

**Міністерство освіти і науки України  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського**

# **НАУКОВІ ЗАПИСКИ**

**Вінницького державного педагогічного  
університету імені Михайла Коцюбинського**

**Серія: Теорія та методика навчання  
природничих наук**

**№ 2 (2022)**

**Вінниця**

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради  
Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського  
(протокол № 13 від 18 травня 2022 року)

#### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

**Блажко О.А.**, доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, (головний редактор).

**Заболотний В.Ф.**, доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, (заступник головного редактора).

**Нікітченко Л.О.**, кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, (відповідальний секретар).

**Баранець С.О.**, кандидат хімічних наук, Університет Делаверу, м. Ньюарк, Сполучені Штати Америки.

**Блажко А.В.**, кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

**Баюрко Н.В.**, кандидат педагогічних наук, доцент, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

**Ганайова Марія**, кандидат педагогічних наук, доцент, Кошицький університет імені Павла Йозефа Шафарика, м. Кошице, Словацька республіка.

**Деркач Т.М.**, доктор педагогічних наук, професор, Київський національний університету технологій і дизайну.

**Мисліцька Н.А.**, доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

**Назаренко Т.Г.**, доктор педагогічних наук, професор, Інститут педагогіки НАПН України.

**Нечипуренко П.П.**, кандидат педагогічних наук, доцент, Криворізький державний педагогічний університет.

**Сільвейстр А.М.**, доктор педагогічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

**Староста В.І.**, доктор педагогічних наук, професор, ДВНЗ «Ужгородський національний університет».

**Степанюк А.В.**, доктор педагогічних наук, професор, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка.

**Ярошенко О.Г.**, доктор педагогічних наук, професор, дійсний член (академік) НАПН України, Інститут вищої освіти НАПН України.

**Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук. Вінниця: ВДПУ, 2022. № 2. 90 с.**

У збірнику висвітлюються актуальні проблеми теорії та методики навчання біології, географії, фізики, хімії у закладах загальної середньої, професійно-технічної та вищої освіти, а також методичної підготовки майбутніх учителів предметів природничого циклу.

Засновник: Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського  
Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової інформації:  
Серія КВ № 24836-14776Р від 05.05.2021 р.

**Ministry of Education and Science of Ukraine  
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University**

# **SCIENTIFIC NOTES**

**of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State  
Pedagogical University**

**Section: Theory and methods of teaching  
natural sciences**

**№ 2 (2022)**

Vinnytsia

Recommended by the Academic Council  
of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University  
minutes of a meeting № 13 of 18.05.2022

#### EDITORIAL BOARD

**Blazhko O.**, doctor of pedagogical sciences, professor (Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine) - yditor-in-chief.

**Zabolotnyi V.**, doctor of pedagogical sciences, professor (Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine) - executive editor.

**Nikitchenko L.**, candidate of pedagogical sciences (Ph.D.), associate professor (Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine) - executive secretary.

**Baranets S.** candidate of chemical sciences (Ph.D.), (University of Delaware, Newark, United States);

**Blazhko A.**, candidate of pedagogical sciences (Ph.D.), associate professor (Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine).

**Baiurko N.**, candidate of pedagogical sciences (Ph.D.), associate professor (Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine).

**Ganajova M.**, candidate of pedagogical sciences (Ph.D.), associate professor, (Pavol Jozef Šafárik University in Košice, Slovakia).

**Derkach T.**, doctor of pedagogical sciences, professor (Kyiv National University of Technologies and Design, Kyiv, Ukraine).

**Myslitska N.**, doctor of pedagogical sciences, professor (Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine).

**Nazarenko T.**, doctor of pedagogical sciences, professor (The Institute of Pedagogy of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine).

**Nechypurenko P.**, candidate of pedagogical sciences (Ph.D.), associate professor (Kryvyi Rih state pedagogical university, Kryvyi Rih, Ukraine).

**Silvester A.**, doctor of pedagogical sciences, professor (Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine).

**Starosta V.**, doctor of pedagogical sciences, professor (Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine).

**Stepanyuk A.**, doctor of pedagogical sciences, professor (Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Ternopil, Ukraine).

**Yaroshenko O.**, doctor of pedagogical sciences, professor, valid member (academician) of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Institute of Higher Education of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine).

**Scientific notes of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University.**  
**Section: Theory and methods of teaching natural sciences. Vinnytsia: VSPU, 2022.**  
**№ 2. 90 p.**

The collection highlights current issues of theory and methods of teaching biology, geography, physics, chemistry in general secondary, vocational and higher education, as well as methodological training of future teachers of natural sciences.

Founder: Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University  
Certificate of state registration of the print media:  
Series KV № 24836-14776R from 05.05.2021

## ЗМІСТ

### **Теорія та методика навчання біології**

**Нікітченко Л.О., Баюрко Н. В.**

Організація дистанційного навчання учнів на уроках біології ..... 7

### **Теорія та методика навчання географії**

**Денисик Г.І., Лаврик О.Д., Цимбалюк В.В.**

Географічна освіта в Україні: QUO VADIS?..... 18

### **Теорія та методика навчання фізики**

**Моклюк М.О., Моклюк О.О., Сільвейстр А.М.**

Реалізація екологічної освіти під час вивчення фізики в закладах загальної середньої освіти ..... 33

### **Теорія та методика навчання хімії**

**Гиря О.О.**

Використання ментальних карт на навчальних заняттях з хімії..... 45

**Підгурська В.О., Сакалова Г.В.**

Удосконалення лабораторного практикуму з органічної хімії відповідно до умов сьогодення..... 56

### **Методична підготовка майбутніх учителів предметів природничого циклу**

**Авдєєва О.Ю.**

Педагогічні умови підготовки майбутнього вчителя хімії до формування гностичних умінь в учнів у позакласній діяльності ..... 68

**Ткаченко І.А., Краснобокий Ю. М.**

Роль інтеграційних процесів у фаховій підготовці майбутніх учителів освітньої галузі «Природознавство» ..... 78

## CONTENT

### **Theory and methods of teaching biology**

**Nikitchenko L.A., Baiurko N.V.**

Organization of distance learning of students in biology lessons..... 7

### **Theory and methods of teaching geography**

**Denysyk Hr.I., Lavryk O.D., Tsymbaliuk V.V.**

Geographical education in Ukraine: QUO VADIS? ..... 18

### **Theory and methods of teaching physics**

**Mokliuk M.O., Mokliuk O.O., Silveistr A.M.**

Implementation of environmental education during the study of physics in general secondary education institutions..... 33

### **Theory and methods of teaching chemistry**

**Girya O.O.**

Use of mental maps in chemistry education classes..... 45

**Pidgurska V.O., Sakalova H.V.**

Improvement of laboratory workshop during the study of organic chemistry in modern conditions..... 56

### **Methodical training of future teachers subjects of the natural cycle**

**Avdieieva O.Yu.**

The pedagogical conditions of preparation of the future chemistry teacher for the formation of gnostic skills at students in extracurricular activities..... 68

**Tkachenko I.A., Krasnobokyj Y.M.**

The role of integration processes on the professional training of future teachers of the educational branch «Natural scienc»..... 78

## Теорія та методика навчання біології

УДК 378.018.43:5

DOI: 10.31652/2786-5754-2022-2-7-17

**Нікітченко Л. О.**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського,  
ORCID ID 0000-0002-4647-9454  
e-mail: Lilek1504@gmail.com

**Баяурко Н. В.**

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського,  
ORCID ID 0000-0002-6172-9669  
e-mail: nv.bayurko@gmail.com

### ОРГАНІЗАЦІЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ УЧНІВ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

*У статті йдеться про організацію дистанційної освіти на уроках біології, яка є сьогодні єдиним способом отримання учнями потрібних знань. Організація освітнього процесу засобами дистанційної освіти ґрунтується на використанні як кращих традиційних методів навчання, так і нових інформаційних та телекомунікаційних технологій, а також на принципах самостійного навчання учнів. Онлайн-навчання в школі пропонує учням широкий вибір навчальних роликів, створених як у форматі традиційних уроків, так і у вигляді невеликих науково-популярних фільмів. Подібні інструменти істотно розширюють можливості навчання біології, пропонують принципово новий підхід до отримання знань узагалі. Наразі дистанційне навчання стало невід'ємною складовою частиною процесу навчання в закладах загальної середньої освіти. Звичайно, дистанційне навчання не може повністю замінити процес традиційного навчання на уроках у школі, однак дистанційні технології цілком здатні бути зручними та ефективними інструментами для викладання біології в школі.*

*У статті описано сервіси, які під час дистанційного навчання допомагали урізноманітнити уроки біології. Також описана модель формування компетентностей учнів на уроках біології з використанням дистанційних технологій навчання. При побудові моделі брались до уваги найсуттєвіші властивості і взаємозв'язки процесу навчання учнів на уроках*

*біології у закладах загальної середньої освіти за допомогою технологій дистанційного навчання. Модель підготовки школярів технологіями дистанційного навчання сконструйовано на основі таких компонентів: мета, принципи, змістові блоки, практичні блоки, компоненти готовності та відповідні їм критеріальні показники, рівні сформованості компетенцій учнів та результат. Запропонована модель базується на ідеї комплексного підходу до процесу навчання учнів на уроках біології в дистанційному режимі і реалізується шляхом раціонального поєднання наявного педагогічного досвіду вчителя з інноваційними та інформаційними технологіями, які спрямовані на формування компетентностей учнів у процесі освітньої діяльності у закладах загальної середньої освіти.*

**Ключові слова:** *Дистанційна освіта, навчання учнів, уроки біології, заклади загальної середньої освіти.*

**Nikitchenko L.A.**

candidate of pedagogical sciences (Ph. D), associate professor of biology  
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,  
ORCID ID 0000-0002-4647-9454  
e-mail: Lilek1504@gmail.com

**Baiurko N.V.**

candidate of pedagogical sciences (Ph. D), associate professor of biology  
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University,  
ORCID ID 0000-0002-6172-9669  
e-mail: nv.baiurko@gmail.com

## **ORGANIZATION OF DISTANCE LEARNING OF STUDENTS IN BIOLOGY LESSONS**

*The article deals with the organization of distance education in biology classes, which is today the only way for students to obtain the necessary knowledge. The organization of the educational process by means of distance education is based on the use of both the best traditional teaching methods and new information and telecommunication technologies, as well as on the principles of independent learning of students. Online learning at school offers students a wide selection of educational videos, created both in the format of traditional lessons and in the form of small popular science films. Such tools significantly expand the possibilities of teaching biology, offer a fundamentally new approach to acquiring knowledge in general. To date, distance learning has become an integral part of the learning process in institutions of general secondary education. Of course, distance learning cannot completely replace the process of traditional learning in school classes, but distance technologies are quite capable of playing the role of convenient and effective tools for teaching biology at school.*



*The article describes the services that helped diversify biology lessons during distance learning. The model of students' competence formation in biology lessons using distance learning technologies is also described. When building the model, the most essential properties and interrelationships of the learning process of students in biology classes in institutions of general secondary education with the help of distance learning technologies were taken into account. We constructed a model for training schoolchildren using distance learning technologies based on the following components: purpose, principles, content blocks, practical blocks, components of readiness and their corresponding criterion indicators, levels of students' competence development, and the result. the proposed model is based on the idea of a comprehensive approach to the process of teaching students in biology classes in remote mode and is implemented through a rational combination of the existing pedagogical experience of the teacher with innovative and information technologies, which are aimed at mastering the competencies of students in the process of educational activities in institutions of general secondary education.*

**Key words:** *Distance education, teaching students, biology lessons, general secondary education institutions.*

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** У зв'язку з епідемією Covid-19, яка триває і до цього часу, у 2021-2022 навчальному році школи працюють здебільшого у форматі змішаного навчання (по підгрупах) або дистанційного навчання. Дистанційне навчання передбачає синхронну або асинхронну взаємодію вчителя та учнів під час уроків. У синхронному режимі вчитель та учні одночасно перебувають в електронному освітньому середовищі або спілкуються за допомогою засобів аудіо-, відеоконференції, у нашому випадку – за допомогою Zoom або Meet.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідники визначають дистанційне навчання як засіб реалізації процесу навчання в основній школі, в основу якого покладено використання сучасних інформаційних та телекомунікаційних технологій, що дозволяють навчатись на відстані без безпосереднього, особистого контакту між учителем та учнями. Така форма організація освітнього процесу ґрунтується на використанні як кращих традиційних методів навчання, так і нових інформаційних та телекомунікаційних технологій, а також на принципах самостійного навчання учнів [1,с.2; 4,с.5].

Основу освітнього процесу в дистанційній освіті складає цілеспрямована й контрольована інтенсивна самостійна робота учнів на уроках та поза ними, учень може вчитися в зручному для себе місці, за індивідуальним розкладом, маючи при собі комплект спеціальних засобів навчання і узгоджену можливість контакту з учителем під час онлайн-уроків. Тривалість навчальних занять визначена Законом «Про повну загальну середню освіту», для 5-12 класів це 45 хвилин. Обмежується лише час безперервної роботи з комп'ютером для

уникнення ризиків для здоров'я (20 хвилин робота онлайн, 25 хвилин робота офлайн у асинхронному режимі) [8,с.10-12].

Біологія, як основна наука про життя на Землі, повинна стати для учнів найцікавішим предметом з великим дослідницьким потенціалом, який з часом перетворюється в основний стимул для розумової еволюції індивідуальних знань. Щоб як слід підготуватися до уроку біології, учителям недостатньо мати лише якісні конспекти уроків і необхідне обладнання – кожен урок вимагає додаткових знань та цікавої супутньої інформації з курсу біології. Саме в цьому і допомагають онлайн-сервіси, на яких можна знайти безліч додаткової інформації до уроку, а враховуючи дистанційне навчання, учні здебільшого можуть самостійно опанувати додаткову інформацію до уроку.

**Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми.** Нині онлайн-навчання в школі пропонує учням широкий вибір навчальних роликів, створених як у форматі традиційних уроків, так і у вигляді невеликих науково-популярних фільмів. Подібні інструменти істотно розширюють можливості навчання біології, пропонують принципово новий підхід до отримання знань взагалі, тому залишається відкрите питання про найбільш вдалі сервіси та платформи для онлайн-уроків біології.

**Метою** статті є визначити та описати найбільш вдалі сервіси і платформи, які можуть бути використані на уроках біології під час дистанційного навчання, а також запропонувати модель формування компетентностей учнів на уроках біології з використанням дистанційних технологій навчання.

**Виклад основного матеріалу.** Як показує практика, якісне навчальне відео з біології, може успішно донести матеріал до учня під час дистанційного навчання. При цьому сам факт навчання за допомогою Інтернету є стимулом для сучасного школяра, оскільки учні мають можливість вчитися в зручний для них час. Відеоуроки з біології дозволяють не тільки розкривати основні поняття, але й вміщують також мініатюрні ролики, що наочно демонструють різні біологічні процеси. Тут потенціал інтернет-технологій дійсно безмежний: сучасна комп'ютерна графіка дозволяє створювати ефектні динамічні та статичні моделі, які забезпечують високі стандарти наочності досліджуваного матеріалу. Саме тому сучасний учитель має безліч можливостей для того, щоб якісно підготуватися та провести онлайн-урок, відповідно дистанційне навчання загалом може проходити на високому методичному рівні [5,с.9].

Під час дистанційного навчання на уроках біології ми використовували сервіси та платформи, які допомогли урізноманітнити уроки біології, а саме:

1. Сервіс Google Classroom – це основна платформа, на якій здійснювалося навчання учнів. На цій платформі розміщено додаткову інформацію для учнів, яка не увійшла в онлайн-уроки, проведені в Zoom або Meet. На платформі велося оцінювання письмових робіт учнів, проводився тестовий контроль знань, відбувалося спілкування з учнями стосовно допущених ними помилок у домашньому завданні.

2. Zoom та Meet – це сервіси, які використовувалися для проведення онлайн-уроків.

3. Mozaik Edukation – це сайт на якому представлено інтерактивні 3D-моделі, вони забезпечують унікальну можливість ефективніше здобувати знання з біології.

4. Scilab. Інтерактивна платформа для вчителів та учнів. Додаток scilab дає можливість створювати 3D-моделі та графіки різних процесів. Ця платформа дуже добре зарекомендувала себе під час вивчення генетичних закономірностей для підрахунку статистичних даних та моделювання різних біологічних систем (популяцій, екосистем, біоценозів тощо). Scilab вимагає знання англійської мови.

5. Всеосвіта – національна освітня платформа. Учні мають можливість узяти участь у різноманітних конкурсах, семінарах. Також перевагою цього сайту є можливість створювати вебквести та тестові завдання з малюнками та розгорнутими відповідями. Окрім цього, на сайті «Всеосвіта» є широкий спектр інструментів для вчителя та учнів.

6. На Урок. Онлайн-ресурс, на якому можна знайти все – розробки уроків, презентації, різні вебінари. Також тут є розробки тестів, які можна проходити відразу на платформі.

7. Моя школа. Це платформа, яка надає можливість спростити організацію навчального процесу за допомогою новітніх технологій. На цій платформі здійснювалося оцінювання учнів (виставлялися поточні, підсумкові а також семестрові оцінки) та облік відвідування.

8. Learningapps. Платформа, яка містить різні завдання практичного та теоретичного характеру.

9. YouTube канал Міністерства освіти і науки України. Уроки з біології.

10. YouTube канал з біології, на ньому є можливість подивитись інтерактивні та анімаційні фільми, короткі відео про досягнення біології, функціонування тих чи інших біологічних систем.

11. Turnitin – інструмент, що допомагає педагогам перевіряти роботи учнів на наявність плагіату. Програма порівнює їх із найточнішою базою даних текстів. Turnitin указує обсяг матеріалу, який збігається зі змістом бази даних.

12. TeamLabBody – перший онлайн-додаток, в якому розміщено 3D-моделі тіла людини. За допомогою цього додатка можна вивчати анатомію, фізіологію людини. Додаток створено на основі аналізів МРТ справжніх тіл та їх функцій у реальному часі. Японським розробникам вдалось утілити в реальність можливість дослідити тіло самостійно. Програма ідеально підходить для вивчення «Біології людини» у 8-му класі.

13. Віртуальні лабораторії для виконання практичних та лабораторних робіт (Wizer me). Зазначимо, що використання віртуальних лабораторій спонукало учнів до творчого пошуку, зокрема вони самостійно знімали відео дослідів, навчаючись дома, створювали власні лабораторії.

Наведемо приклади одного з варіантів лабораторної роботи (фрагмент), виконаний учнем 8 класу (Рис.1.). Тема 2. Опора та рух. Тема уроку: Функції та будова скелетних м'язів. Основні групи скелетних м'язів. Лабораторне дослідження мікроскопічної будови кісткової, хрящової та м'язової тканин. (Для допитливих).

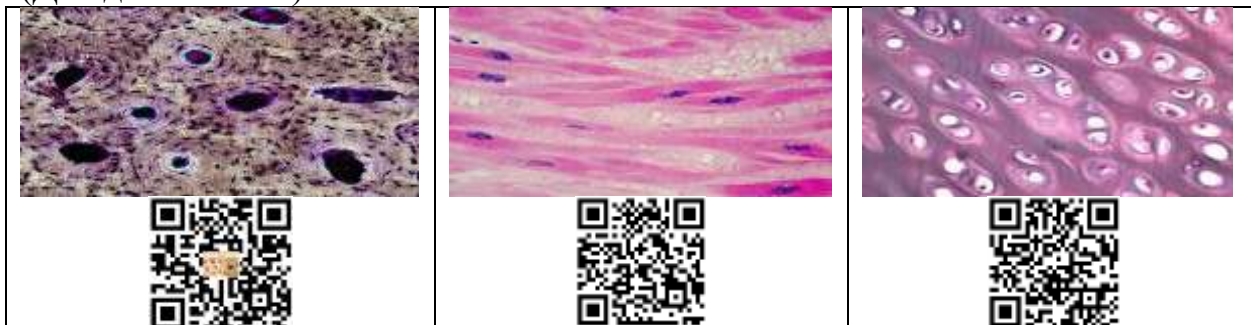


Рис.1. Типи тканин.

Отже, в сучасних умовах дистанційне навчання стало невід'ємною складовою процесу навчання в закладах загальної середньої освіти. Звичайно, дистанційне навчання не може повністю замінити процес традиційного навчання на уроках у школі, однак дистанційні технології є зручним та ефективним інструментом викладання біології в школі.

Для покращення процесу навчання учнів ми розробили модель формування компетентностей школярів на уроках біології з використанням дистанційних технологій навчання. Поняття «модель» дослідники трактують по-різному. У науковій літературі знаходимо десятки тлумачень цих термінів, і спостерігаємо тенденцію до їх збільшення. На нашу думку, «модель» – це уявна система, яка певним чином співвідноситься з досліджуваним об'єктом, здатна замінити його у процесі дослідження і містить інформацію про об'єкт.

При побудові моделі враховано найсуттєвіші властивості і взаємозв'язки процесу навчання учнів на уроках біології у закладах загальної середньої освіти за допомогою технологій дистанційного навчання.

Модель підготовки школярів технологіями дистанційного навчання структуровано такими компонентами: мета, принципи, змістові блоки, практичні блоки, компоненти готовності та відповідні їм критеріальні показники, рівні сформованості компетенцій учнів, результат.

Зупинимось детальніше на структурних елементах указаної моделі (рис.2).

Мета зумовлена темою нашого дослідження і зорієнтована на процес формування компетентностей учнів під час дистанційного навчання. Уважаємо, що мета буде зреалізована, якщо учень досягне нового, вищого рівня своїх компетентностей під час дистанційного навчання.

Принципи навчання – це основні дидактичні вимоги до навчання, дотримання яких забезпечує ефективність навчання, значною мірою визначає його зміст, форми організації та методи.



Рис.2. Модель формування компетентностей учнів на уроках біології з використанням дистанційних технологій навчання.

Під час дистанційного навчання на уроках біології ми дотримувалися таких принципів навчання: гуманізації, взаємозв'язку теорії з практикою, наочності та неперервності навчання. Під тиском технічного розвитку суспільства освіта втрачає гуманістичний зміст, вона перетворюється на вивчення вузького спектра професійних знань і вмінь. Але освіта має бути не просто навчанням, лише передавати учням певну суму знань, а й виховувати інтелектуально розвинену, творчу особистість, формувати в неї загальнолюдські, моральні цінності і переконання. Саме тому, на нашу думку, принцип гуманізації навчання є невід'ємною складовою підготовки учнів, зокрема і на уроках біології.

Також запорукою успішного навчання є поєднання теоретичного матеріалу і практичної діяльності, оскільки сучасне суспільство потребує фахівців, які володіють дослідницькими вміннями у вирішенні практичних завдань. Концепція модернізації освіти акцентує увагу педагогів на підготовці учнів, які швидко виявляють проблеми, знаходять способи їх вирішення, самостійно здійснюють відповідальний вибір, прогнозують можливі наслідки. Однак без ґрунтовної теоретичної підготовки це зробити неможливо. Саме тому на уроках біології ми дотримувалися принципу взаємозв'язку, поєднували теоретичний матеріал із практичною діяльністю учнів (проектна діяльність, домашній біологічний експеримент тощо.)

Невід'ємною складовою процесу навчання біології учнів основної школи є наочний матеріал. Наочність означає чуттєве пізнання, яке є джерелом знань. Отже, чим більше наочності, тим більше опори на чуттєве знання, тим краще розвиваються розумові здібності учнів. Наочні засоби навчання вдосконалюються і стають все більш зручними та ефективними. Дистанційне навчання спонукає вчителів не тільки застосовувати наочні посібники, а й різноманітні сайти, де можна побачити змодельовані біологічні процеси, об'єкти, а також самостійно створити моделі. Наочні засоби сприяють кращому засвоєнню знань з біології, тому принцип наочності для вивчення біології є вкрай важливим.

Ще одним принципом навчання якого ми дотримувалися під час уроків біології, був принцип неперервності освіти [5, с 9; 6, с. 65]. Реалізація концепції неперервної освіти, яка покликана забезпечити гармонійний розвиток кожної особистості, виховати в кожному учневі усвідомлену потребу в підвищенні рівня своїх знань, забезпечувалась нами на уроках біології за допомогою технологій дистанційного навчання. Згідно з розкладом проводилися онлайн-уроки, перевірка знань учнів, систематично виконувалися практичні та лабораторні роботи, учитель і учень були постійно на зв'язку [6, с.70].

Сучасні дослідники прагнуть знайти найоптимальніший шлях для реалізації нових освітніх завдань. Варто проаналізувати діяльність вчителя та учнів під час дистанційного навчання як безпосередніх учасників освітнього процесу, а також організаційно-методичні умови цієї діяльності. Пропонуємо

такі організаційно-методичні умови проведення уроків біології під час дистанційного навчання:

- безперервна взаємодія учасників освітнього процесу;
- заздалегідь визначені теми та траєкторія навчання;
- періодичність оцінювання при використанні технологій дистанційного навчання в різних формах;
- активне використання інтернет-ресурсів для самоосвіти та освіти учнів.

Дотримання таких організаційно-методичних умов, на нашу думку, забезпечить ефективність дистанційного навчання учнів на уроках біології [9, с.10-15].

Процес навчання не може повноцінно відбуватися без засобів дистанційного навчання, а саме: електронної пошти, відеоконференцій, чатів, форумів, веб-сайтів, онлайн-бібліотек, файлів розсилок, традиційних друкованих матеріалів. Значну роль у повноцінному навчанні учнів відіграють і технології дистанційного навчання. У нашому дослідженні ми використовували такі:

- навчання у співробітництві – це спільне навчальне дослідження, у результаті якого учні на уроках біології працюють разом, колективно конструюючи, продукуючи нові знання, а не відкриваючи об'єктивні реалії, споживаючи знання в уже готовому вигляді;

- кооперативне навчання (за методом Jigsaw) – учитель об'єднує учнів у групи та дає їм завдання будь-яким методом. У цьому завданні вивчається загальна тема. Використовуючи синхронну або асинхронну комунікацію, учні мають проаналізувати отримане завдання та розбити його на кілька підзавдань. Далі вони планують свою роботу й визначають, хто за що відповідає;

- метод проєктів – комплексний метод навчання біології, який дозволяє будувати навчальний процес, виходячи з інтересів учнів, дає можливість учню виявити самостійність у плануванні, організації та контролі своєї навчально-пізнавальної діяльності, результатом є створення певного продукту чи явища;

- технології проблемного навчання – складні пізнавальні завдання, вирішення яких має істотний практичний або теоретичний інтерес для учнів;

- дослідницький метод – основна ідея дослідницького методу на уроках біології полягає у використанні наукового підходу до вирішення навчального завдання. Робота учнів на уроках біології будується за логікою проведення класичного наукового дослідження, з використанням усіх його методів і прийомів, характерних для діяльності вчених, під час дистанційного навчання перевага надається домашньому експерименту;

- ігрові технології – дозволяють активізувати пізнавальну діяльність учнів, що є важливим елементом під час навчання біології [2, с. 25-40].

Упродовж дослідження, виокремлено чотири компоненти сформованості компетентностей учнів: вольовий, що характеризується прагненням до навчання і прагненням до досягнення поставленої мети; змістовий, який

поєднує загальну та спеціальну підготовку учнів, а також забезпечує єдність навчання, виховання, розвитку і самовдосконалення учнів; діяльнісний, що реалізується у поєднанні теорії з практикою і використанні знань на практиці; рефлексивний, який дозволяє здійснити аналіз власної діяльності і відповідно її удосконалення. Також визначено рівні сформованості компетентностей учнів: низький – розпізнавальний, середній – відтворювальний, достатній – розуміючий та високий – творчий.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Отже, запропонована модель базується на ідеї комплексного підходу до процесу навчання учнів на уроках біології у дистанційному режимі і реалізується шляхом раціонального поєднання наявного педагогічного досвіду вчителя з інноваційними та інформаційними технологіями, які спрямовані на формування компетентностей учнів в процесі освітньої діяльності у закладах загальної середньої освіти.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрущенко В.П. Засоби дистанційного електронного навчання і педагогічні технології. *Вісник академії дистанційної освіти*. 2004. № 2. С. 2-5.
2. Биков В.Ю., Кухаренко В.М., Сиротенко Н.Г., Рибалко О.В., Богачков Ю.М. Технологія розробки дистанційного курсу: навчальний посібник / За ред. В.Ю. Бикова, В.М. Кухаренка. Київ: Міленіум, 2008. 324 с.
3. Думанський Н.О. Класи сучасних технологій дистанційної освіти. *Вісник Національного університету «Львівська політехніка»*. 2008. № 26 (610). С. 119-125.
4. Коберник І. Організація дистанційного навчання в школі. Методичні рекомендації. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf>
5. Ляховська К.В., Довгалюк А.С., Нікітченко Л.О. Сучасний урок біології в сучасних класах. *Materialy XV Mezinarodni vedecko-prakticka konference «dny vedy – 2019»*, Volume 9: Pedagogika vedy. Praha : Publishing House «Education and Science», 2019. p. 8-11.
6. Морзе Н.В. Критерії якості електронних навчальних курсів, розроблених на базі платформ дистанційного навчання. *Інформаційні технології в освіті*. 2009. № 4. С. 63-75
7. Нікітченко Л.О., Горобець А.В., Опущко Н.Р., Левчук Н.В. Упровадження засобів дистанційного навчання в процесі вивчення природничих дисциплін. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2020. Вип. 57. С.48-54.
8. Про затвердження Концепції розвитку дистанційної освіти в Україні : Постанова МОН України від 20 груд. 2000 р. URL: <http://www.osvita.org.ua/distance/pravo/00.html>
9. Про затвердження Положення про дистанційне навчання : Наказ Міністерства освіти і науки України від 25. 04. 2013 р. № 466. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text>



## REFERENCES

1. Andrushchenko, V. P. (2004) Zasoby dystantsiinoho elektronnoho navchannia i pedahohichni tekhnolohii. *Visnyk akademii dystantsiinoi osvity*. 2, 2-5. [in Ukrainian].
2. Bykov, V.Iu., Kukharenko, V.M., Syrotenko, N.H. et al. (2008) Tekhnolohiia rozrobky dystantsiinoho kursu: navchalnyi posibnyk. V.I. Bykova (Ed.) Kyiv: Milenium [in Ukrainian].
3. Dumanskyi, N.O. (2008) Klasy suchasnykh tekhnolohii dystantsiinoi osvity. *Visnyk Natsionalnoho universytetu «Lvivska politekhnika»*, 26 (610). 119-125. [in Ukrainian].
4. Kobernyk, I. (2020) Orhanizatsiia dystantsiinoho navchannia v shkoli. *Metodychni rekomendatsii*. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/metodichni%20recomendazii/2020/metodichni%20recomendazii-dustanciyna%20osvita-2020.pdf> [in Ukrainian].
5. Liakhovska, K. V., Dovhaliuk, A.S., Nikitchenko, L.O. (2019) Suchasnyi urok biolohii v suchasnykh klasakh. *Materialy XV Mezinarodni vedecko-prakticka konference «dny vedy – 2019»*. Praha: Publishing House «Education and Science». 9, 8-11. [in Ukrainian].
6. Morze, N.V. (2009) Kryterii yakosti elektronnykh navchalnykh kursiv, rozroblenykh na bazi platform dystantsiinoho navchannia. *Informatsiini tekhnolohii v osviti*. 4, 63-75 [in Ukrainian].
7. Nikitchenko, L.O., Horobets, A.V., Opushko, N.R., Levchuk, N.V. (2020) Uprovadzhennia zasobiv dystantsiinoho navchannia v protsesi vyvchennia pryrodnychykh dystsyplin. *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metody navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy*. issue 57, 48-54 [in Ukrainian].
8. Pro zatverdzhennia Kontseptsii rozvytku dystantsiinoi osvity v Ukraini: Postanova MON Ukrainy vid 20.12.2000 r. URL: <http://www.osvita.org.ua/distance/pravo/00.html> (2000).
9. Pro zatverdzhennia Polozhennia pro dystantsiine navchannia : Nakaz Ministerstva osvity i nauky Ukrainy vid 25.04.2013 r. № 466. (2013) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text> .

Статтю надіслано до редколегії 10.03.2022 р.

## Теорія та методика навчання географії

УДК 911.5/.9 : 37.046

DOI: 10.31652/2786-5754-2022-2-18-32

**Денисик Г.І.**

доктор географічних наук, професор, завідувач кафедри географії  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського  
ORCID ID 0000-0002-0941-9217  
e-mail: vdpugeo2014@gmail.com

**Лаврик О.Д.**

доктор географічних наук, доцент кафедри географії та методики її навчання  
Житомирський державний університет імені Івана Франка  
ORCID ID 0000-0003-2604-2500  
e-mail: slavrik1979@gmail.com

**Цимбалюк В.В.**

кандидат хімічних наук, доцент  
КЗ «Уманський гуманітарно-педагогічний фаховий коледж ім. Т. Г. Шевченка  
Черкаської обласної ради»  
ORCID ID 0000-0002-2509-6956  
e-mail: grygden@ukr.net

### ГЕОГРАФІЧНА ОСВІТА В УКРАЇНІ: QUO VADIS?

*У статті розглянуто окремі проблеми, вирішення яких призведе до оновлення й підвищення якості географічної освіти в Україні. На основі багаторічного досвіду роботи в загальноосвітній та вищій школах з врахуванням світових трендів сучасної освіти і науки проаналізовано основні проблеми, які виникають при викладанні географічних дисциплін в Україні. З-поміж основних проблем, які перешкоджають ефективному викладанню географічних дисциплін, виокремлено: діалектичність класичних концепцій у географії, суперечлива географічна термінологія, невпорядкована і застаріла топоніміка, однобічне представлення диференціації земної поверхні на географічних картах, некоректність «географічних рекордів», застарілий фізико-географічний аналіз України, недостатня популяризація регіональних досліджень України, надмірна діджиталізація освітнього процесу тощо. Використано теоретичні методи дослідження: аналіз, синтез, узагальнення та порівняння. Матеріали отримано на основі поєднання результатів багаторічних польових досліджень ландшафтів України та емпіричного досвіду викладання географії у провідних закладах середньої та вищої освіти Вінницької, Житомирської й Черкаської областей. Виокремлення основних*

*проблем викладання географії для школярів та студентів ґрунтується на загальнонаукових систематичній, системній і модельній парадигмах. Новизна дослідження полягає в тому, що здійснено комплексний аналіз окремих проблем, які виникають при викладанні географії як у середній школі, так і в закладах вищої освіти. Практична значущість здобутих результатів зумовлена тим, що викладені авторами ідеї можуть стати у нагоді представникам Міністерства освіти і науки України та стейкхолдерам освітніх програм для оптимізації географічної освіти в Україні.*

**Ключові слова:** географія, географічна освіта, географічні концепції, методологія географії, методика навчання географії.

**Denysyk Hr.I.**

Doctor of Geographical Sciences, Professor of the Department of Geography  
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University

ORCID ID 0000-0002-0941-9217

e-mail: grygden@ukr.net

**Lavryk O.D.**

Doctor of Geographical Sciences, Associate Professor of the Department of  
Geography and Methods of Geography teaching.

Zhytomyr Ivan Franko State University

ORCID ID 0000-0003-2604-2500

e-mail: slavrik1979@gmail.com

**Tsymbaliuk V.V.**

Candidate of Chemical Sciences, Associate Professor

CI «Uman Humanitarian-Pedagogical Vocational College named after T.G.  
Shevchenko of the Cherkasy Oblast Council»

ORCID ID 0000-0002-2509-6956

e-mail: vdpugeo2014@gmail.com

## **GEOGRAPHICAL EDUCATION IN UKRAINE: QUO VADIS?**

*The purpose of this study is based on many years of experience in secondary and higher education to analyze the main problems that arise in the teaching of geographical disciplines in Ukraine, taking into account global trends in modern education and science. The materials of this article were obtained on the basis of a combination of the results of many years of field research of Ukrainian landscapes and empirical experience of teaching geography in leading secondary and higher education institutions of Vinnytsia, Zhytomyr and Cherkasy regions. Identifying the main problems of teaching geography for schoolchildren and students is based on general scientific systematic, systematic and model paradigms. The main theoretical methods were traditional: analysis, synthesis, generalization and comparison. Among the main problems that hinder the effective teaching of geographical disciplines, the*

*following are highlighted: the dialectic nature of classical concepts in geography, contradictory geographical terminology, disordered and outdated toponymy, one-sided coverage of the differentiation of the earth's surface on a geographical map, the incorrectness of «geographical records», coverage of regional studies in Ukraine, excessive digitization of the educational process etc. The novelty of the study is that a comprehensive analysis of the main problems that arise in the teaching of geography in high school and in higher education. The practical value of the obtained results is that the ideas presented by the authors can be useful for representatives of the Ministry of Education and Science of Ukraine and stakeholders of educational programs to optimize the geographical education of Ukraine.*

**Keywords:** *geography, geographical education, geographical concepts, methodology of geography, methods of teaching geography.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Початок ХХІ століття для географії як комплексної науки в Україні є не зовсім вдалим. Склалася парадоксальна ситуація: з одного боку, географічні знання необхідні не лише фахівцям-географам, але й кожному пересічному громадянину, з іншого – географ як фахівець є незатребуваним на вітчизняному ринку праці. Незважаючи на низку здобутків української географії [1], у державному бюджеті не вистачає коштів на фінансування науково-дослідних установ, тому в більшості випадків місцем роботи географів є заклади освіти. У загально-відомому «трикутнику знань» географи зараз можуть себе повноцінно реалізувати лише в освітній галузі. Однак і тут є проблеми. Депопуляція населення, міграція громадян за кордон, втрата інтересу молоді до роботи у школі призвели до того, що провідні заклади вищої освіти (ЗВО) України не заповнюють ліцензований обсяг студентами, які бажають навчатися за географічними спеціальностями, а науковці шукають роботу в зарубіжних університетах. Феномен глобалізації, перехід до нової географічної парадигми, європейський вектор розвитку нашої держави змушують інакше підходити до наукового апарату географії та розробляти нові перспективні напрями її розвитку. Це стосується й освіти: продовжуємо вивчати географію за тими ідеями та концепціями, які були закладені ще у часи СРСР. Перед вітчизняною географічною освітою постає низка риторичних запитань: чи можливо за морально застарілими підручниками і посібниками підготувати фахівців для «Нової української школи»? Які основні недоречності виникають при викладанні географії у школі та ЗВО? Як підвищити зацікавленість абітурієнтів до вступу на географічні спеціальності? Зазначений перелік можна ще продовжити, підсумуємо їх латинським афоризмом: Quo vadis? Науково свідомо громадянськість чекає від географів відповіді на ці запитання і на підготовку фахівців, які зможуть інтегрувати класичні географічні знання та інноватику сучасного наукового й освітянського просторів.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема аналізу стану

географічної освіти в Україні не нова. Зазначеній тематиці присвячено окремі фахові та періодичні видання («Проблеми безперервної географічної освіти і картографії», «Географія та основи економіки в школі», «Географія», «Краєзнавство. Географія. Туризм» тощо). Починаючи з моменту загальнодержавного реформування освіти та інтеграції України в «Болонський процес», провідні географи дискутують щодо сучасного стану, проблем і перспектив викладання географії в середній та вищій школі. З-поміж основних публікацій, присвячених удосконаленню української географічної освіти, варто виокремити роботи П. Г. Шищенка [2], Я. Б. Олійника [3], Ю. Д. Шуйського [4], Н. В. Муніч [5], В. В. Смаль [6]. Оригінальні ідеї щодо розвитку географії відповідно до нових географічних парадигм проаналізовано у статтях Л. Г. Руденка [7-10], М. В. Багорова [7; 9; 10], І. Г. Черваньова [7; 8; 10; 11], Є. О. Маруняк [8], С. П. Сонька [12] та ін. Освітні та наукові установи періодично організовують конференції різного рівня на географічну тематику. Так, 17–21 травня 2016 р. на базі Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського відбувся XII з'їзд Українського географічного товариства, а 28–29 вересня 2018 р. в Інституті географії НАН України – міжнародна наукова конференція «Географічна наука та освіта: від констатації до конструктивізму», на яких було обговорено головні дискусійні питання щодо місця української географічної освіти і науки в цивілізованому світовому просторі.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.** Однак, незважаючи на професійну активність географів, на практиці освітянам доводиться зіштовхуватися з низкою наукових суперечностей, які перешкоджають повноцінно вивчати географію.

**Метою статті** є аналіз основних проблем викладання географічних дисциплін в Україні на основі багаторічного досвіду роботи у загальноосвітній та вищій школі та з урахуванням світових трендів сучасної освіти і науки.

**Методи дослідження:** матеріали цієї статті отримано на основі поєднання результатів багаторічних польових досліджень ландшафтів України і емпіричного досвіду викладання географії у провідних закладах середньої та вищої освіти Вінницької, Житомирської й Черкаської областей. Виокремлення основних проблем викладання географії для школярів та студентів ґрунтується на загальнонаукових систематичній, системній і модельній парадигмах. Як головні теоретичні методи дослідження використано традиційні: аналіз, синтез, узагальнення та порівняння.

**Виклад основного матеріалу.** Активне освоєння природних ресурсів на території колишнього СРСР дало змогу розвиватися географії як науці упродовж ХХ століття. У результаті сформувалася низка потужних наукових шкіл, ідеї яких були провідними у географічних колах упродовж тривалого часу. Відповідно, такі знання накопичувалися та відображалися у науковій та навчальній літературі, були і залишаються основою для підготовки вітчизняних

фахівців з географії. Багаторічний досвід освітньої діяльності авторів дає змогу виокремити основні дискусійні питання, які виникають при викладанні курсів географічних дисциплін у загальноосвітніх школах та університетах, а також на курсах підвищення кваліфікації з вчителями-практиками. Не заперечуючи весь позитивний потенціал попередніх географічних знань, визначимо такі основні наукові проблеми у сучасній географічній освіті:

– діалектичність класичних концепцій у географії. Ідеї П. І. Броунова (1910 р.), А. О. Григор'єва (1932 р.), С. В. Калесника (1955 р.) та І. М. Забеліна (1959 р.) щодо географічної оболонки були провідними в географічній науці СРСР, вони залишаються актуальними й зараз. Фактично на цих ідеях базується вітчизняна географія і структурується весь комплекс дисциплін природничого циклу. Однак у зарубіжній науковій літературі поняття «географічна оболонка» не має аналога або сприймається дещо інакше. Близькі до нього за змістом терміни «земна оболонка» А. Гетнера й Р. Гартшорна та «геосфера» Г. Кароля ідентифікують її не як цілісну натуральну систему, а сукупність природничих процесів і соціальних явищ. Проте, така ситуація не стала на заваді для розвитку зарубіжної географії. З цього приводу заслуговує уваги підручник «Землезнавство» (2000 р.) [13, с. 71], де частково розглянуто цю проблему. То чому ж альтернативні погляди зарубіжних географів детальніше не висвітлювати в шкільному курсі географії (6–7 кл.) або при вивченні таких освітніх компонент у ЗВО, як «Загальне землезнавство», «Фізична географія материків і океанів», «Ландшафтознавство» тощо?

Удосконалена теорія мобілізму Ф. Тейлора і А. Вегенера (1910–1912 рр.) є домінуючою в сучасному розумінні процесу формування материків та океанів. Починаючи з 7 класу [14, с. 29], учні вивчають диференціацію Пангеї внаслідок горизонтальних переміщень блоків земної кори. Однак чи насправді це так? До цього часу мобілістам заперечують представники фіксізму [15]. Запропонована американськими геофізиками у 1960 роках концепція тектоніки літосферних плит також має свої «слабкі» місця: виявлення причин і механізмів рухів літосферних плит; пояснення періодичності та циклічності тектонічних і магматичних процесів; відсутність значних горизонтальних переміщень літосферних плит за минулі 160 млн років тощо. На думку окремих науковців, істина – у поєднанні альтернативних гіпотез формування Землі як планети [16]. Потребує детального аналізу й ноосферна концепція, яку вивчають у курсі «Загального землезнавства» [17] майбутні вчителі географії. В. І. Вернадський (1943–1944 рр.) вважав, що «Ноосфера – останній з багатьох станів еволюції біосфери у геологічній історії...» [18, с. 482]. Навряд чи можна вважати еволюцією біосфери в ноосферу в епоху глобальної екологічної кризи. Важко уявити, яким чином людина (як «головна геологічна сила») зможе підкорити виверження вулканів, цунамі, рифтогенез тощо. На сучасному етапі розвитку біосфери більш логічним є її трансформація у техносферу [19]. Ортодоксальність наукових поглядів різних географів не має бути догмою в

освіті. Учні та студенти мають право на сумнів. На цьому й будуються наукові відкриття, зокрема й у географії;

– суперечлива географічна термінологія. Загальновідомо, що основні географічні терміни й поняття визначені в енциклопедичній літературі і мають чітке, однозначне трактування. Насправді, часто трапляються недоречності й некоректності їх розуміння не лише у наукових доробках, а й у текстах законодавчого рівня. Особливо це стосується ландшафтознавчої тематики. Так, певне занепокоєння викликає дефініція «біологічне та ландшафтне різноманіття», яке було дослівно перекладено з англomовного тексту «Pan-European Biological and Landscape Diversity Strategy» (1995 р.) і активно використовується в багатьох сучасних наукових джерелах і законодавчих актах [20]. «Ландшафт» – це поняття комплексне, в географії його сприймають як систему взаємопов'язаних геокомпонентів, з-поміж яких гірські породи, ґрунти, рельєф, водні маси, біота та приземний шар повітря (мікроклімат). Тобто термін «ландшафтне різноманіття» а ргіогі охоплює й сукупність усіх біологічних видів, які населяють відповідний ландшафт. Отже, незнання елементарних географічних понять породжує недоречності в документах державного значення.

Окрему дискусію викликає загальноприйнятий підхід до класифікації геокомпонентів ландшафтних комплексів планети на природні та антропогенні [21, с. 63; 22, с. 153; 23, с. 183]. Однак чи є коректною така класифікація? Можна й не погодитися з представниками «солнцевської» школи ландшафтознавства [24, с. 42], які розглядають людину поза межами ландшафту. Номо sapiens є частиною природи й такою ж біологічною істотою, яка бере участь у метаболізмі разом з тваринами і рослинами в межах певного ландшафтного комплексу. Звичайно, у порівнянні з іншими живими організмами, людина більш розвинена, що дозволяє їй змінювати геокомпоненти і ландшафтні комплекси для своїх потреб. Людина одночасно і невід'ємна складова ландшафту, і зовнішній чинник його трансформації разом із сонячною радіацією та внутрішньою енергією Землі. У таксономічному відношенні зокрема «природні ландшафти» займають вищий рівень і поділяються на три таксони нижчого рангу (рис. 1). До натуральних ландшафтів доцільно зараховувати ті, в яких докорінних змін під впливом людини не зазнав жоден з геокомпонентів. На перший погляд, термін «натуральний» є не зовсім вдалим, оскільки з лат. *natura* означає «природа». Наразі поняття «природа» необхідно розглядати в широкому і вузькому розумінні цього слова. У вузькому – незаймані, не антропогенізовані геокомпоненти й ландшафтні комплекси, тобто натуральні; у широкому – сукупність сучасних натуральних, натурально-антропогенних і антропогенних геокомпонентів (природнича географія) і ландшафтних комплексів (ландшафтна географія). Можливе й інше розуміння поняття «природа», «природні». Запрошуємо до дискусії.

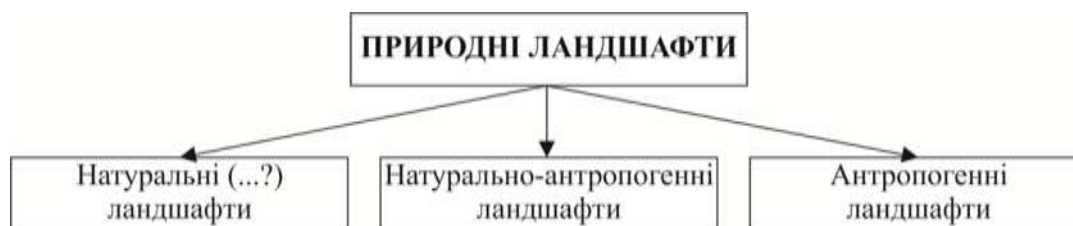


Рис. 1. Класифікація природних ландшафтів за генезою

Цим термінологічна проблема не вичерпується. Особливо часто подібні помилки трапляються в учнівських роботах МАН, студентських статтях або дослідженнях молодих науковців. Детально не ознайомившись з відповідною науковою літературою, вони синтезують «нові» терміни з різних класифікацій антропогенних ландшафтів («природно-антропогенне урочище», «антропогенно-сільськогосподарський ландшафт», «антропогенізований ландшафт», «антропогенно-техногенний ландшафт», «міський селитебний ландшафт», «штучні водойми»), що призводить до значної плутанини. Цей аспект нами був неодноразово обґрунтований у низці попередніх публікацій [26–28];

– невпорядкована та застаріла топоніміка. Знання географічних назв є обов’язковим при вивченні карт і атласів. Однак іноді учні та студенти не цікавляться історією походження топонімів, а просто сприймають їх як дещо безсумнівне. Першочерговим завданням вчителя (викладача) у цьому випадку є акцентування уваги здобувачів освіти на типових топонімічних помилках, які пов’язані з транскрипцією, транслітерацією та перекладом екзонімів українською мовою. Так, назва вулкана Котопахі (з ісп. Cotoraxi) має звучати як «Котопаксі», острів Пасхи (з ісп. Isla de Pascua) доречніше назвати островом «Паски» або «Великодня», а місто Южноукраїнськ (з рос. Южноукраинск) Миколаївської області варто перейменувати на «Південноукраїнськ» тощо. Відмова від радянської ідеології та національна ідентифікація кожної держави вимагає від географів створення окремого глосарію, в якому будуть наведені актуальні топоніми, що прийшли на заміну застарілим географічним назвам. Проте продовжують уживати г. Мак-Кінлі (суч. г. Деналі), оз. Рудольф (суч. оз. Туркана), г. пік Комунізму (суч. пік Ісмаїла Самані), г. пік Леніна (суч. пік Абу Алі ібн Сіні), р. Буг (правильно р. Південний Буг або р. Західний Буг), Придністров’я (правильно Придністер’я або Подністер’я) [29] тощо. Розробникам університетських освітньо-професійних програм географічного спрямування варто було б врахувати ці зауваження та ввести до навчальних планів обов’язковий компоненту «Географічна номенклатура», при вивченні якої детально розглядати етимологію топонімів і найбільш уживаних географічних термінів;

– однобічне представлення диференціації земної поверхні на географічній карті. Зародження і становлення географії як науки на території держав



стародавньої Європи призвело до європоцентризму в сучасному висвітленні географічних знань у вітчизняних картографічних джерелах і навчальних посібниках. Так, цікава для українського школяра тема «Відкриття нових земель та навколосвітні подорожі» (6 кл.) не буде такою романтичною для корінних жителів Африки, Азії або Америки. «Великі географічні відкриття» (у глобальному значенні) призвели до повного винищення багатьох народів світу і нерационального використання природно-ресурсного потенціалу усіх материків з єдиною метою – збагачення європейців. Аналогічно відбувався й розвиток картографії. Для сучасних жителів північної півкулі давно стала закономірністю орієнтація географічної карти верхньою рамкою на північ. Для нас зручніше, однак в Австралії або Аргентині – все навпаки. То чому ж у підручниках не запропонувати варіацію з картографічних проєкцій, які використовують у різних країнах світу? До цього часу ми використовуємо традиційний поділ земної поверхні на 6 материків і 4 океани. Більше ніж пів століття тривають суперечки щодо виокремлення п'ятого океану – Південного (Антарктичного). Рішення Міжнародної гідрографічної асоціації, датоване 2000 р., залишається не ратифікованим. Однак у 2021 р. Національне географічне товариство визнало таку диференціацію Світового океану [30]. Тому у перспективі й географам варто замислитися над зміною картографічних джерел та інформаційного наповнення курсу «Фізична географія материків і океанів»;

– некоректність «географічних рекордів», завдяки яким багато людей захоплюються географією, зараз необхідно уточнювати і обґрунтовувати. Сучасний учитель географії має бути у тренді актуальних розрахунків, оскільки класичні наукові знання потребують оновлення, окремі показники змінюються. Так, найбільш спекотне місце на Землі в Ель-Азії (Лівія) з температурою повітря +58,2 °C (136 °F) Всесвітня метеорологічна організація вже не вважає за рекорд, оскільки прилади фіксації температури в 1922 р. були ненадійними [31]. Південноамериканські науковці сумніваються в тому, що Ніл (6 671 км [32, с. 57]) є найдовшою річкою світу. Новітні вимірювання Амазонки від витоків приток (Мараньон, Апачет, Укаялі) показують перевищення довжини річища Нілу на кілька сотень кілометрів [33]. Додаткову плутанину вносять показники найбільших висот суші (г. Джомолунгма – 8 848 м [32, с. 262], 8 849 м [34], 8 850 м [35, с. 2, 38]) і глибин Світового океану (Маріанський жолоб – 11 022 м [32, с. 221], 11 034 м [36], 10 984±25 м [37]), які були визначені за різними методиками, і наводяться у підручниках, енциклопедичних довідниках, картах й атласах. Недоречності трапляються навіть у завданнях зовнішнього незалежного оцінювання українських школярів з географії. Так, у тестуванні 2021 р. варіантами відповіді до завдання № 20 на визначення географічного центру України були: «а) Луганська область, смт Біловодськ; б) Івано-Франківська область, смт Верховина; в) Чернігівська область, смт Замглай; г) Кіровоградська область, смт Добровеличківка» [38]. Однак згідно з результатами пошуків Науково-дослідного інституту геодезії і картографії та

ухвалою Національної ради з географічних назв (протокол засідання № 1 від 16.10.2003 р.) географічним центром України визначено с. Мар'янівку Черкаської області [39];

– застарілий фізико-географічний аналіз України. До цього часу основними науковими джерелами, де найбільш повно проаналізовано природні умови і ресурси нашої держави, є тритомна «Географічна енциклопедія України» (1989–1993 рр.) за редакцією О. М. Маринича, «Географія України» (1994 р.) за авторством Ф.Д. Заставного і 3-є перевидання «Фізична географія України» (2006 р.) О. М. Маринича та П. Г. Шищенка. Усі вони зараз потребують суттєвої редакції, адже на основі їх даних структуровано сучасний шкільний курс географії для 8–9 класів. Глобальні зміни клімату й активна господарська діяльність значно змінили природу України, це вимагає від географів негайного корегування змісту навчальної літератури. Так, за даними Укргідрометцентру, за минулі 30 років середня річна температура повітря в Україні підвищилася більше, ніж на 1 °С; відбулося зміщення кліматичних зон у північному напрямі (приблизно на 200 км); збільшилася кількість несприятливих погодних явищ [40]. Закономірно, що такі трансформації відображаються на усіх геокомпонентах ландшафту: знижується рівень підземних вод, зменшуються параметри гідромережі, зникають ареали рослин і тварин тощо. Важливого значення набуває перегляд системи фізико-географічного районування України: її потрібно суттєво змінити. Виокремлення чотирьох зон (натуральних смуг): мішаних хвойно-широколистих лісів, широколистих лісів, лісостепу і степу в межах рівнинної території України не є очевидним і обґрунтованим. Причин цього кілька: 1) аридизація клімату України; 2) заміщення типового рослинного покриву фізико-географічних зон агрофітоценозами; 3) деградація ґрунтів унаслідок посилення меліорацій у другій половині ХХ ст. тощо. Фізична географія вивчає географічну оболонку і ландшафтні комплекси в їх первісному (натуральному) стані [43]. Від моменту формування в голоцені до теперішнього часу (близько 13 тис. років [44, с. 218]) у ландшафтів України залишилася лише назва. Усі без винятку геокомпоненти зазнали докорінної антропогенізації. Пропонуємо розглядати ландшафти натуральних смуг мішаних хвойно-широколистих лісів і широколистих лісів як антропогенну Лісопасовищну зону, лісостепу – Лісополя і степу – Поля [41; 42]. Відповідно, варто відкорегувати їхні сучасні межі та здійснювати комплексний аналіз придатних умов і ресурсів;

– недостатня популяризація регіональних досліджень України унеможливорює детальну характеристику природи рідного краю в шкільних курсах «Природознавства» (5 кл.) та «Географії України» (8–9 кл.). Якщо для окремих областей України такі шкільні підручники і навчальні посібники створено (Вінницька обл. [2004], Дніпропетровська обл. [2006], Житомирська обл. [1993], Закарпатська обл. [1996], Івано-Франківська обл. [2012], Полтавська обл. [2004], Тернопільська обл. [2016], Хмельницька обл. [2000],

Черкаська обл. [2004]), то в інших регіонах вони відсутні. Частково не відповідають дійсності й матеріали вказаних навчальних посібників з географії, зокрема соціально-економічні розділи. Вирішення цієї проблеми покладає на членів регіональних відділів Українського географічного товариства (УГТ). Так, у 2021 р. одним з авторів публікації було ініційовано відродження Житомирського відділу УГТ [45] та реалізацію науково-дослідної теми «Дослідження ландшафтних екосистем у межах Українського Полісся» (0121U113263) на базі кафедри екології та географії Житомирського державного університету імені Івана Франка для вивчення сучасного стану природи північного регіону України і популяризації географії як науки;

– надмірна діджиталізація освітнього процесу має одночасно позитивний і негативний вплив на вивчення географії. Сучасний світ важко уявити без ГІС-технологій та інтерактивних карт. Вивчення геоінформаційних та сучасних навігаційних систем у шкільному курсі географії не варто обмежувати лише темою «Географічна карта» (8 кл.) [14, с. 45]. Цікаві практичні роботи з використанням безкоштовних послуг Інтернету (сервіси Google, EarthExplorer, EO Browser, LandViewer, Sentinel Playground тощо) можна використовувати під час опанування соціально-економічного блоку географічних дисциплін у старших класах. Особливо ефективним для вивчення географії під час дистанційної форми навчання в умовах карантину є відеоресурси виробництва телеканалів National Geographic, Discovery, BBC та окремих YouTube-каналів (Цікава наука, 15x4 Talks, Alpha Centauri, 360 Наука, Наука та Всесвіт, toBeUkrainian, Science Channel). Проте надмірне використання оцифрованої інформації не сприяє повноцінному засвоєнню навчального матеріалу. Здобувачі освіти часто імітують знання за рахунок застосування гаджетів як «електронних шпаргалок». Окрім того, ознайомлюючись із відкритими ресурсами глобальної мережі (Wikipedia, соціальні мережі, форуми, сайти формату «запитання-відповідь»), учні та студенти часто отримують неповну або недостовірну інформацію і не опрацьовують першоджерела.

Ще в 1967 р. В. С. Преображенський наголошував: «Розрив між шкільними знаннями та уявленнями сучасної науки добре відомий. Однак у той же час в словах «на Землі все уже відкрито» полягає певна оцінка стану науки, якій уже немає що відкривати. Людину, яка знайома з історією розвитку знання, така оцінка примушує насторожитися – адже багато наук за минуле (XIX, автор.) століття пройшли через стан «повної завершеності»... Чи означає це, що предмет фізичної географії, яка вивчає складні природні структури – ландшафтну сферу та природно-територіальні комплекси, що її формують? Чи означає, що оточуюча нас земна природа більше не містить у собі загадок? Ні!» [46, с. 51]. Пройшло більше ніж півстоліття від публікації цієї статті, однак її зміст залишається актуальним як для фізико-, так і економ-географів. Відсутність «білих плям» на карті не є причиною переходу географії до категорії філософських дисциплін, а має бути мотивацією до пошуку нових

об'єктів дослідження.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** В епоху глобальної інформатизації та домінування ГІС-технологій географ має бути космополітом. Він однаково добре повинен орієнтуватися в актуальних наукових проблемах і працювати над їх упровадженням в освітній процес. Підвищення ефективності викладання географії у сучасних закладах освіти можливе лише за постійної взаємодії між шкільними вчителями і географами-науковцями. Викладені авторами ідеї стануть у нагоді представникам Міністерства освіти і науки України та стейкхолдерам освітніх програм, зокрема для оптимізації географічної освіти нашої держави.

Новизна дослідження полягає у тому, що здійснено комплексний аналіз основних проблем, викладання географії як у середній школі, так і в закладах вищої освіти.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Звіт про діяльність Національної академії наук України у 2020 році. Київ, 2021. 593 с.
2. Шищенко П., Гавриленко О. Геоекологічна парадигма у вищій освіті України. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Серія: Географія*. Вип. 74, № 1. С. 18–23.
3. Олійник Я. Б., Шищенко П. Г. Болонський процес і географічна освіта в Україні. *Укр. геогр. журн.* 2006. № 1. С. 51–53.
4. Шуйський Ю. Д. Вища освіта в Україні: стан, проблеми, перспективи. *Укр. геогр. журн.* 2012. № 4. С. 66–69.
5. Муніч Н. В. Формування ландшафтознавчих понять у шкільній географічній освіті : автореф. дис. канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2013. 21 с.
6. Смаль В. В. Західні географи про вищу географічну освіту: Досвід для України. *Укр. геогр. журн.* 2013. № 2. С. 67–72.
7. Руденко Л. Г., Багров М. В., Палієнко В. П., Черваньов І. Г. Участь географів в інноваційному розвитку України. *Укр. геогр. журн.* 2011. № 2. С. 3–10.
8. Руденко Л. Г., Маруняк Є. О., Черваньов І. Г. «Come On!» Географія: актуалізація на тлі світових трендів. *Укр. геогр. журн.* 2018. № 2. С. 17–25.
9. Багров Н. В. Парадигма современной географии: от ретроспекции к соционоосферному направлению. *Укр. геогр. журн.* 2011. № 2. С. 10–15.
10. Багров Н. В., Руденко Л. Г., Черваньов И. Г. «Новая» география в украинских реалиях: миссия и тренды развития. *Укр. геогр. журн.* 2012. № 3. С. 11–18.
11. Сінна О. І., Черваньов І. Г. «Нова» географія в інформаційно-технологічному еру цивілізації (онлайн-роздуми на ГІС-форумі-2017 у Харкові). *Укр. геогр. журн.* 2017. № 2. С. 65–68.
12. Сонько С. П. Концепція стійкого розвитку та зміна парадигм у суспільній географії. *Вісник Харків. нац. ун-ту ім. В. Н. Каразіна. Серія: Геологія, географія, екологія*. 2004. № 620. С. 110–119.
13. Багров М. В., Боков В. О., Черваньов І. Г. Землезнавство / за ред. П. Г. Шищенка. Київ, 2000. 464 с.

14. Географія. 6–9 кл. Навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів. Київ, 2017. 77 с.
15. Половка С. Г. Від мобілізму через фіксізм до неомобілізму. *Вісник Дніпропетровського університету. Серія: Геологія. Географія.* 2012. Т. 20, № 3/2. С. 108–113.
16. Свинко Й. М., Сивий М. Я. Геологія. Київ, 2003. 480 с.
17. Олійник Я. Б., Федорищак Р. П., Шищенко П. Г. Загальне землезнавство. Київ, 2008. 342 с.
18. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. Москва, 2004. 576 с.
19. Баландин Р. К. Ноосфера или техносфера. *Вопросы философии.* 2005. № 6. С. 107–116
20. Про ратифікацію Протоколу про збереження і стале використання біологічного та ландшафтного різноманіття до Рамкової конвенції про охорону та сталий розвиток Карпат, підписаної у м. Києві 22 травня 2003 року: Закон України від 04.09.2009 р. № 1621-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1621-17#Text>
21. Міхелі С. В. Основи ландшафтознавства. Київ, 2002. 184 с.
22. Шищенко П. Г., Муніч Н. В. Фізична географія України. 8 кл. Київ, 2008. 240 с.
23. Пестушко В. Ю., Уварова Г. Ш., Довгань А. І. Географія. 8 кл. Харків, 2021. 304 с.
24. Гродзинський М. Д., Савицька О. В. Ландшафтознавство. Київ, 2008. 319 с.
25. Мильков Ф. Н. Общее землеведение. Москва, 1990. 335 с.
26. Денисик Г. І. Антропогенні ландшафти Правобережної України. Вінниця, 1998. 242 с.
27. Денисик Г. І., Кізюн А. Г. Селитебні ландшафти: терміни і поняття, їх суть та правомірне використання. *Наукові записки Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М. Коцюбинського. Серія : Географія.* 2011. Вип. 22. С. 4–9.
28. Денисик Г. І. Антропогенне ландшафтознавство. Частина І. Глобальне антропогенне ландшафтознавство. Вінниця, 2012. 306 с.
29. Денисик Г. І., Лаврик О. Д. Сучасні гідроніми Правобережної України та топонімічне значення долинно-річкових ландшафтно-технічних систем. *Наукові записки Терноп. нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія: Географія.* 2018. № 2. С. 4–15.
30. <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/theres-a-new-ocean-now-can-you-name-all-five-southern-ocean>.
31. Ель Фадлі К.І. та ін. Оцінка всесвітньої метеорологічної організації передбачуваного світового рекорду екстремальної температури 58 С0 в Ель-Азізії, Лівія (13.09.1922 р.). Бюлетень Американського метеорологічного товариства 94 (2). 199–204.
32. Пестушко В. Ю., Уварова Г. Ш. Географія. 7 кл. Київ, 2015. 272 с.
33. Шульц А.Р., Парсонс Дж. Дж., Кріст Р.Е. (2021). Річка Амазонка. Британська енциклопедія URL: <https://www.britannica.com/place/Amazon-River>.
34. Бішоп В.С. та інші. Еверест. Британська енциклопедія. URL: <https://www.britannica.com/place/Mount-Everest>.
35. Географія материків і океанів. 7 кл. Атлас. Київ, 2005. 48 с.
36. Бардах Дж. Е. Морган Дж. Р., Коттер Ч.Х. Тихий океан. Британська енциклопедія URL: <https://www.britannica.com/place/Pacific-Ocean>.

37. Гарднер Дж. В., Армстронг А.А., Колдер Б.Р., Бодуан Дж. Отже, наскільки глибока Маріанська западина? *Морська геодезія*. 2014. 37 (1). 1–13.
38. ЗНО онлайн з географії. ЗНО-ОНЛАЙН. URL: <https://zno.osvita.ua/geography/476/>
39. Щодо уточненого місцезнаходження географічного центру України: Наказ Державного комітету природних ресурсів України від 20.05.2005 р. № 9. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0095617-05#Text>
40. Адаменко Т. Зміна клімату та сільське господарство в Україні: що варто знати фермерам? / за ред. Ю. Огаренко. Київ, 2019. 36 с.
41. Денисик Г. І. Лісополе України. Вінниця, 2001. 284 с.
42. Денисик Г.І. Сучасні природні зони України. *Наукові записки Вінниц. держ. пед. ун-т ім. М. Коцюбинського. Серія : Географія*. 2016. Вип. 28, № 1-2. С.5-9.
43. Денисик Г. І. Природнича географія Поділля. Вінниця, 2006. 180 с.
44. Маринич О.М., Шищенко П.Г. Фізична географія України. Київ, 2006. 511с.
45. Ігнатчук М., Христосова О. Українське географічне товариство у ЖДУ. *Універсум*. 2021. № 8. С. 2. URL: [http://eprints.zu.edu.ua/33299/1/167\\_universum.pdf](http://eprints.zu.edu.ua/33299/1/167_universum.pdf)
46. Преображенский В. С. Новые вехи советской физической географии. *Природа*. 1967. № 8. С. 51–59.

#### REFERENCES

1. Report on the activities of the National Academy of Sciences of Ukraine in 2020 (2021) Kyiv [in Ukrainian].
2. Shyshchenko, P., Havrylenko, O. (2019) Geocological paradigm in Ukrainian higher education. *Bulletin of Taras Shevchenko National University of Kyiv. Geography*, 74 (1), 18–23 [in Ukrainian].
3. Oliynyk, Ya. B., Shyshchenko, P. G. (2006) Bologna process and geographical education in Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*, 1, 51–53 [in Ukrainian].
4. Shuiskii, Yu. D. (2012) Higher education in Ukraine: state, problems and prospects. *Ukrainian Geographical Journal*, 4, 66–69 [in Ukrainian].
5. Munich, N. V. (2013) Formation of landscape concepts in school geographical education: Extended abstract of candidate's thesis : 13.00.02. Kyiv [in Ukrainian].
6. Smal, V. V. (2013) Western geographers about higher geographical education: Experience for Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*, 2, 67–72 [in Ukrainian].
7. Rudenko, L. G., Bagrov, M. V., Palienko, V. P., Chervanyov, I. G. (2011) Participation of geographers in the innovative development of Ukraine. *Ukrainian Geographical Journal*, 2, 3–10 [in Ukrainian].
8. Rudenko, L. G., Marunyak, E. A., Chervanev, I. G. (2018) «Come On!» Geography: actualization against the background of world trends. *Ukrainian Geographical Journal*, 2, 17–25 [in Ukrainian].
9. Bagrov, N. V. (2011) The paradigm of modern geography: from retrospection to the socio-spheric direction. *Ukrainian Geographical Journal*, 2, 10–15.
10. Bagrov, N. V., Rudenko, L. G., Chervanev, I. G. (2012) «New» geography in Ukrainian realities: mission and development trends. *Ukrainian Geographical Journal*, 3, 11–18.
11. Sinna, O. I., Chervanyov, I. G. (2017) «New» geography in the information-technological era of civilization (online reflections on the GIS-forum-2017 in Kharkov).

Ukrainian Geographical Journal, 2, 65–68 [in Ukrainian].

12. Sonko, S. P. (2004) The concept of sustainable development and paradigm shift in social geography. *Visnyk of V. N. Karazin Kharkiv National University. Geology, geography, ecology*, 620, 110–119 [in Ukrainian].

13. Bagrov, M. V., Bokov, V. O., Chervanov, I. G., & Shishchenko, P. G. (Ed.) (2000) Earth science. Kyiv [in Ukrainian].

14. Geography. Grades 6-9. Curriculum for secondary schools (2017) Kyiv [in Ukrainian].

15. Polovka, S. G. (2012) From mobilizm over fiksyzm to neomobilizm. *Visnyk of Dnipropetrovsk University. Geology. Geography*, 20 (3/2), 108–113. [in Ukrainian].

16. Svyenko, J. M., Syvyi, M. Ya. (2003) Geology. Kyiv [in Ukrainian].

17. Oliynyk, Ya. B., Fedoryshchak, R. P., Shishchenko, P. G. (2008) Earth science. Kyiv [in Ukrainian].

18. Vernadsky, V. I. (2004) Biosphere and noosphere. Moscow, 576 p.

19. Balandin, R. K. (2005) Noosphere or Technosphere. *Philosophy questions*, 6, 107–116.

20. On Ratification of the Protocol on the Conservation and Sustainable Use of Biological and Landscape Diversity to the Framework Convention for the Protection and Sustainable Development of the Carpathians, signed in Kyiv on May 22, 2003: Law of Ukraine of 04.09.2009 № 1621-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1621-17#Text>. [in Ukrainian].

21. Micheli, S. V. (2002) Fundamentals of landscape science. Kyiv [in Ukrainian].

22. Shyshchenko, P. G., Munich, N. V. (2008) Physical geography of Ukraine. 8th grade. Kyiv [in Ukrainian].

23. Pestushko, V. Yu., Uvarova, G. Sh., Dovgan, A. I. (2021) Geography. 8th grade. Kharkiv [in Ukrainian].

24. Grodzinsky, M.D., Savytska, O.V. (2008) Landscape science. Kyiv [in Ukrainian].

25. Milkov, F. N. (1990) Earth science. Moscow.

26. Denysyk, G. I. (1998) Anthropogenic landscapes of the Right Bank of Ukraine. Vinnytsia [in Ukrainian].

27. Denysyk, G. I., Kizyun, A. G. (2011) Residential landscapes: terms and concepts, their essence and lawful use. *Scientific notes of Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsyubynsky. Geography*, 22, 4–9. [in Ukrainian].

28. Denysyk, G. I. (2012) Anthropogenic landscape science. Part I. Global anthropogenic landscape science. Vinnytsia [in Ukrainian].

29. Denysyk, G. I., Lavryk, O. D. (2018) Modern hydronyms of the Right Bank of Ukraine and toponymic significance of valley-river landscape-technical systems. *Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatiuk. Geography*, 2, 4–15. [in Ukrainian].

30. Gibbens, S. (2021) There's a new ocean now—can you name all 5? National Geographic. URL: <https://www.nationalgeographic.com/environment/article/theres-a-new-ocean-now-can-you-name-all-five-southern-ocean> [in Ukrainian].

31. El Fadli, K. I. et al. (2012) World Meteorological Organization Assessment of the Purported World Record 58 °C Temperature Extreme at El Azizia, Libya (13 September 1922). *Bulletin of the American Meteorological Society*, 94 (2). 199–204.

32. Pestushko, V. Yu., Uvarova, G. Sh. (2015) Geography. 7th grade. Kyiv [in Ukrainian].
33. Schultz, A. R., Parsons, J. J., Crist, R. E. (2021) Amazon River. Encyclopedia Britannica. URL: <https://www.britannica.com/place/Amazon-River>. [in Ukrainian].
34. Bishop, B. C. et al. (2021) Mount Everest. Encyclopædia Britannica. URL: <https://www.britannica.com/place/Mount-Everest>.
35. Geography of continents and oceans. 7th grade. Atlas (2005) Kyiv [in Ukrainian].
36. Bardach, J. E., Morgan, J. R., Cotter, C. H. (2021) Pacific Ocean. Encyclopedia Britannica. URL: <https://www.britannica.com/place/Pacific-Ocean> [in Ukrainian].
37. Gardner, J. V., Armstrong, A. A., Calder, B. R., Beaudoin, J. (2014) So, How Deep Is the Mariana Trench? *Marine Geodesy*, 37 (1). 1–13 [in Ukrainian].
38. ZNO online in geography. ZNO-ONLINE. URL: <https://zno.osvita.ua/geography/476/> [in Ukrainian].
39. Regarding the specified location of the geographical center of Ukraine: Order of the State Committee for Natural Resources of Ukraine dated 20.05.2005 № 9. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0095617-05#Text> [in Ukrainian].
40. Adamenko, T., & Ogarenko, Yu. (Ed.) (2019) Climate change and agriculture in Ukraine: what should farmers know? Kyiv [in Ukrainian].
41. Denysyk, G. I. (2001) The Forest-Field of Ukraine. Vinnytsia [in Ukrainian].
42. Denysyk, G. I. (2016) Modern natural areas of Ukraine. *Scientific notes of Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsyubynsky. Geography*, 28 (1–2), 5–9 [in Ukrainian].
43. Denysyk, G. I. (2006) Natural geography of Podillya. Vinnytsia [in Ukrainian].
44. Marynych, O. M., Shyshchenko P. G. (2006) Physical geography of Ukraine. Kyiv [in Ukrainian].
45. Ignatchuk, M., Khrystosova, O. (2021) Ukrainian Geographical Society at ZhSU. *Universum*, 8. 2. URL: [http://eprints.zu.edu.ua/33299/1/167\\_universum.pdf](http://eprints.zu.edu.ua/33299/1/167_universum.pdf) [in Ukrainian].
46. Preobrazhensky, V. S. (1967) New milestones in Soviet physical geography. *Priroda*, 8, 51–59.

Статтю надіслано до редколегії 06.04.2022 р.



## Теорія та методика навчання фізики

УДК 372.853:504

DOI: 10.31652/2786-5754-2022-2-33-44

**Моклюк М.О.**

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри фізики та методики навчання фізики, астрономії  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського  
ORCID ID 0000-0002-8717-5940  
e-mail: mokljuk@gmail.com

**Моклюк О.О.**

викладач фізики, Державний навчальний заклад  
«Гущинецьке вище професійне училище»  
e-mail: mokljuko@gmail.com

**Сільвейстр А.М.**

доктор педагогічних наук, професор,  
професор кафедри фізики та методики навчання фізики, астрономії  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського  
ORCID ID 0000-0002-3633-3910  
e-mail: silveystram@gmail.com

### РЕАЛІЗАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОСВІТИ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

*У статті розглянуто необхідність та доцільність реалізації екологічної освіти в закладах загальної середньої освіти під час вивчення не лише фізики, але й решти природничих наук.*

*Описано результати аналізу наукових джерел щодо проблем екологічної освіти та виховання, зокрема дослідження загальнопедагогічних аспектів проблеми екологічної освіти, концептуальних основ формування екологічного мислення, теоретико-методологічних основ екологічного виховання, ціннісних аспектів екологічного виховання, питання екологічного виховання у процесі вивчення предметів природничого циклу та екологізації шкільного курсу фізики. Обґрунтовано необхідність продовження досліджень механізмів реалізації екологічної освіти під час проведення різних етапів навчальних занять з фізики в закладах загальної середньої освіти та, що особливо важливо, в закладах професійної (професійно-технічної) освіти.*

*Виокремлено низку дидактичних умов для формування екологічних знань, з-поміж яких: необхідність урахування вікових особливостей мисленневих*

*процесів, взаємозв'язку пам'яті, уваги і успішності здобувачів освіти для формування у них міцних, глибоких і системних знань з основ наук; формування системності знань здобувачів освіти; здійснення освітньої діяльності і спілкування в природному середовищі тощо.*

*Підтверджено, що зміст навчального матеріалу шкільного курсу фізики забезпечує екологічну освіту під час навчання в закладах загальної середньої освіти, дає можливість ознайомити школярів з низкою ідей, які обґрунтовують фізико-технічну природу сучасної екологічної кризи, та розглянути шляхи її подолання.*

*Наведено приклади вивчення окремих питань екологічної проблематики на заняттях з фізики в закладах загальної середньої освіти.*

*Охарактеризовано форми організації навчально-пізнавальної діяльності здобувачі освіти для реалізації екологічної освіти під час вивчення фізики.*

**Ключові слова:** *фізика, природничі науки, екологічна освіта, здобувач освіти, навчання фізики, міжпредметні зв'язки.*

**Mokliuk M.O.**

PhD (in Pedagogical Sciences), Docent,  
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University  
ORCID ID 0000-0002-8717-5940  
e-mail: mokljuk@gmail.com

**Mokliuk O.O.**

teacher of physics, State educational institution  
Gushchyntsi Higher Vocational School  
e-mail: mokljuko@gmail.com

**Silveistr A.M.**

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,  
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University  
ORCID ID 0000-0002-3633-3910  
e-mail: silveystam@gmail.com

## **IMPLEMENTATION OF ENVIRONMENTAL EDUCATION DURING THE STUDY OF PHYSICS IN GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS**

*The article considers the necessity and expediency of implementation of ecological education in general secondary education institutions during the study not only of physics, but also of other natural sciences.*

*The results of the analysis of literature sources are described, on the basis of which it can be stated that the problem of ecological education and upbringing has been studied by many scientists. In particular, the general pedagogical aspects of the problem of ecological education, conceptual bases of formation of ecological*

*thinking, theoretical and methodological bases of ecological education, value aspects of ecological education, questions of ecological education in the process of studying natural cycle subjects and greening of school physics course are studied. At the same time, it is necessary to continue researching the possibilities of implementing environmental education during the various stages of physics classes in general secondary education and, importantly, in vocational (vocational) education.*

*A number of didactic conditions for the formation of ecological knowledge are singled out, among which are: the need to take into account the age characteristics of thought processes, the relationship of memory, attention and success of students to form strong, deep and systematic knowledge of science; formation of systematic knowledge of students; implementation of educational activities and communication in the natural environment, etc.*

*The wide possibilities of the content of educational material from the school course of physics for realization of ecological education during training in establishments of general secondary education are confirmed. The content of the program material of the school course of physics gives an opportunity to acquaint students with a number of ideas that reveal the physical and technical side of the current environmental crisis and consider ways to overcome it.*

*Examples of realization of some questions of ecological character which studying can be carried out at physics lessons in establishments of general secondary education are resulted.*

*A number of forms of organization of educational and cognitive activities of students for the implementation of environmental education during the study of physics are described.*

**Key words:** *physics, natural sciences, environmental education, student, physics education, interdisciplinary links.*

**Постановка проблеми.** Сучасний рівень розвитку технологій свідчить про те, що з-поміж глобальних, життєво важливих суспільних проблем, першочергового значення набули проблеми екології. Очевидним є також те, що подолати екологічну кризу лише технічними засобами вже неможливо. Людству необхідно створювати нову культуру – як у взаєминах між людьми, так і у взаємовідносинах з природою, в її основі має бути екологічна освіта.

Особлива роль у формуванні сучасного члена суспільства, «громадянина XXI століття» належить закладам загальної середньої освіти (ЗЗСО), оскільки основи екологічної освіти сучасної молоді закладаються саме в школі. У Законі України «Про освіту» перед сучасною школою поставлено завдання всебічного і гармонійного розвитку особистості, яка в умовах глобальної екологічної кризи має володіти систематизованими знаннями про навколишнє середовище, вміннями і навичками природоохоронної діяльності та загальною екологічною культурою.

У зв'язку з відсутністю в навчальному плані ЗЗСО обов'язкової

навчальної дисципліни екологічного спрямування, вирішення завдань екологічної освіти можливе за умови, якщо вона буде пронизувати зміст усіх навчальних предметів.

Для забезпечення екологічної освіти в ЗЗСО важливе значення поряд з іншими предметами має курс фізики. Адже саме ця наука про природу дає здобувачам освіти (ЗО) уявлення про цілісність природи, взаємозв'язки і взаємообумовленості процесів, які відбуваються в ній, причинно-наслідкові зв'язки явищ природи, джерела «фізичного» забруднення навколишнього середовища; формує наукову картину світу і розуміння необхідності регулювання взаємодії суспільства та природи для збереження між ними рівноваги і запобігання негативним наслідкам науково-технічного прогресу, про шляхи вирішення конкретних екологічних кризових ситуацій, демонструючи важливість для цього враховуючи досягнень науки і техніки.

**Аналіз останніх досліджень.** Аналіз літературних джерел свідчить, що проблема екологічної освіти досліджувалась багатьма науковцями: загально-педагогічні аспекти екологічної освіти розглядали С. Дерябо, О. Захлебний, І. Зверев, І. Матрусов, І. Суравегіна, А. Толстоухов; концептуальні основи формування екологічного мислення описано у працях М. Дробнохода; теоретико-методологічне підґрунтя екологічної освіти подано у працях П. Бачинського, І. Павленка, Г. Пустовіт, С. Старовойт та ін.; ціннісним основам екологічної освіти присвячено роботи О. Плахотник, О. Колонькової, О. Лазебної, Т. Юркової, Р. Щербакова; проблему екологічної освіти під час вивчення предметів природничого циклу досліджували С. Васильєв, О. Власенко, С. Горбулінська, В. Гузь, М. Крушніцький, С. Шмалей та ін.; питання екологічної освіти в шкільному курсі фізики була предметом дослідження Н. Куриленко, А. Риженкова, Є. Турдикулова, В. Шарко та ін.

**Мета даної статі:** теоретично обґрунтувати та описати умови, зміст та форми реалізації екологічної освіти під час вивчення фізики в закладах загальної середньої освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Психолого-педагогічні основи екологічного навчання та виховання здобувачів освіти проектується і реалізуються з урахуванням вікових особливостей, виражаються у взаємозв'язку мисленнєвих процесів, пам'яті, уваги і ефективного спрямування свідомості учнів на врахування етичних і цивільних норм суспільства, оптимізації умов навколишнього середовища; системності і проблемності в навчанні основ екології.

В науки, які вивчаються в ЗЗСО вміщують великий обсяг природничо-наукових і гуманітарних знань. Їх систематизація і розвиток на основі міжпредметних зв'язків з урахуванням психологічних особливостей мислення, пам'яті і уваги ЗО дають можливість сформувати загальний підхід до розвитку сучасної картини світу і виховати усвідомлене прагнення до активної суспільно-корисної діяльності.

Для забезпечення якісної екологічної освіти під час вивчення природничих наук в ЗЗСО, зокрема фізики, варто дотримуватись певних *дидактичних умов* [3-4, 7-8].

*Перша умова* полягає в урахуванні вікових особливостей мислення, взаємозв'язку пам'яті, уваги і успішності школярів для формування в них міцних, глибоких і системних знань з основ наук. Варто зауважити, що в науковій літературі не піддається спеціальному дослідженню питання про вікові особливості залежності успішності навчання ЗО від їх пам'яті і уваги. Разом з тим дані досліджень наводиться, зазвичай, разом для хлопчиків і дівчаток, що не є виправданим, адже досвід реалізації шкільної педагогіки постійно вказує на необхідність диференційованого підходу до їх різної статі та віку. Відповідно чинники, які визначають успішність навчання, пам'ять і увага не є визначальними. На перший план виходять складніші, набуті в освітньому процесі форми засвоєння навчального матеріалу [1-2].

*Друга умова* передбачає формування системності знань здобувачів освіти. Визначальним у цьому випадку є реалізація екологічної освіти для формування теоретичного мислення.

Виконання цього завдання полягає в засвоєнні здобувачами освіти основ наукової теорії. Аналіз підручників свідчить, що навчальний матеріал принципово має бути поданий у такому вигляді, щоб школярі перетворювали його в своїй свідомості за елементами знань, теоріями. Внутрішня перебудова їх знань супроводжується перетворенням зв'язків, які виникають під час первинного ознайомлення з навчальним матеріалом. Опановуючи який, школяр знову перебудовує наявні знання. Таким чином, навчальний матеріал відображається в трьох принципово різних системах: за первинного ознайомлення в підручнику або поясненні вчителя, у загальному в свідомості ЗО та у тлумаченні ними. Щоб школяр засвоїв системні знання, йому необхідно двічі перебудувати первинно одержані відомості [5].

*Третя умова* передбачає освітню діяльність і спілкування в природному середовищі. Вона полягає у визначення оптимальних умов формування умінь і навичок на базі екологічних знань.

Тому, під час реалізації екологічної освіти під час вивчення природничих дисциплін, ЗО засвоюють, що природа і суспільство взаємопов'язані і в часі, і в просторі. На уроках фізики, хімії, біології, географії і суспільствознавства школярі усвідомлюють, що явища, процеси, об'єкти дійсності пов'язані між собою і характеризуються причинно-наслідковими зв'язками [3].

Наведемо приклад реалізації деяких питань екологічного характеру, вивчення яких може здійснюватись на заняттях з фізики в ЗЗСО (таблиця 1).

Таблиця 1.

**Елементи екології в курсі фізики**

<i>Тема з фізики</i>	<i>Екологічні питання, які розглядаються</i>
Фізичні явища.	Кругообіг речовини в природі і промислового виробництва.
Фізика і техніка.	Проблема безвідходного виробництва. Проблема утилізації відходів. Вплив господарської діяльності на навколишнє середовище. Взаємозв'язок природи і суспільства.
Молекули. Дифузія.	Поширення шкідливих речовин, викинутих промисловими підприємствами, шляхом дифузії і конвекції. Небезпека неправильного зберігання і застосування мінеральних добрив та гербіцидів. Контроль за станом навколишнього середовища. Вплив нафтової плівки на поверхні водойми на процеси дифузії газів.
Три стани речовини.	Кругообіг води в природі. Забруднення атмосфери різними домішками і його наслідки.
Притягання і відштовхування молекул.	Незмочуваність оперення водоплавних птахів звичайною водою і змочуваність нафтою.
Сила тертя.	Шкідливі наслідки посипання криги піщано-сольовою сумішшю (загибель рослинності, роз'їдання автомобільних шин, корозія трубопроводів, взуття).
Енергія річок і вітру.	Перспектива використання безвідходних та відновлюваних джерел енергії. Рациональне використання енергії річок і вітру. Зв'язок прогресу людської цивілізації з енергоспоживанням.
Тиск в газах і рідинах.	Єдиний світовий повітряний і водний океани. Вітри і течії. Перенесення забруднень повітряним і водним шляхами.
Сполучені посудини, шлюзи, водопровід.	Система зрошення і осушення, їх вплив на мікроклімат. Порушення природної рівноваги в будівництві каналів. Наслідки «повороту» річок (зменшення запасу прісної води на Землі, необхідність її економії).
Архімедова сила. Умови плавання тіл.	Необхідність економії води. Утворення нафтової плівки на поверхні водойм і її знищення. Екологічні аспекти сплаву деревини річками. Судноплавство і пов'язані з ним питання охорони та захисту води.
Плавання суден.	Згубні наслідки судноплавства: руйнування берегів, глушіння риби, забруднення водойм. Аварії нафтових танкерів як екологічна катастрофа.

Продовження таблиці 1.

Повітроплавання.	Руйнування озонового шару атмосфери. Економічна неефективність і екологічна шкода сільськогосподарської авіації. Використання аеростатів. Вплив повітряного транспорту на чистоту атмосфери Землі.
Робота і потужність.	Потужність. ККД і екологічна безпека різних механізмів (порівняльний аналіз).
Конвекція в природі і техніці.	Роль конвекції в процесах, що відбуваються в атмосфері і в океані. Утворення конвекційних потоків у промисловій зоні. Тяга. Механізм розсіювання за допомогою високих труб. Особливості поширення викидів у циклоні і антициклоні. Порушення конвекції у випадку ядерної війни і початок «ядерної зими». Теплоізоляція в побуті і техніці як метод заощадження енергоресурсів.
Водяне опалення.	Екологічні аспекти водяного опалення (забруднення від ТЕЦ).
Випромінювання.	Парниковий ефект на Землі і можливі наслідки його посилення. Перспективи використання екологічно чистої енергії Сонця.
Питома теплоємність.	Порушення природно-кліматичних умов під час осушення природних і створення штучних водойм. Широке застосування води в усіх сферах виробництва. Обмеженість запасів прісної води.
Теплота згоряння палива.	Органічне паливо як основне джерело енергії на сучасному етапі. Обмеженість запасів органічного палива, забруднення атмосфери продуктами його згоряння. Порівняння ефективності та екологічної нешкідливості різних видів палива (газ, рідке паливо, тверде паливо). Необхідність переходу автотранспорту на газове паливо.
Агрегатний стан речовини.	Кругообіг води в природі. Явище випаровування з поверхні морів і океанів та його вплив на клімат Землі.
Плавлення і тверднення.	Вплив засоленості води на температуру льодоутворення. Екологічні аспекти ливарних, металургійних виробництв.
Випаровування і конденсація. Холодильник.	Утворення кислотних дощів. Небезпека накопичення в атмосфері фреону і аміаку для життя на Землі.
Теплові двигуни. ДВЗ. Парова турбіна.	Забруднення навколишнього середовища викидами в атмосферу і стічними водами. Кислотні дощі. Загибель водойм, рослинності, руйнування архітектурних споруд, корозія металів. Заходи зниження шкідливих викидів. Контроль за вихлопними газами. Порівняння теплових двигунів за впливом на екологічну ситуацію.

Продовження таблиці 1.

	Удосконалення теплових двигунів з метою охорони природи.
Електричне поле.	Вплив статичної електрики на біологічні об'єкти. Електростимулювання життєдіяльності насіння і рослин. Боротьба з електризацією житлових приміщень (іонізатори повітря, вологість повітря і електризація, очищення повітря електрофільтром).
Гальванічні елементи та акумулятори.	Необхідність обережного поводження з гальванічними елементами і акумуляторами. Проблема їх утилізації.
Магнітне поле.	Взаємообумовленість явищ у природі. Вплив магнітного поля на біологічні об'єкти. Поняття про магнітобіологію (вплив на організм магнітних бур, магнітних браслетів, орієнтація птахів).
Електродвигун.	Перспективи розвитку електротранспорту. Переваги електродвигуна як екологічно чистого.
Світлові явища.	Зміна прозорості атмосфери під дією антропогенного чинника, її екологічні наслідки. Зміни клімату.
Сила тяжіння.	Значення механічних процесів, що відбуваються в біосфері. Сила тяжіння і прискорення вільного падіння – найважливіші фізичні параметри природного середовища.

Отже, під час вивчення фізики у ЗЗСО для школярів можна сформувати та розвинути екологічні знання. Частина матеріалу екологічного характеру орієнтована на набуття ЗО інженерно-конструкторських знань та умінь на основі їх ознайомлення з енергозберігаючими винаходами (підвищення ККД двигунів, використання вторинних джерел енергії, зменшення сировинних і енергетичних витрат у технологічних процесах тощо).

Важливими у формуванні екологічної освіти є питання про екологічно чисті, відновлювальні джерела енергії (річки, вітер, сонячне випромінювання, морські приливи, геотермальні джерела та інші).

Одним із визначальних напрямків реалізації екологічної освіти вважаємо ознайомлення з питаннями створення і використання захисно-аварійних (бетонні саркофаги і сталеві оболонки, контейнери для ядерних відходів), очисних споруд (електрофільтри, інерційні фільтри, аерозольні фільтри, тканинні фільтри, адсорбційні фільтри, дифузійні мембрани на виробництві тощо).

Аварія на Чорнобильській АЕС сталася більше 30 років тому, а її наслідки люди відчувають дотепер. Тому важливим є питання розгляду на заняттях з фізики таких проблем, як радіаційне забруднення, радіаційний фон і його допустимі параметри, прилади для вимірювання рівня радіації, їх



індивідуальне використання.

Питання екології варто розглядати не лише під час вивчення фізики, а й у всіх предметах природничого циклу і аналізувати систему «природа – суспільство – людина», окреслювати шляхи гармонізації взаємодії її елементів. Наприклад, біологічні науки формують уявлення про рівні організації живих організмів і системний характер взаємозв'язків у біосфері, географія – про цілісність світу природи, хімія – про забруднення довкілля, фізика – про енергетичну взаємодію з природою.

Комплексний та інтегральний характер екологічних питань не дає можливість розкрити їх перед школярам в повній мірі. Проте, зміст програмного матеріалу шкільного курсу фізики дає можливість ознайомити школярів з рядом ідей, які розкривають фізико-технічну сторону сучасної екологічної кризи, та розглянути шляхи її подолання. Це зумовлено тим, що [7]:

- фізика вивчає найбільш загальні і фундаментальні закономірності природи, які лежать в основі розуміння всієї природи в цілому. Це дає можливість під час навчання фізики послідовно розкривати перед учнями розмаїття, взаємозв'язок, взаємообумовленість і цілісність явищ та процесів, які відбуваються в природі;

- фізика є ядром сучасної науково-технічної революції; її досягнення лежать в основі сучасних технологій. Це дає можливість продемонструвати учням зростаючі масштаби впливу людини на природу та вирішення сучасних проблем захисту навколишнього середовища від забруднення;

- фізика є однією із наук про природу; в природничих науках користуються її термінологією, приладами і методами досліджень. Тому під час вивчення фізики є можливість та необхідність ознайомити учнів з сучасними методами вивчення природи і її охорони, узагальнити отримані ними знання на уроках з інших предметів природничо-математичного циклу.

Дослідження відомих у методиці навчання фізики організаційних форм освітньої діяльності ЗО, уможливило виокремлення тих, що, на наш погляд, максимально відповідають дидактичним вимогам до організації освітнього процесу. Також схарактеризуємо види діяльності школярів для формування екологічної культури та свідомості, а отже, і реалізації екологічної освіти (рис. 1) [6].

Аналіз змісту навчального матеріалу, дидактичних умов та форм організації навчально-пізнавальної діяльності ЗО в ЗЗСО свідчить про значні можливості ефективної реалізації екологічної освіти під час вивчення фізики.

Зауважимо також, що визначальна сутність екологічного аспекту шкільного курсу фізики полягає в ознайомленні здобувачів освіти з технічними та технологічними основами мінімального негативного впливу на природу, екосистему.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** На основі зазначеного вище можна стверджувати, що для реалізації екологічної освіти в

зкладах загальної середньої освіти важливе місце поряд з іншими природничими науками належить фізиці.

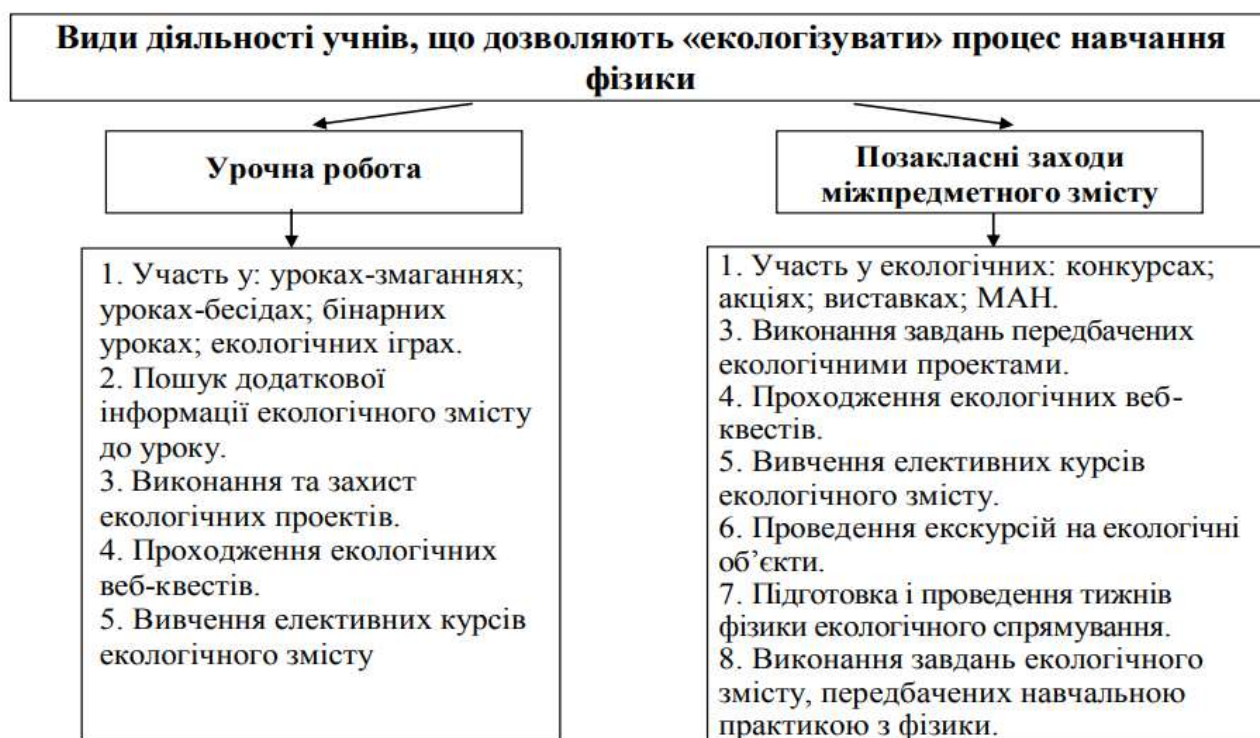


Рис. 1. Види діяльності учнів, що дозволяють «екологізувати» процес навчання фізики

Ефективне і якісне формування екологічної освіти під час вивчення фізики варто здійснювати з дотриманням дидактичних умов для формування екологічних знань, зокрема: необхідність врахування вікових особливостей здійснення мисленнєвих процесів, взаємозв'язку пам'яті, уваги і успішності школярів з метою формування у них міцних, глибоких і системних знань з основ наук; забезпечення формування системності знань здобувачів освіти (визначальним у цьому випадку є формування у них теоретичного мислення); здійснення освітньої діяльності і спілкування в природному середовищі (проєктування та створення інформаційного середовища для формування умінь і навичок на базі екологічних знань).

Аналіз змісту навчального матеріалу з шкільного курсу фізики засвідчив широкі можливості для реалізації екологічної освіти під час навчання фізики в закладах загальної середньої освіти. Для цього варто використовувати низку форм організації навчально-пізнавальної діяльності здобувачі освіти.

У подальшому вбачаємо необхідність дослідження можливостей реалізації екологічної освіти під час проведення різних етапів навчальних занять з фізики в закладах загальної та професійної (професійно-технічної) освіти.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гарюк О.Д. Екологічне виховання учнів під час вивчення фізики. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія : Педагогічні науки.* 2018. Вип. 153. С. 24-27.
2. Гладун Т. Формування екологічної свідомості та екологічне виховання студентів-фізиків. *Фізика та астрономія в рідній школі*, 2018. №4. С.20-22.
3. Гузь В.В. Дидактичні умови формування екологічної культури старшокласників у процесі навчання предметів природничо-наукового циклу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 «Теорія навчання». Київ, 2011. 22 с.
4. Куриленко Н.В. Умови формування екологічної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти.* 2015. Вип.7. Ч. 2. С.172-182.
5. Куриленко Н.В. Формування екологічної компетентності учнів основної школи у процесі навчання фізики: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання (фізика)». Київ, 2015. 22 с.
6. Методика навчання фізики у старшій школі / за ред. В.Ф. Савченко. Видавничий центр «Академія», 2011. 294 с.
7. Моклюк М.О., Моклюк О.О., Сільвейстр А.М. Організації екологічної освіти учнів на уроках фізики в ЗЗСО. *Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасна освіта і наука: проблеми, перспективи, інновації»* / Відповідальний редактор проф. Т.Ю. Дудка. Київ, 2021. С. 240-244.
8. Шарко В.Д. Екологічне виховання учнів під час вивчення фізики: Посібник для вчителя. Київ: Радянська школа, 1990. 207 с.

### REFERENCES

1. Hariuk, O.D. (2018) Ekologichne vykhovannia uchniv pid chas vuvchennia fizyky. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu. Seriiia : Pedahohichni nauky.* Vyp. 153, 24-27 [in Ukrainian].
2. Hladun, T. (2018) Formuvannia ekolohichnoi svidomosti ta ekolohichne vykhovannia studentiv-fizyky. *Fizyka ta astronomiia v ridnii shkoli*, №4. 20-22 [in Ukrainian].
3. Huz, V.V. (2011) Dydaktychni umovy formuvannia ekolohichnoi kultury starshoklasnykiv u protsesi navchannia predmetiv pryrodnycho-naukovoho tsykladu : *avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. ped. nauk.* Kyiv [in Ukrainian].
4. Kurylenko, N.V. (2015) Umovy formuvannia ekolohichnoi kompetentnosti uchniv osnovnoi shkoly u protsesi navchannia fizyky. *Naukovi zapysky. Seriiia: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity.* Vyp.7. Ch. 2. 72-182 [in Ukrainian].
5. Kurylenko, N.V. (2015) Formuvannia ekolohichnoi kompetentnosti uchniv osnovnoi shkoly u protsesi navchannia fizyky: *avtoref. dys. na zdobuttia nauk. stupenia kand. ped. nauk.* Kyiv [in Ukrainian].
6. *Metodyka navchannia fizyky u starshii shkoli* (2011) / za red. Savchenko V.F. Vydavnychiy tsentr «Akademiiia» [in Ukrainian].
7. Mokliuk, M.O., Mokliuk, O.O., Silveistr, A.M. (2021) Orhanizatsii ekolohichnoi osvity uchniv na urokakh fizyky v ZZSO. *Zbirnyk naukovykh prats Mizhnarodnoi naukovy-*

*praktychnoi konferentsii «Suchasna osvita i nauka: problemy, perspektyvy, innovatsii» /* Vidpovidalnyi redaktor prof. T.Yu. Dudka. Kyiv [in Ukrainian].

8. Sharko, V.D. (1990) Ekolohichne vykhovannia uchniv pid chas vuvchennia fizyky: Posibnyk dlia vchytelia. Kyiv: Radianska shkola [in Ukrainian].

Статтю надіслано до редколегії 12.04.2022 р.

## Теорія та методика навчання хімії

УДК 91:373.015.311

DOI: 10.31652/2786-5754-2022-2-45-55

**Гиря О.О.**

кандидат педагогічних наук, доцент,  
доцент кафедри педагогіки, спеціальної освіти та менеджменту  
КЗ Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти  
ORCID ID 0000-0003-3189-0790  
e-mail: girich@ua.fm

### ВИКОРИСТАННЯ МЕНТАЛЬНИХ КАРТ НА НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТТЯХ З ХІМІЇ

*У статті актуалізовано проблему використання ментальних карт в освітньому процесі закладу загальної середньої освіти, зокрема на навчальних заняттях хімії.*

*Метою статті є обґрунтування доцільності використання ментальних карт на навчальних заняттях із хімії у закладі загальної середньої освіти.*

*Використано теоретичні методи дослідження – аналіз, синтез, моделювання, а також емпіричні методи – педагогічний експеримент для перевірки ефективності використання ментальних карт в освітньому процесі з хімії.*

*Схарактеризовано можливості використання ментальних карт у процесі планування діяльності учителя хімії, зокрема для формування інтегрованих знань учнів на уроках хімії, а також їх застосування у позакласній роботі учня, зокрема, в процесі створення індивідуальних та групових проєктів. Інтелект-карти допомагають упорядкувати, систематизувати наукову інформацію, згрупувати наукові дані, думки, знайти нові ідеї, спланувати роботу, оцінити її обсяг, підвести підсумки стосовно наукових здобутків у певній галузі дослідження.*

*На емпіричному рівні доведено, що ментальні карти позитивно впливають на формування предметної компетентності старшокласників. Доведено необхідність вдосконалювати можливості використання ментальних карт щодо важливих компонентів навчання; зокрема формування правильних суджень та висновків, а також формування рефлексивного компоненту навчання.*

*Ментальні карти в освіті – сучасний і компактний спосіб опрацювання навчального матеріалу, який робить урок хімії цікавим і пізнавальним, а також забезпечить умови кращого засвоєння навчального матеріалу. Використання технології майндменінгу також відкриває спектр можливостей*

для розвитку творчого потенціалу педагога.

**Ключові слова:** ментальна карта, інтелектуальні вміння, майндменінг, ключові компетентності, методи візуалізації, креативність.

**Girya O.O.**

Candidate of Pedagogical Sciences, docent,  
Associate Professor of Pedagogy, Special Education and Management  
Sumy Regional Institute of Postgraduate Pedagogical Education  
ORCID ID 0000-0003-3189-0790  
e-mail: girich@ua.fm

## USE OF MENTAL MAPS IN CHEMISTRY EDUCATION CLASSES

*The article updates the problem of using mental maps in the educational process of a general secondary education institution, in particular, in chemistry classes.*

*The purpose of the article is to substantiate the expediency of using mental maps in chemistry classes in a general secondary education institution.*

*In the course of writing the article, such theoretical research methods as analysis, synthesis, modeling, as well as empirical methods - a pedagogical experiment were used to test the effectiveness of using mental maps in the educational process of chemistry.*

*The article characterizes the possibilities of using mental maps in the process of planning the activity of a chemistry teacher, in the process of forming integrated knowledge of students in chemistry lessons, as well as their application in extracurricular work of the student, in particular, in the process of creating individual and group projects. Intelligence maps help to organize, systematize scientific information, group scientific data, opinions, find new ideas, plan work, evaluate its scope, summarize scientific achievements in this field of research.*

*The results of the empirical study proved that mental maps have a positive effect on the formation of the subject competence of high school students in all the main components. The need to improve the possibilities of using mental maps in relation to such important components of training as the identification of correct judgments and conclusions, as well as the formation of a reflective component of training, was established.*

*It was concluded that mental maps in education are a modern and compact way of processing educational material, which makes the chemistry lesson interesting and informative, and also allows students to learn the material better. The use of mind mapping technology also opens up a range of opportunities for the development of the teacher's creative potential.*

**Key words:** mind map, intellectual skills, mind mapping, key competencies, visualization methods, creativity.

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Ефективність навчального процесу з хімії можна суттєво підвищити засобами сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Вони сприяють розвитку креативності, активізують пізнавальну діяльність, розвивають самостійність в опануванні знань, формують ключові компетенції, посилюють позитивну мотивацію до вивчення навчальної дисципліни. Ментальні карти, на наше переконання, є ефективною та зручною технікою візуалізації мислення та альтернативного запису, інструментом розвитку креативності учнів та інтеграції їх знань.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання використання ментальних карт у навчальному процесі відображені у роботах зарубіжних учених Т. Б'юзена, Б. Санто, В. Хартмана, Б. Твісса, Р. Фостера, Й. Шумпетера та деяких ін. На теренах України елементи майндмепінгу впроваджували учителі-новатори О. Захаренко, Ю. Палтишева, М. Гузик, О. Белікова, Ю. Павленко. Водночас, мусимо констатувати, що проблемам системного використання ментальних карт присвячено досить мало праць, адже цей метод сприйняття навчального матеріалу є досить новим, компактним і недостатньо вивченим.

**Вирішення невиділених раніше частин загальної проблеми.** Аналіз актуальних досліджень із проблеми застосування ментальних карт на навчальних заняттях з хімії свідчить про її актуальність. Однак, на нашу думку, мало розробленими і висвітленими в сучасних дослідженнях є практичні аспекти майндмепінгу, зокрема використання інтелект-карт для інтеграції природничо-наукових знань учнів.

**Метою статті** є обґрунтування доцільності використання ментальних карт на навчальних заняттях з хімії у закладі загальної середньої освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Символи, лінійна структура слова, числа й аналіз – основні елементи стандартного конспектування – є усього лише трьома з низки елементів, доступних для головного мозку людини.

Стандартне конспектування демонструє майже повну відсутність:

- візуальної структури;
- кольору;
- образів (уяви);
- графічного подання інформації;
- оперування з багатовимірними об'єктами;
- просторової орієнтації;
- асоціацій.

Вважаємо, що переважну більшість цих недоліків можливо усунути засобами впровадження у навчальний процес закладу загальної середньої освіти ментальних карт.

Термін «ментальна карта», або «інтелект-карта» уперше запропонував Тоні Б'юзен, який зробив чимало для впровадження технології створення таких карт в освіті та управлінні, а також спростив способи їх створення. Він

запропонував радіальні карти знань, тобто карти, які будуються навколо певної центральної думки або проблеми [1].

Узагалі суть побудови ментальної карти полягає в тому, щоб за допомогою зрозумілих символів, образів, об'єктів, асоціацій, якими мислить людина, наочно зобразити цілісну картину знань або предмет вивчення чи розгляд. Це зручний інструмент для відображення процесу мислення і структуризації інформації у візуальній формі, що особливо це важливо в процесі навчання учнів хімії, де значна частина фундаментальних понять є складною для школярів без належної візуалізації.

Ментальні карти є універсальними, їх можна використовувати в різних сферах розумової діяльності, зокрема для підготовки планів, творчих проєктів, різноманітних тренінгів. Інтелект-карти дозволяють зобразити певний процес повністю, а також утримувати одночасно в свідомості учня значну кількість даних, демонструвати зв'язки між окремими частинами, запам'ятовувати матеріал та відтворювати його навіть через тривалий термін у системі знань про певний хімічний об'єкт чи явище. Цей спосіб має багато переваг перед звичайними загальноприйнятими способами фіксування інформації. На відміну від лінійного тексту, ментальні карти не лише зберігають факти, але й демонструють взаємозв'язки між ними, тим самим забезпечуючи швидше і глибше розуміння матеріалу. Гнучкість карт знань дозволяє розглядати будь-яку тему або питання, вони можуть використовуватися для усього класу, групи чи індивідуально [6].

Відзначимо, що можливості інтелект-карт уможливлено:

- поліпшити пам'ять, нагадати факти, слова і образи;
- генерувати ідеї;
- надихнути на пошук рішення;
- продемонструвати концепції, теорії, закони;
- аналізувати результати або події;
- підсумувати інформацію;
- здійснювати навігацію матеріалом, що вивчається;
- організувати взаємодію між учнями в груповій роботі або рольових іграх.

Сутність ментальної карти визначимо так:

- об'єкт уваги (вивчення) сфокусовано в центральному образі;
- основні теми та ідеї, пов'язані з об'єктом уваги, розходяться від центрального образу у вигляді ідей;
- гілки позначено й пояснено ключовими образами й словами;
- ідеї наступного порядку (рівня) також зображено у вигляді гілок, що відходять від центральних гілок;
- гілки формують зв'язану вузлову структуру (систему).

Окрім ознайомлення учнів з теорією і практикою ментальних карт, учитель може використовувати ментальні карти для виконання власних



практичних завдань, роблячи навчання, і відповідно, весь навчальний процес з хімії більш легким та приємним заняттям.

Головна перевага ментальних карт – можливість охопити картину в цілому і впорядковано відобразити власні думки. Побудова ментальної карти допомагає розкласти матеріал на логічні частини і запам'ятати його [3].

Розглянемо ті переваги, які має метод інтелект-карт у освітньому процесі з хімії:

1. Карта знань допомагає реалізувати один з найважливіших принципів педагогіки – принцип наочності.

2. Метод побудови інтелект-карт корисно використовувати на уроках узагальнення та систематизації знань. Узагальнені дані з теми подаються на одному зображенні. Вся інформація з навчальної теми трансформується в асоціативні зв'язки між базовими хімічними поняттями.

3. Ментальну карту можна будувати під час опрацювання великих за обсягом частин навчального матеріалу – замість об'ємного конспектування та витрат часу на запис матеріалу учень формує лише одну блок-схему.

4. Метод майндмепінгу дозволяє розвинути творче мислення учнів.

5. Метод інтелект-карт розвиває логіку та уміння згортати весь навчальний матеріал до найважливішого, дозволяє підвищити якість та інтенсивність навчання, тренує пам'ять.

6. Використання карт дозволяє учням підвищити концентрацію уваги.

7. За допомогою ментальних карт та їх графічної привабливості процес генерації ідей школярем стає швидшим та ефективнішим.

Важливим для вчителя хімії є використання ментальних карт у процесі планування власної діяльності. Використовуючи ментальну карту, учитель має можливість оглядати навчальну програму цілого навчального року, структурно розмежувавши початок і кінець семестрів, визначивши обсяг тем, вказуючи типи занять, які необхідно провести, кількість годин, відведених для їх опрацювання тощо. Як зазначає І. Радченко, інтелект-карта присвячена плануванню на семестр, є докладнішою частиною річного плану. Семестровий план може містити інформацію стосовно тем, які передбачається опрацювати упродовж семестру, а також типи навчальних занять, які вчитель планує реалізувати [5].

Готуючись до навчального заняття, учитель хімії повинен ретельно підібрати матеріал, продумати його розташування, визначити основні моменти теми, їх взаємозв'язки, опорні поняття, ключові слова. Добираючи запитання для обговорення, плануючи систему пізнавальних завдань та відповідних вправ, учитель може вибрати з навчального переліку обов'язкові та допоміжні поняття, позначивши їх кольоровими маркерами, виділивши особливими позначками завдання для колективної, групової чи індивідуальної роботи. Наводимо варіант такої ментальної карти вчителя хімії з теми «Галогени» для класів хімічного профілю (рис.1.).

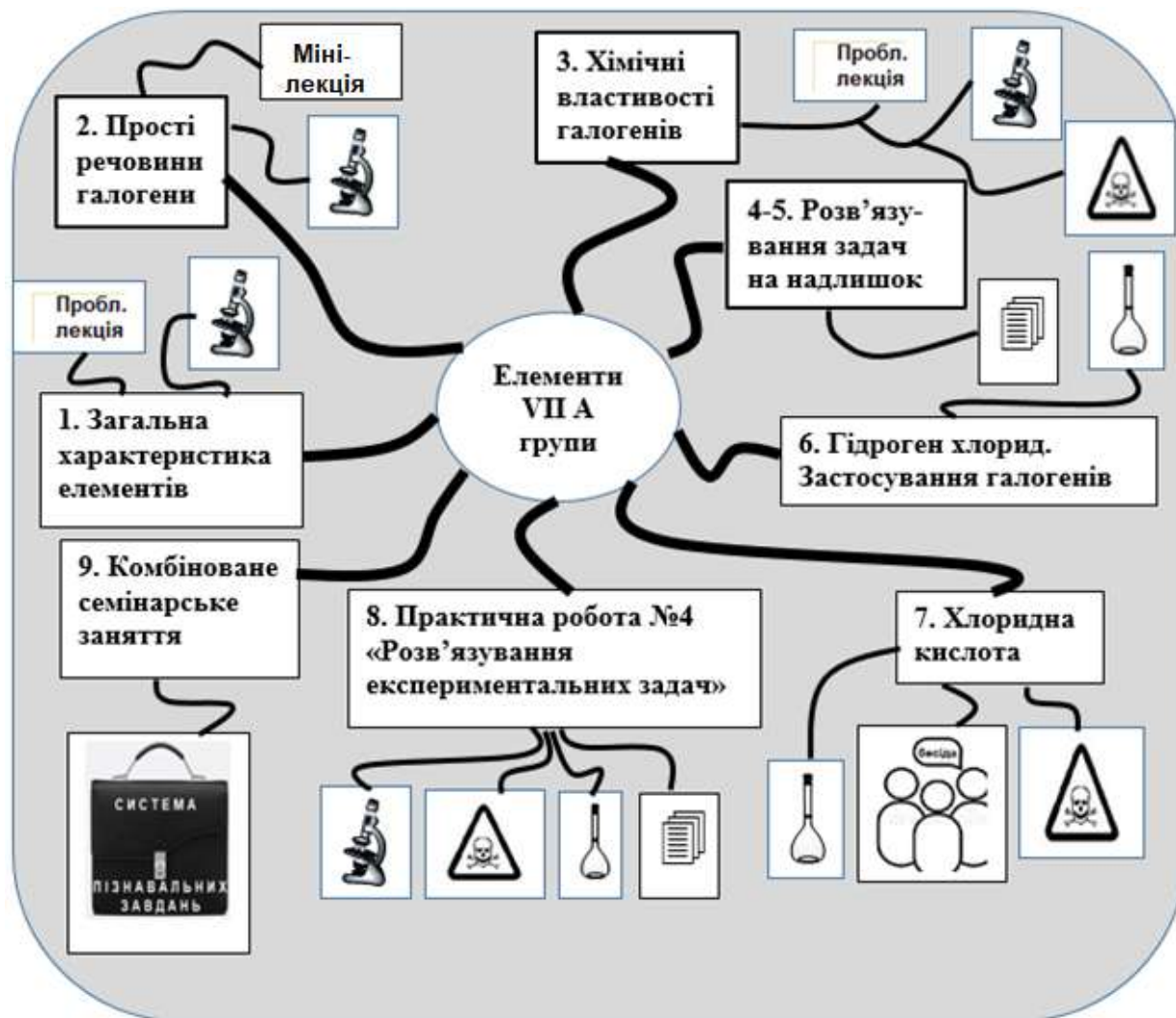


Рис. 1. Планування навчальної теми за допомогою ментальної карти

Як видно з рис.1, учитель хімії може за допомогою системи умовних позначень попередньо запланувати певні види пізнавальної діяльності учнів.

Створення ментальної карти дозволяє розрахувати ліміт часу, його запас і можливі корективи у процесі уроку, обирати завдання та їх послідовність. На карті можна легко позначити, що вже зроблено, а також що ще треба встигнути, що необхідно доопрацювати. Ментальна карта уроку є чітким планом дій для реалізації поставленої мети. До того ж, вчитель може використовувати на навчальному занятті створені ним раніше ментальні карти. За ними добре закріплювати, повторювати відповідний навчальний матеріал [2].

Вважаємо за необхідне долучати до створення ментальних карт самих учнів. Це сприяє розвитку їх особистісних якостей, мислення, уваги, пам'яті; формує вміння самостійно і творчо працювати з підручником та додатковими джерелами хімічної інформації; робить процес навчання більш цікавим, результативним; дозволяє виявити і слабкі місця, на які учителю варто звернути увагу [4].

Досить ефективною є робота над створенням ментальних карт з

використанням технології групової навчальної діяльності. Наведемо приклад із власного досвіду. Так, у процесі вивчення теми «Нітратна кислота. Фізичні та хімічні властивості» у одинадцятому класі біолого-хімічного профілю загальноосвітньої школи №9 м. Суми учням, об'єднаним у групи, було запропоновано створити окремі ментальні карти за такими напрямками: а) фізичні властивості нітратної кислоти; б) загальні властивості нітратної кислоти; в) специфічні властивості даної сполуки; г) індивідуальні властивості  $\text{HNO}_3$ . Потім ці окремі ментальні карти учні асоціювали в інтегровану (рис.2.).

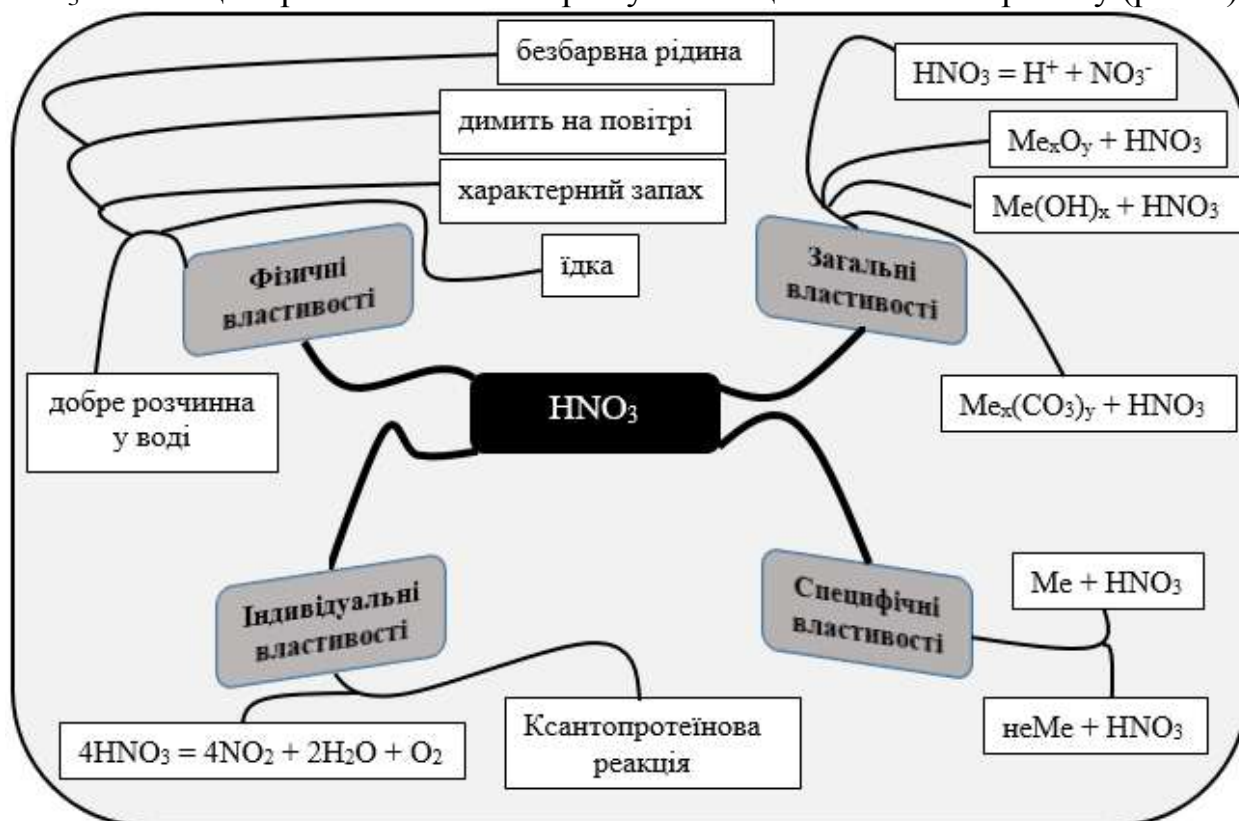


Рис. 2. Ментальна карта «Фізичні та хімічні властивості нітратної кислоти»

Отже, створення ментальних карт активізує групову, колективну та індивідуальну навчальну діяльність школярів. Проведення дебатів, дискусій, «мозкового штурму» дозволяє генерувати багато нових оригінальних ідей, стимулює учнів до активної, творчої роботи.

Як засвідчує досвід, ментальні карти досить ефективно можна застосовувати у підготовці до семінарських та практичних занять, особливо у профільній школі.

Ментальні карти використовують і як засіб контролю навчальних досягнень учнів. Нами розроблено систему пізнавальних завдань, які учні виконують з використанням ментальних карт, складених ними чи наданих учителем. Система пізнавальних завдань містить найрізноманітніші завдання як правило інтегрованого спрямування. Так, під час вивчення теми «Естери» учні

отримують віршоване завдання:

Як тут Шевченка не згадати:  
«Садок вишневий коло хати...».  
З ботаніки вже знаєш ти –  
Кістянка – вишеньки плоди.  
А надає їм аромат  
Естер метилобутират.  
Тож ти без діла не сиди,  
Й структурну формулу склади.

Можна також запропонувати учням знайти й виправити помилки чи неточності в готових ментальних картах, подати результати самостійної роботи у вигляді мапи думок, скласти карту з певної теми чи розділу. Відповідно складена учнями ментальна карта продемонструє учителю здатність учня оперувати вивченим матеріалом, а також його слабкі чи сильні сторони з даного обсягу знань. Крім того, інтелект-карта надає можливість виокремити ті питання, візуалізація яких в учнів певною мірою порушена. Особливо це стосується тем, які містять багато абстрактних понять, таких як «Хімічний зв'язок» чи «Будова атома». Учителю отримує чітке і об'єктивне уявлення про знання школярів, без урахування несуттєвих у таких випадках аспектів. Крім того, це забезпечує значну економію часу, який не витрачається на оцінювання системи традиційних завдань.

Існує багато різних додатків для створення ментальних карт. Одним із найкращих є Google. Це безкоштовний та простий у використанні інструмент, який допоможе реалізувати творчий потенціал учня. За допомогою сервісу можна швидко створювати карти знань, ділитися з ними з однокласниками.

Програма досить проста у користуванні, учителю чи учням легко опанувати її особливості. Однак необхідно пам'ятати, що ментальні карти створюють за певними правилами: основне поняття інтелект-карти сфокусовано в центрі; теми та ідеї, пов'язані з основним поняттям, розходяться від центру; гілки пояснено ключовими словами й образами; якщо використовуються ідеї другого рівня, вони відходять від основних гілок з відповідними поясненнями. Додаток надає можливість зберігати усі раніше створені ментальні карти у власному «кабінеті» та за потреби редагувати їх відповідно до набуття нових та розширення наявних знань. Як приклад, наводимо ментальну карту «Вуглеводні», створену учнем 11-го класу у програмі Google (рис.3.).

Досить успішно можна використовувати ментальні карти у позакласній роботі учня, зокрема у процесі створення індивідуальних та групових проєктів, рекомендованих чинними навчальними програмами. Інтелект-карти допомагають упорядкувати, систематизувати наукову інформацію, згрупувати наукові дані, думки, знайти нові ідеї, спланувати роботу, оцінити її обсяг, підвести підсумки стосовно наукових здобутків у даній галузі дослідження.

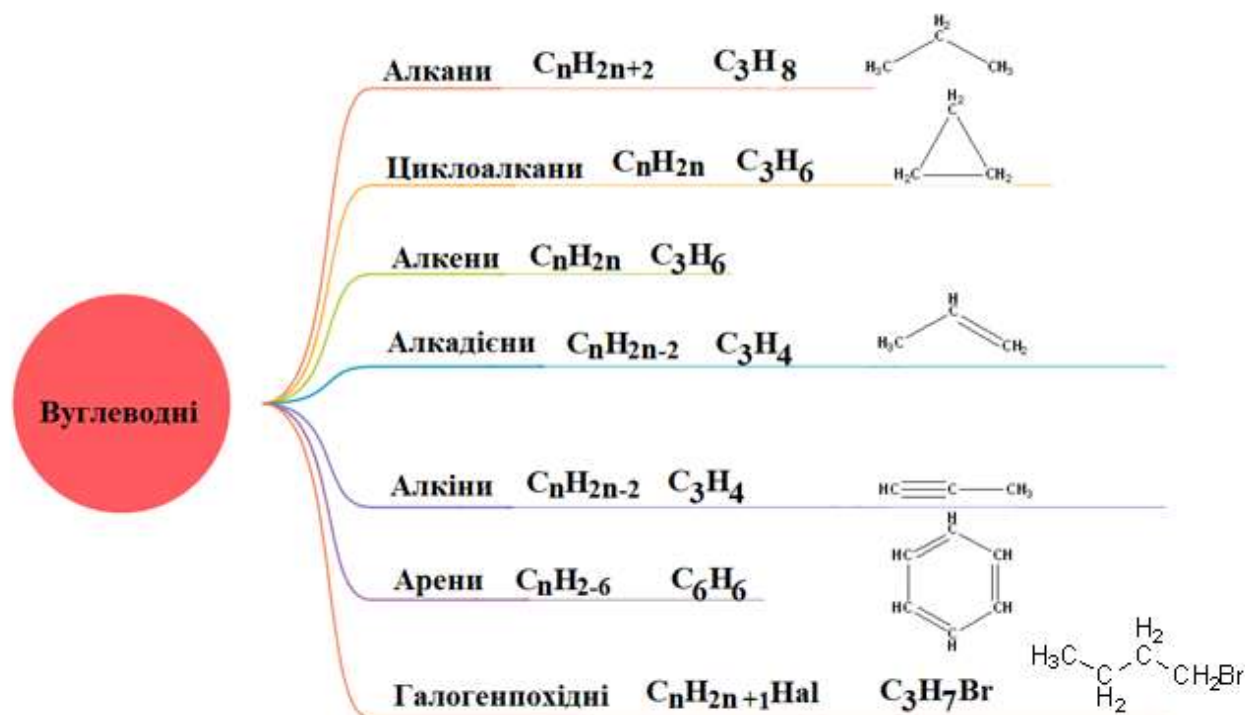


Рис. 3. Ментальна карта, виконана в програмі Coogole

Оскільки використання ментальних карт, як переконують наукові дослідження, дозволяє покращити запам'ятовування й обробку інформації учнями на 10-15%, то варто застосовувати ці карти для самонавчання, самоаналізу, саморозвитку, особливо в умовах дистанційного навчання.

Для перевірки наведених в окремих наукових джерелах відомостей щодо ефективності використання ментальних карт у навчальному процесі з хімії, нами проведено емпіричне дослідження в 11 класах СЗОШ №9 м. Суми. У дослідженні взяли участь 60 випускників класів нехімічного профілю. Результати емпіричного експерименту наведено у таблиці 1.

Таблиця 1

**Аналіз впливу використання ментальних карт на рівень навчальних досягнень учнів**

Тип завдання	Результат у відсотках		Коефіцієнт кореляції
	до експерименту	кінцевий	
Виокремлення судження	73,3	79,9	1,1
Вибір найбільш точної відповіді	36,6	46,6	1,27
Аргументація та контраргументація сформульованих висновків	29,7	36,6	1,23
Аналіз причинно-наслідкових зв'язків	30	43,3	1,44
Знаходження суперечностей	40	46,6	1,16
Аналіз умови задачі	53,3	63,3	1,19

Продовження таблиці 1

Найкраща ідея для розв'язання пізнавального завдання	26,6	33,3	1,25
Вибір найбільш обгрунтованого судження	56,6	70	1,24
Визначення правильності висновків	40	46,6	1,16
Встановлення інтегративних зв'язків	36,6	63,3	1,73
Формулювання оцінного судження	70	76,6	1,1

Результати емпіричного дослідження переконують, що ментальні карти позитивно впливають на формування предметної компетентності старшокласників з усіх основних складових. Найбільший вплив використання інтелект-карт має на інтеграцію природничо-наукових знань і вміння знаходити причинно-наслідкові зв'язки у процесі аналізу хімічних явищ та об'єктів. Водночас констатуємо, що необхідно вдосконалювати можливості використання ментальних карт щодо таких важливих компонентів навчання: виокремлення правильних суджень та висновків, формування рефлексивного компоненту навчання. Важливо також використовувати у ментальних картах складові, спрямовані на спрощення учнями розуміння умов пізнавального завдання та знаходження правильних і ефективних стратегій його вирішення.

Цілком зрозуміло, що застосування в навчальному процесі закладу загальної середньої освіти ментальних карт потребує відповідної психологічної, дидактичної та методичної підготовки учителя. З цією метою у комунальному закладі Сумський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти з 2021-2022 навчального року започатковано курси за вибором «Технологія створення ментальних карт як засіб розвитку креативного мислення учнів в умовах НУШ». Курси за вибором орієнтовані на різні спеціальності учителів і є досить популярними у педагогів. У процесі підвищення кваліфікації педагоги набувають системних знань з освітнього майндмепінгу, а потім передають набуті вміння та навички своїм вихованцям. Крім того, для учителів області проводяться майстер-класи та вебінари з метою залучення освітян до опанування ефективних стратегій навчання та виховання учнів.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Отже, ментальні карти в освіті – сучасний і компактний спосіб опрацювання навчального матеріалу, який робить урок хімії цікавим і пізнавальним, а також дозволить учням краще засвоїти матеріал. Використання технології майндмепінгу також відкриває спектр можливостей для розвитку творчого потенціалу педагога. Перспективи подальших досліджень цієї проблеми вбачаємо в розумній інтеграції даної технології в навчальний процес з хімії засобами сучасних програмних інформаційних ресурсів.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Тоні Б'юзен. Мапа думок. Львів: Видавництво Старого Лева, 2021. 224 с.
2. Кіндрат І. Використання інтелект-карт у плануванні та організації педагогічного процесу. *Нова пед. думка*. 2012. №4. С. 153-156.
3. Машкіна В.В. Використання ментальних карт у підготовці фахівців з географії. *Проблеми безперервної географічної освіти: Зб. наук. праць*. Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2011. Вип. 13. С. 62-64.
4. Найдьонова А.В. Інтелект-карти як інструмент ефективної роботи з інформацією. URL: <http://ru.calameo.com/read/004373434dec4e2bf2b83>
5. Радченко І. Технології ConceptMapping та MindMapping у контексті інформаційно-дистанційного середовища. URL : [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN &IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/ppsv\\_2010\\_1\\_16.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN &IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/ppsv_2010_1_16.pdf)
6. Шахіна І.Ю., Медведєв Р.П. Використання ментальних карт навчальному процесі. *Наукові записки. Випуск 8. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Частина 3. Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. С. 73-78.

### REFERENCES

1. Tony Busen (2021) Map of thoughts. Lviv: Staryi Lev Publishing House [in Ukrainian].
2. Kindrat, I. (2012) Vykorystannia intelekt-kart u planuvanni ta orhanizatsii pedahoh-hichnoho protsesu. Nova ped. dumka. №4, 153-156 [in Ukrainian].
3. Mashkina, V.V. (2011) Vykorystannia mentalnykh kart u pidhotovtsi fakhivtsiv z heohra-fii. Problemy bezperervnoi heohrafichnoi osvity: Zb. nauk. prats. Kharkiv: KhNU im. V.N. Karazina, Vyp. 13, 62-64 [in Ukrainian].
4. Naidonova, A.V. (2016) Intelekt-karty yak instrument efektyvnoi roboty z informa-tsiieiu. URL: <http://ru.calameo.com/read/004373434dec4e2bf2b83> [in Ukrainian].
5. Radchenko, I. (2010) Tekhnolohii ConceptMapping ta MindMapping u konteksti infor-matsiino-dystantsiinoho seredovyshcha.. URL: [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN &IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/ppsv\\_2010\\_1\\_16.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN &IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/ppsv_2010_1_16.pdf) [in Ukrainian].
6. Shakhina, I.Iu., Medvediev, R.P. (2015) Vykorystannia mentalnykh kart navchalnomu protsesi. Naukovi zapysky. Vypusk 8. Seria: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity. Chastyna 3. Kirovohrad: RVV KDPU im. V. Vynnychenka, 73-78 [in Ukrainian].

Статтю надіслано до редколегії 22.03.2022 р.

УДК 378.147.88

DOI: 10.31652/2786-5754-2022-2-56-67

**Підгурська В.О.**

здобувач вищої освіти ступеня магістр  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського  
e-mail: pidgurskavo@gmail.com

**Сакалова Г.В.**

доктор технічних наук, професор,  
завідувач кафедри хімії та методики навчання хімії  
Вінницький державний педагогічний університет  
імені Михайла Коцюбинського  
ORCID ID 0000-0002-9610-0967  
e-mail: sakalovag@gmail.com

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ ВІДПОВІДНО ДО УМОВ СЬОГОДЕННЯ**

*Мета статті полягає в аналізі особливостей проведення малого лабораторного практикуму як засобу вивчення курсу органічної хімії без використання реактивів, віднесених до переліку наркотичних засобів, психотропних речовин та прекурсорів.*

*У ході написання статті були використано такі методи наукового пошуку: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення – для з'ясування стану розв'язання досліджуваної проблеми в теорії і методиці навчання хімії, визначення теоретичних основ дослідження, а також хімічний експеримент – для проведення експериментальних досліджень та доведення ефективності теоретичних припущень.*

*На основі аналізу наукових джерел визначено завдання, основні функції та вимоги до хімічного експерименту в процесі навчання органічної хімії. З'ясовано, що проблема застосування хімічного експерименту для вивчення основних положень будови органічних сполук, методів їх синтезу та властивостей потребують подальших досліджень щодо адаптування методики проведення дослідів до умов, за яких використання прекурсорів та токсичних речовин обмежено. Найбільшу увагу зосередили на методичних аспектах відтворення і опису дослідів окиснення органічних сполук, оскільки більшість таких дослідів необхідно було адаптувати до умов, за яких використання калій перманганату заборонено.*

*Результати проведених досліджень довели можливість адаптації методик малого лабораторного практикуму з органічної хімії до умов, за яких виключено використання прекурсорів і токсичних речовин. Як заміник розчину калій перманганату було використано розчини калій хромату та калій*



*дихромату і отримано позитивний результат. Напрацьовані рекомендації можна використовувати для досліджень і проведення лабораторних робіт у лабораторіях навчальних закладів.*

**Ключові слова:** *органічна хімія, органічні сполуки, навчальний хімічний експеримент, прекурсори.*

**Pidgurska V.O.**

Master's degree

Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University

e-mail: pidgurskavo@gmail.com

**Sakalova H.V.**

Doctor of Technical Science, Professor,

Head of the Department of Chemistry and Methods of Chemistry Teaching,

Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University

ORCID ID 0000-0002-9610-0967

e-mail:sakalovag@gmail.com

## **IMPROVEMENT OF LABORATORY WORKSHOP DURING THE STUDY OF ORGANIC CHEMISTRY IN MODERN CONDITIONS**

*The purpose of the article is to analyze the features of conducting a small laboratory workshop as a means of studying the course of organic chemistry without the use of reagents included in the list of narcotic drugs, psychotropic substances and precursors.*

*During the writing of the article, such methods of scientific research as analysis, synthesis, comparison, generalization were used - to find out the state of solving the researched problem in the theory and methodology of teaching chemistry, to determine the theoretical foundations of the research, as well as a chemical experiment - to conduct experimental research and proving the effectiveness of theoretical assumptions.*

*Based on the analysis of literary sources, the tasks, main functions and requirements for a chemical experiment in the process of learning organic chemistry are determined. It has been found that the problem of using a chemical experiment to study the basic principles of the structure of organic compounds, methods of their synthesis and properties requires further research in order to adapt the methodology of conducting experiments to the conditions under which the use of precursors and toxic substances is limited. The greatest attention was focused on methodological aspects of reproduction and description of experiments on the oxidation of organic compounds, since most of such experiments had to be adapted to the conditions under which the use of potassium permanganate is prohibited.*

*The results of the conducted research showed the possibility of adapting the methods of a small laboratory workshop in organic chemistry to the conditions under*

*which the use of precursors and toxic substances is excluded. As a substitute for potassium permanganate solution, potassium chromate and potassium dichromate solutions were used and a positive result was obtained. Developed recommendations can be used for research and conducting laboratory work in laboratories of educational institutions.*

**Keywords:** *organic chemistry, organic compounds, educational chemical experiment, precursors.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Одним із шляхів інтенсифікації освітнього процесу з хімії є модернізація методики проведення лабораторних робіт. Модернізація – системний процес, оскільки зміни одного чинника, одного фрагменту, досліду чи хімічного експерименту зумовлюють зміни в інших чинниках і фрагментах, у результаті чого відбуваються цілісні й системні повторення. Хімічний експеримент відіграє важливу роль у реалізації освітніх завдань: він є початковим джерелом знань, пов’язує теорію з практикою, доводить правильність теоретичних положень, сприяє формуванню практичних умінь і навичок студентів, розвитку, вдосконаленню і закріпленню знань. Він посилює інтерес студентів до вивчення хімії, формує їх науковий світогляд, розвиває практичні навички. Дослід (експеримент) – один із засобів, методів демонстрування та виконання лабораторно-практичних робіт. Вивчення хімії не можливе без використання цього спеціального методу навчання, який класифікується як наочно-практичний [1].

У методичній літературі [1] виокремлено такі завдання хімічного експерименту:

- забезпечити наочне ознайомлення з речовинами; демонструвати взаємоперетворення речовин при хімічних реакціях;
- допомагати розкрити ідею розвитку речовин;
- показувати на конкретних фактах залежність хімічних властивостей речовин від їхньої будови та взаємного впливу атомів;
- формувати практичні вміння і навички при роботі з речовинами й приладами.

Хімічний експеримент виконує три основні функції:

- пізнавальну: засвоєння основ хімії, вирішення практичних проблем, виявлення значення хімії в сучасному житті,
- виховну: формування матеріального світогляду, впевненості, ідейної необхідності праці;
- розвивальну: накопичення і поглиблення загальнонаукових і практичних умінь і навичок.

Експериментальні вміння студентів є основою хімічного експерименту. Викладач може зреалізувати низку завдань під час експерименту, зокрема активізувати мислення студентів та задовольнити їхню природну допитливість і дослідницький інтерес. Для цього необхідно:

1) сформулювати в студентів навички роботи з хімічними реактивами та хімічним посудом;

2) навчити їх самостійно аналізувати й відтворювати потрібну інформацію;

3) виробити системний аналітичний підхід, необхідний для подальшої діяльності.

Значення хімічного експерименту у вивченні хімічних дисциплін визначає чинна програма і відповідний стандарт. Оскільки хімічний експеримент – це система, то його основними компонентами є:

- демонстрації;
- лабораторні дослідження;
- практичні роботи;
- практикуми.

Лабораторні практикуми – це організаційна форма навчання, метою якої є засвоєння окремих теоретичних положень, законів, їх ілюстрація або підтвердження за допомогою хімічних дослідів, набуття вмінь та навичок роботи з технікою, вимірювальною апаратурою, оволодіння методикою експериментальних досліджень та ідентифікації хімічних сполук. Лабораторні заняття з хімічних дисциплін варто вважати домінуючою формою навчання [2].

Курс «Органічна хімія» є обов'язковим для підготовки бакалавра за освітніми програмами «Хімія» та «Середня освіта. Хімія». Згідно з навчальним планом, органічну хімію вивчають студенти 2 року навчання (3,4 семестр), тобто лабораторний практикум з органічної хімії знайомить їх з базовими поняттями щодо синтезу та властивостей органічних сполук, забезпечує початковою хімічною грамотністю. Тому найчастіше основою лабораторних робіт з органічної хімії є малий лабораторний практикум.

Лабораторні роботи з органічної хімії мають низку особливостей в порівнянні з іншими хімічними практикумами: використання значної кількості токсичних, вибухо- та пожежонебезпечних речовин; обов'язкова якісна вентиляція під час проведення дослідів; використання реактивів з особливими умовами зберігання та поводження. Таким чином, лабораторний практикум з органічної хімії має додаткове завдання: навчити базових навичок безпеки праці та протипожежної безпеки, освоїти мануальні прийоми безпечного поводження з реактивами.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** [3,4,5] переконує, що мануальний спосіб опанування органічної хімії залишається дуже важливим. Інформаційні виклики часу та внесені корективи в освітній процес, зумовлені пандемією COVID-19 і карантинними обмеженнями, показали, що інформаційні технології можуть лише доповнити традиційні технології навчання, а додаткові переваги мають лише при вивченні окремих дисциплін – це здебільшого вибіркові дисципліни хімічного напрямку, які студенти

вивчають на старших курсах [3]. Водночас змушені констатувати, що в умовах дистанційної освіти повноцінної альтернативи практикуму, виконаному у лабораторії, немає. Не маючи можливості живого спілкування з суб'єктами освітнього процесу, викладач подає новий матеріал із використанням онлайн-сервісів і платформ, забезпечує тексти і відео для вивчення, а також робить навчальний матеріал максимально доступним і зрозумілим, для стимулювання інтересу студентів. Усіма цими можливостями володіють технології доповненої реальності за умови їх грамотного використання в освітньому процесі, однак вони не можуть забезпечити набуття студентами мануальних навичок роботи з реактивами, посудом, приладами та обладнанням.

**Виділення невіршених раніше частин загальної проблеми.** Водночас проблеми відтворення хімічного експерименту для вивчення основних положень будови органічних сполук, методів їх синтезу та властивостей потребують подальших досліджень. З-поміж них висока вартість реактивів та матеріалів, трудомісткість та небезпечність проведення дослідів, складність утилізації відпрацьованих реактивів тощо. Останніх 10 років постала нагальна проблема адаптування методик проведення дослідів до умов, за яких використання прекурсорів та токсичних речовин обмежено.

Процес використання прекурсорів у навчальних лабораторіях дуже зарегульований, він обмежує можливості наших освітян та науковців. Як наслідок – суттєве зменшення дослідів під час викладання природничих дисциплін чи проведення досліджень з хімії, біології тощо. Звісно, це тільки погіршило ситуацію, з природничою освітою.

На думку Л. Гриневич, досліди з використанням прекурсорів – невід'ємна частина для вивчення основних курсів з органічної, неорганічної, аналітичної та фізичної хімії, а також хімії високомолекулярних сполук. «Ви не виконаєте низку базових практикумів без кислот, розчинників, оцтового ангідриду тощо», – наголосила экс-Міністр освіти і науки України [6].

У 2021 році система зберігання, синтезу та використання прекурсорів була дещо спрощена. До цього усі обов'язки з обліку, зберігання та видачі прекурсорів було покладено виключно на керівника закладу освіти чи наукової установи. Щоб провести класичне демонстраційне дослідження чи лабораторну роботу, викладачеві необхідно було в день проведення звернутися до керівника закладу (факультету) та оформити низку документів за його підписом. Після цього – пройти процедуру отримання прекурсорів. Зайві обмеження також негативно впливали на можливості міжнародної співпраці наших науковців, отримання грантів тощо. У порядок використання прекурсорів було внесено такі зміни:

- Спрощується система обліку, зберігання та видачі прекурсорів: ці функції замість керівника закладу покладаються на визначену матеріально відповідальну особу та комісію з контролю за обігом прекурсорів.
- Для забезпечення контролю за обігом прекурсорів у закладі освіти,

науковій установі створюється спеціальна комісія з трьох осіб на чолі із заступником керівника закладу, наукової установи або керівника підрозділу.

- Надається можливість зберігати прекурсори в лабораторіях та спеціалізованих приміщеннях закладів освіти, наукових установ в обсягах семестрової/піврічної потреби в них. Це має бути окреме приміщення, обладнане відповідно до вимог МВС.

- Керівники підрозділів зможуть формувати замовлення на прекурсори, матеріально відповідальна особа видаватиме прекурсори для проведення демонстраційних, лабораторних і практичних робіт.

Незважаючи на внесені зміни до Постанови про внесення змін до переліку наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів (№192 від 21.03.2021р.) керівництво навчальних закладів та адміністративний персонал намагаються уникнути використання прекурсорів з низки причин: складність облаштування приміщень для зберігання, необхідність виконання додаткових обов'язків відповідальними особами та навіть суттєва вартість ліцензії. Через це досліди дуже часто або взагалі не проводять, або свідомо порушують правила використання прекурсорів.

Як часткове вирішення проблеми можливе використання віртуального лабораторного практикуму з демонстрацією дослідів, де використані прекурсори. Застосування комп'ютерних технологій в процесі вивчення хімії обґрунтовано в роботах А. Аспіцької, С. Дендербера і О. Ключнікова, Г. Мальченко і О. Каретнікова, М. Тукало та ін.

Виокремимо низку переваг, використання технологій доповненої реальності в освітньому процесі, з-поміж яких:

- візуалізація навчального матеріалу та можливість наочно показати або об'єкти мікросвіту, або об'єкти, яких немає в закладі освіти;
- використання сучасних засобів навчання, звичних для суб'єктів освітнього процесу, робить процес навчання більш привабливим, цікавим; на такому позитивному тлі зростає якість засвоєння інформації;
- підвищення мотивації студентів до дослідницької роботи;
- ознайомлення з лабораторним обладнанням, з приладами до початку роботи з ними;
- збільшення ефективності самостійної роботи студентів;
- надання можливості студентам з особливими освітніми потребами взяти участь у спільному проєкті, виконати практичне завдання.

В освітньому процесі актуалізувалися не лише перегляди відеозаписів дослідів, а й проведення віртуальних дослідів за допомогою різноманітних програм («Цікава хімія AR», ARchemy та ін.).

Зважаючи на те, що більшість речовин з переліку наркотичних засобів, психотропних речовин та прекурсорів – це органічні речовини, в лабораторному практикумі з органічної хімії без використання прекурсорів ми будемо змушені не частково, а майже повністю віртуально візуалізувати

досліди. Це, в свою чергу, ускладнює набуття студентами спеціальних компетентностей при вивченні органічної хімії [7], зокрема: здатності здійснювати сучасні методи аналізу даних; здатності здійснювати типові лабораторні дослідження; здатності здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати та критично оцінювати експериментальні дані; здатності використовувати стандартне хімічне обладнання.

**Мета статті** полягає в аналізі особливостей проведення малого лабораторного практикуму як засобу вивчення курсу органічна хімія без використання реактивів, віднесених до переліку наркотичних засобів, психотропних речовин та прекурсорів.

**Виклад основного матеріалу.** Для оптимізації малого лабораторного практикуму з курсу «Органічна хімія» на кафедрі хімії та методики навчання хімії Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського впродовж останніх трьох років проведено дослідження щодо внесення змін у проведення дослідів всіх лабораторних робіт без прекурсорів. Зауважимо, що заміна органічних реактивів не виявилась значною проблемою, оскільки більшість дослідів давали аналогічні результати, якщо реактив із списку прекурсорів замінювали на гомолог чи ізомер (антранілова кислота на ПАБК; ацетон на 2-пентанон та ін.), подібні результати також отримали при заміні окремих розчинів на побутово-господарські продукти, які можна придбати в універсальних гіпермаркетах: розчинники, кислоти для чищення, засоби для миття тощо. Можливою виявилася заміна концентрованих сульфатної та хлоридної кислот на розведені – достатньо було лише підкорегувати їх об'єми для дозування [8].

Найбільшу увагу ми зосередили на методичних аспектах відтворення й опису дослідів окиснення органічних сполук, оскільки більшість таких дослідів необхідно було адаптувати до умов, за яких використання перманганату калію заборонено. Як замітник перманганату калію ми використовуємо дихромат калію і хромат калію.

Традиційні методики передбачають використання водних розчинів калій перманганату (наприклад, реакція Вагнера), або ж такий розчин підкислюють сульфатною кислотою. Позитивні результати отримано, при використанні як замітника – розчину калій хромату і калій дихромату. Замінники використовували в тих об'ємах і за аналогічним дозуванням додаткових реактивів (кислот чи натрій карбонату), що і розчини калій перманганату за традиційними методиками. Як виняток, замість концентрованої сульфатної кислоти використовували розчин нітратної кислоти концентрацією 52%. Узагальнені результати досліджень представлено у таблиці 1.

Таблиця 1

Опис окремих дослідів та спостережень

Традиційна методика проведення дослідів	Спостереження при використанні		
	$\text{KMnO}_4$	$\text{K}_2\text{CrO}_4$	$\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$
1	2	3	4
<i>Окислення метану.</i> Метан пропускають у розчин калій перманганату.	Розчин не змінюється.	Розчин не змінюється.	Розчин не змінюється.
<i>Окислення етилену.</i> Етилен пропускають у розчин калій перманганату	Розчин набуває малинового кольору.	Розчин набуває коричнево-бурого кольору.	Розчин набуває бурого кольору.
<i>Окислення алкенів.</i> У пробірку вносять 1 краплю рідкого алкену, 1 краплю насиченого розчину натрій карбонату і додають при перемішуванні 2 - 3 краплі розчину калій перманганату. Суміш енергійно струшують або злегка нагрівають.	Розчин набуває малиново-бурого кольору.	Розчин набуває бурого кольору.	Розчин набуває бурого кольору.
<i>Окислення ацетилену.</i> Ацетилен пропускають в розчин калій перманганату	Розчин набуває малиново-бурого кольору.	Розчин набуває коричневого кольору.	Розчин набуває темно-коричневого кольору.
<i>Окислення етилового спирту.</i> У суху пробірку вміщують 2 краплі етилового спирту, 2 краплі розчину калій перманганату і 3 краплі розчину 2н сульфатної кислоти. Обережно нагрівають вміст пробірки над полум'ям спиртівки.	Знебарвлення розчину та характерний запах оцтового альдегіду.	Розчин стає прозорий, сірого кольору. Запах оцту.	Розчин стає прозорий, сірого кольору. Запах оцту.

Продовження таблиці 1.

1	2	3	4
<p><i>Окислення монокарбонових кислот.</i> У пробірку наливають 1-2 мл мураши-ної кислоти 2 мл 10%-вого розчину сульфатної кисло-ти і 4-5 мл розчину калій перманганату. Реакційну суміш обережно нагрівають. Аналогічний дослід проводять з оцтовою кислотою.</p>	<p>Суміш з мурашиною кислотою знебарвлюється. Суміш з оцтовою кислотою не змінюється.</p>	<p>Суміш з мурашиною кислотою стає фіолетово-зеленого кольору. Суміш з оцтовою кислотою не змінюється.</p>	<p>Суміш з мурашиною кислотою стає темно-зеленого кольору. Суміш з оцтовою кислотою не змінюється.</p>
<p><i>Окислення олеїнової кислоти.</i> У пробірку наливають 1 мл олеїнової кислоти, додають 1 мл розчину <math>KMnO_4</math> та 1 мл 10%-вого розчину сульфатної кислоти. Суміш струшують або ж нагрівають.</p>	<p>Розшарування та зміна забарвлення, верхній шар – жовтого кольору, нижній – безбарвний.</p>	<p>Розшарування та зміна забарвлення: верхній шар – зеленого кольору, нижній – оранжевого.</p>	<p>Розшарування та зміна забарвлення: верхній шар – зеленого кольору, нижній – оранжевого.</p>
<p><i>Окислення циклогексану.</i> У пробірку вносять 1-2 краплі циклогексану, 1 краплю розчину натрій карбонату та 2-3 краплі розчину калій перманганату. Вміст пробірки енергійно струшують та обережно нагрівають.</p>	<p>Змін не спостерігаємо.</p>	<p>Змін не спостерігаємо.</p>	<p>Змін не спостерігаємо.</p>
<p><i>Окислення циклогексену.</i> У пробірку вносять 4 краплі циклогексену та додають 2-3 краплі розчину калій перманганату. Перемішують паличкою і, якщо розчин не змінює забарвлення, нагрівають вміст пробірки.</p>	<p>Повне знебарвлення.</p>	<p>Розчин бурого кольору.</p>	<p>Розчин темнішає, стає буро-коричневим.</p>



Продовження таблиці 1.

1	2	3	4
<i>Окислення бензену і його гомологів.</i> У пробірку наливають 1 мл бензену, додають 1-2 мл розчину калій перманганату, 2 мл 2н розчину сульфатної кислоти та струшують. У другу пробірку замість бензену наливають толуен, калій перманганат і сульфатну кислоту у тих же кількостях енергійно струшують.	У пробірці з бенzenом змін не спостерігають. У пробірці з толуеном розчин знебарвився.	У пробірках з бенzenом і толуеном змін не спостерігають.	У пробірці з бенzenом змін не спостерігають. З толуеном розчин темнішає, стає буро-коричневим.
<i>Окислення фенолу.</i> На предметне скло наносять 1 краплю карболової води, 2 краплі розчину калій перманганату, 1 краплю розчину 2н сульфатної кислоти. Суміш перемішують.	Утворення темно-коричневого кольору.	Утворення бурого кольору.	Утворення бурого кольору.

Отримані результати дозволяють стверджувати, що розчини хромату та дихромату калію можна використовувати для дослідів, у яких змін не спостерігаємо. Щодо інших дослідів – більшість реакцій також відбуваються у присутності запропонованих окисників, вони мають якісне підтвердження, однак окислення калій перманганатом більш наочне, спостереження більш різноманітні. Тому ми в лабораторному практикумі доповнюємо лабораторні роботи відеозаписом дослідом окислення, проведеним за традиційною методикою.

Зауважимо також, що продукти реакцій окислення можуть відрізнитись залежно від окисника, в такому випадку і схеми реакцій будуть різні. Дослідження продуктів реакцій окислення дозволяють стверджувати, що при окисненні алкенів у присутності калій дихромату гліколі не утворюються, а етиловий спирт у присутності розчину калій хромату або ж калій дихромату окислюється до оцтової кислоти, про що також свідчить характерний запах продукту.

**Висновки та подальші перспективи досліджень.** Результати проведених досліджень показали можливість адаптації методик малого лабораторного практикуму з органічної хімії до умов, за яких не можливе використання прекурсорів і токсичних речовин. В якості замітника розчину

калій перманганату було використано розчини калій хромату та калій дихромату і отримано позитивний результат.

Напрацьовані рекомендації можна використовувати для досліджень і проведення лабораторних робіт у лабораторіях навчальних закладів.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Максимов О.С. Методика викладання хімії. Практикум: Навч. посіб. К.: Вища школа, 2004. 167 с.
2. Савчин М. Шкільний хімічний експеримент як система та його дидактичне забезпечення. *Педагогічна думка*. 2003. № 1-2. С.36-44.
3. Книш Л.А. Застосування хімічного експерименту при вивченні хімії. *Хімія*. 2004. №4. 52. С.2-6.
4. Бабенко О. М., Харченко Ю. В., Касьяненко Г. Я. Аналіз готовності вчителів міста Суми та Сумської області до дистанційного навчання. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2020. 1 (15). С. 5–12.
5. Щербина О.М., Михалічко Б.М. Особливості мануального способу вивчення хімії у вищих навчальних закладах Міністерства надзвичайних ситуацій України. *Вісник ЛДУ БЖД*. 2010. №4. С. 286-292.
6. Проводити досліди для освітніх та наукових цілей стане легше, – Уряд затвердив Порядок використання прекурсорів. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/provoditi-doslidi-dlya-osvitnih-ta-naukovih-cilej-stane-legshe-uryad-zatverdiv-poryadok-vikoristannya-prekursoriv>
7. Стандарт вищої освіти України: перший (бакалаврський) рівень, галузь знань 10 Природничі науки, спеціальність 102 Хімія. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2019/04/26/102-himiya-bakalavr-1.pdf>
8. Ранський А.П., Сакалова Г.В. Лабораторний практикум з органічної та біоорганічної хімії: Навчальний посібник. Вінниця: Твори, 2019. 155 с.

### REFERENCES

1. Maksymov, O.S. (2004) *Metodyka vykladannya khimiyi. Praktykum: Navch. posib.* Kyiv: Vyshcha shkola [in Ukrainian].
2. Savchyn, M. (2003) *Shkilnyi khimichniy eksperyment yak systema ta yoho dydaktychne zabezpechennia. Pedagogichna dumka.* № 1-2, 36-44 [in Ukrainian].
3. Knysh, L.A. (2004) *Zastosuvannya khimichnoho eksperymentu pry vuvchenni khimiyi Khimiya.* 4.(52). 2-6 [in Ukrainian].
4. Babenko, O. M., Kharchenko, Y. V., Kasianenko H. Ya. (2020). Analysis of the teachers readiness for distance learning in Sumy and Sumy region. *Topical Issues of Natural Science and Mathematics Education*, 1(15), 5–12 [in Ukrainian].
5. Shcherbyna, O.M., Mykhalichko B.M. (2010). Osoblyvosti manual'noho sposobu vuvchennya khimiyi u vyshchykh navchal'nykh zakladakh Ministerstva nadzvychnaynykh sytuatsiy Ukrayiny. *Visnyk LDU BZHD.* 4, 286-292 [in Ukrainian].
6. Provodyty doslidy dlia osvitnikh ta naukovykh tsilei stane lehshe, – Uriad zatverdvyv Poriadok vykorystannia prekursoriv. URL: <https://www.kmu.gov.ua/news/provoditi-doslidi-dlya-osvitnih-ta-naukovih-cilej-stane-legshe-uryad-zatverdiv-poryadok-vikoristannya-prekursoriv> [in Ukrainian].

7. Standart vyshchoi osvity Ukrainy: pershyi (bakalavrskyi) riven, haluz znan 10 Pryrodnychi nauky, spetsialnist 102 Khimiia URL: [https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni% 20 standarty /2020/03/102-ximia-M.pdf](https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/2020/03/102-ximia-M.pdf) [in Ukrainian].
8. Ranskyi, A.P., Sakalova, H.V. (2019) Laboratornyi praktykum z orhanichnoi ta bioorhanichnoi khimii: Navchalnyi posibnyk. Vinnytsia: Tvory [in Ukrainian].

Статтю надіслано до редколегії 26.03.2022 р.

## **Методична підготовка майбутніх учителів предметів природничого циклу**

УДК 372.091.31

DOI: 10.31652/2786-5754-2022-2-68-77

**Авдєєва О. Ю.,**

доктор філософії, асистент кафедри хімії  
Житомирський державний університет імені Івана Франка  
ORCID ID 0000-0001-6550-0776  
e-mail: olia\_kl@i.ua

### **ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ ДО ФОРМУВАННЯ ГНОСТИЧНИХ УМІНЬ В УЧНІВ У ПОЗАКЛАСНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ**

*У статті визначено особливості підготовки майбутнього вчителя хімії в контексті освітніх реформ. Проаналізовано зміст останніх досліджень і публікацій. Використано метод факторного аналізу, проведено опитування експертної групи та визначено чотири типові групи, основною характеристикою яких обрано середнє значення фактора. Визначено та охарактеризовано провідні педагогічні умови підготовки майбутнього вчителя хімії до формування гностичних умінь учнів у позакласній діяльності (створення мотиваційної основи реалізації позакласної діяльності з хімії в закладі загальної середньої освіти; набуття первинного професійного досвіду в процесі організації навчання в закладі вищої освіти, озброєння сучасними формами та методами позакласної діяльності з хімії, орієнтованими на формування гностичних умінь учнів; створення розвивального освітнього середовища закладів вищої освіти для активного залучення здобувачів освіти до пізнавальної та дослідницької діяльності; використання сучасних інноваційних педагогічних технологій у підготовці майбутнього вчителя хімії; побудова індивідуальної траєкторії професійної підготовки здобувачів вищої освіти для організації позакласної діяльності в закладі загальної середньої освіти), обґрунтовано ефективність їх реалізації в освітньому процесі. На основі Професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти» визначено важливість застосування інноваційних технологій навчання хімії. Доведено, що окреслені педагогічні умови є провідними факторами, які забезпечують ефективне оволодіння здобувачами вищої освіти знаннями з хімії та можливістю їх упровадження в освітній процес закладу загальної середньої освіти для реалізації професійних завдань, успішної організації позакласної діяльності, створення позитивної мотивації до навчання, розуміння життєвих*

*пріоритетів, забезпечення цілісного розвитку особистості, здатної до саморозвитку, самовдосконалення та становлення майбутнього професіонала своєї справи.*

**Ключові слова:** *професійна підготовка, майбутній учитель хімії, педагогічні умови.*

**Avdieieva O.Yu.**

Doctor of Philosophy,  
the assistant of the Chemistry department  
Zhytomyr Ivan Franko State University  
ORCID ID 0000-0001-6550-0776  
e-mail: olia\_kl@i.ua

## **THE PEDAGOGICAL CONDITIONS OF PREPARATION OF THE FUTURE CHEMISTRY TEACHER FOR THE FORMATION OF GNOSTIC SKILLS AT STUDENTS IN EXTRACURRICULAR ACTIVITIES**

*The article identifies the features of preparing for the future chemistry teacher in the context of educational reforms. The content of the latter research and publications is analyzed. The method of factor analysis was used, the expert group was interviewed and four typical groups were identified, the main characteristic of which was the average value of the factor.*

*The leading pedagogical conditions of preparation of the future chemistry teacher for the formation of gnostic skills at students in extracurricular activities are defined and characterized, (creation of a motivational basis to the realization of extracurricular activity in Chemistry in the general secondary education institutions; acquisition of the initial professional experience during the organization of training in higher education institutions, arming of modern forms and methods of extracurricular activities in Chemistry, focused on the formation of gnostic skills in students; creating a developmental educational environment for higher education institutions to actively involve students in cognitive and research activities; the use of modern innovative pedagogical technologies in training future Chemistry teacher; building an individual trajectory of students' professional preparation of higher education on the purpose of the organization of extracurricular activities in the general secondary education institutions), the effectiveness of their implementation in the educational process is substantiated. On the basis of the Professional Standard "Teacher of General Secondary Education" the importance of using innovative technologies in Chemistry is determined. It is proved that the outlined pedagogical conditions are the leading factors that provide effective mastering of knowledge in chemistry by applicants for higher education and the possibility of their introduction into the educational process of general secondary education institutions to implement professional tasks, successfully organize extracurricular activities, create positive*

*motivation to learn, understand life priorities, ensuring the holistic development of a personality capable of self-development, self-improvement and becoming a future professional in his field.*

**Key words:** *professional training, future chemistry teacher, pedagogical conditions.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Модернізація та вдосконалення сучасної системи освіти зумовлюють пошук ефективних шляхів підвищення якості освітніх послуг і реалізацію нових вимог до підготовки фахівців, конкурентоспроможних на ринку праці, зокрема й майбутніх учителів.

В умовах сьогодення перед закладами вищої освіти постає питання ефективної професійної підготовки майбутніх учителів хімії, здатних до безперервного професійного розвитку, творчості, креативності, самовдосконалення та свідомого впровадження сучасних інноваційних технологій навчання в закладах загальної середньої освіти. Відповідно реформування процесу професійної підготовки майбутніх учителів хімії потребує створення в закладах вищої освіти творчого середовища та обґрунтованих педагогічних умов, які сприятимуть подальшій успішній реалізації професійного становлення та формуванню гностичних умінь в учнів як у класній, так і в позакласній діяльності.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** свідчить, що проблема професійної підготовки майбутніх учителів досліджувалася в наукових працях багатьох учених (П. Блонського, В. Беспалька, І. Гербарта, Н. Кузьміної, А. Макаренка, А. Петровського, І. Песталоцці, К. Ушинського та ін.).

Сучасні реалії розвитку суспільства переконують у необхідності визначення провідних педагогічних умов ефективної та якісної професійної підготовки майбутніх учителів хімії, що є предметом дослідження низки праць науковців. Так, філософське розуміння поняття «умова» трактується вченими як «філософська категорія, яка виражає відношення предмета до оточуючих його явищ, внутрішні властивості об'єкта й зовнішні щодо нього чинники» [9, с. 128].

З точки зору педагогіки поняття «педагогічні умови» розглядається вченими як:

1. сукупність обставин, засобів, заходів у педагогічному процесі, об'єктивних можливостей змісту, форм, методів, педагогічних прийомів, внутрішніх параметрів та зовнішніх характеристик функціонування, матеріально-просторового середовища, які спрямовані на вирішення поставлених у дослідженні завдань, забезпечують сприятливе середовище для ефективного функціонування певної методичної системи, високу результативність освітнього процесу та сприяють ефективній професійній підготовці майбутніх фахівців (С. Гончаренко [3, с. 255], М. Малькова [5, с. 98],

В. Манько [6, с. 153], М. Михнюк [7, с. 232]);

2. результат «цілеспрямованого відбору, конструювання та застосування елементів змісту, методів, прийомів, а також організаційних форм навчання для досягнення цілей» (В. Андрєєв [2, с. 124]);

3. комплекс заздалегідь «спроєктованих чинників впливу на зовнішні та внутрішні обставини освітнього процесу, які забезпечують цілісність навчання й виховання в інформаційному середовищі закладу освіти відповідно до вимог суспільства» (А. Литвин [4]).

На нашу думку, педагогічні умови – це обставини, які позитивно впливають на ефективність професійної підготовки майбутніх учителів хімії.

**Мета статті** – визначення та обґрунтування провідних педагогічних умов підготовки майбутніх учителів хімії до формування гностичних умінь в учнів у позакласній діяльності в умовах сьогодення.

**Виклад основного матеріалу.** З метою визначення провідних педагогічних умов підготовки майбутніх учителів хімії до формування гностичних умінь в учнів у позакласній діяльності було використано метод факторного аналізу, виокремлено 30 важливих, на нашу думку, умов, які експертна група оцінювала за значущістю за 10-бальною шкалою.

На основі результатів проведеного факторного аналізу визначено чотири типові групи, основною характеристикою яких обрано середнє значення фактора в анкетуванні. За одержаними результатами анкетування (див. табл. 1) досліджено, що: *I-а типова група* характеризується найменшим показником середнього балу 3,7 (це найменш важливі, на думку експертів, фактори); *II типова група* – 4,5 (фактори, що мають середній вплив на якість підготовки майбутнього вчителя хімії), *III-я типова група* – 5,3 (фактори, які мають вагомий вплив на результати підготовки майбутнього вчителя хімії); *IV-та типова група* характеризується найвищим середнім значенням балу анкетування – 7,7, де респонденти обрали найбільш впливові та важливі, на їх думку, фактори [1].

Таблиця 1

**Розподіл факторів за групами в результаті факторного аналізу з порівнянням їх середніх балів у анкетуванні**

Критерії	№ з/п фактор а	Середній бал фактора	Максимально обраний бал фактора	№ з/п фактор а	Середній бал фактора	Максимально обраний бал фактора
Фактори (1-30)	f8	3,3	7	f2	4,8	9
	f9	3,4	9	f3	4,3	8
	f14	4,1	10	f5	4,9	9
	f17	4,0	9	f6	4,3	9
	f22	4,2	9	f16	4,9	10
	f25	4,1	9	f21	4,4	9
	f26	3,1	7	f23	4,7	10

Продовження таблиці 1

f30	3,1	10	f27	4,5	10
			f28	4,5	10
			f29	4,0	9
<i>Сума факторів у типовій групі</i>					
8			10		
<i>Середній бал у типовій групі</i>					
3,7			4,5		
<i>Номер типової групи</i>					
I типова група факторів			II типова група факторів		
f1	5,4	10	f7	7,9	10
f4	5,3	10	f10	7,4	10
f11	5,0	10	f13	8,2	10
f12	5,1	10	f15	7,3	10
f18	5,3	9	f24	7,6	10
f19	5,6	10			
f20	5,3	9			
<i>Сума факторів у типовій групі</i>					
7			5		
<i>Середній бал у типовій групі</i>					
5,3			7,7		
<i>Номер типової групи</i>					
III типова група факторів			IV типова група факторів		

За результатами дослідження встановлено п'ять провідних педагогічних умов, які здатні забезпечити якісну та ефективну підготовку майбутнього вчителя хімії до формування гностичних умінь в учнів у позакласній діяльності.

Перша умова – це створення мотиваційної основи реалізації позакласної діяльності з хімії в закладі загальної середньої освіти.

Успішна мотивація до навчання є однією з головних умов реалізації освітнього процесу в закладі вищої освіти. Результати опитування здобувачів вищої освіти, засвідчують, що після вивчення освітніх компонентів «Техніка хімічного експерименту», «Експериментальна хімія» студенти технічно готові виконувати хімічний експеримент, проте методично – ні. Однак важливим для майбутніх учителів у цей час є приклад проведення лабораторного заняття викладачем, на основі чого майбутні вчителі створюють та моделюють фрагменти уроків у ході вивчення освітньої компоненти «Методика навчання хімії». Оволодіти навичками проведення демонстраційних експериментів здобувачі вищої освіти можуть, вивчаючи освітню компоненту «Техніка демонстрування хімічних експериментів». Поглиблюють і вдосконалюють теоретичні знання, практичні вміння здобувачі вищої освіти, вивчаючи «Методику навчання хімії в профільній школі», що забезпечує їх підготовку до



організації та реалізації уроків із хімії за програмою профільного рівня з дотриманням сучасних вимог та інтеграцію знань і вмінь. Таким чином, формування готовності майбутнього вчителя хімії до здійснення позакласної діяльності забезпечить їх ґрунтовну підготовку та здатність до формування гностичних умінь в учнів, надасть самостійності в пізнанні.

Обов'язковою умовою створення позитивної навчально-пізнавальної мотивації здобувачів вищої освіти є свідоме формування в них стійких мотивів і професійної спрямованості, що сприятиме активному оволодінню професійною компетентністю, прагненню до самовдосконалення та забезпечить свідоме формування гностичних умінь в учнів у позакласній діяльності.

Другою педагогічною умовою визначено набуття первинного професійного досвіду в ході організації навчання в закладі вищої освіти, озброєння сучасними формами та методами позакласної діяльності з хімії, орієнтованими на формування гностичних умінь в учнів.

Зауважимо, що формування первинного професійного досвіду відбувається в результаті першої самостійної діяльності. Оскільки хімія є теоретично-експериментальною наукою, то домінуючу роль з-поміж різноманітних методів і прийомів навчання й виховання відіграє хімічний експеримент.

У стінах закладу загальної середньої освіти для учнів важливого пізнавального значення набувають усі види хімічного експерименту, передбачені сучасною навчальною програмою з хімії: демонстрації, лабораторні досліди, практичні роботи, домашній експеримент, навчальні проекти та розрахункові задачі з експериментальним втіленням, які дозволяють поглибити їх знання з хімії, зацікавити та підвищити інтерес до її вивчення.

На нашу думку, первинний професійний досвід організації позакласної діяльності з хімії майбутніми вчителями набувається в ході використання таких форм як лабораторні, практичні, семінарські заняття, робота в гуртках і проблемних групах, участь у науково-дослідній діяльності (написання тез доповідей, статей, курсових і кваліфікаційних робіт), участь у студентських конференціях, олімпіадах, науковій роботі, дослідницьких проектах, виконання хімічних експериментів із яскравим зовнішнім ефектом, виконання домашніх експериментів із використанням ужиткових речовин, проходження виробничої практики в закладі загальної середньої освіти. Саме така діяльність забезпечить транспортування та формування подібних умінь і навичок в учнів, що дозволить їм аналізувати та обмірковувати життєві пріоритети, оцінювати дійсність, проводити аналогії, встановлювати міжпредметні зв'язки та здійснювати порівняння хімічних явищ, фактів, процесів, які нас оточують у повсякденному житті.

Третьою педагогічною умовою ефективної підготовки майбутніх учителів хімії до формування гностичних умінь в учнів є створення розвивального

освітнього середовища закладів вищої освіти для активного залучення здобувачів вищої освіти до пізнавальної та дослідницької діяльності.

В ході моделювання освітнього середовища викладачам необхідно періодично адаптувати програми та вносити певні зміни як в навчальну, так і в позанавчальну діяльність здобувачів вищої освіти задля ефективної організації їх самостійної дослідницької роботи. На нашу думку, особливий інтерес для дослідження становить активне залучення здобувачів вищої освіти до науково-методичної роботи, що забезпечує здійснення ними самостійного наукового пошуку (написання курсових і кваліфікаційних робіт готує студентів до здійснення схожої, але вже професійної діяльності в закладі загальної середньої освіти під час підготовки учнів до олімпіад із хімії, написання робіт МАН тощо).

Участь у постійно діючій проблемній групі «Вчитель хімії майбутнього» підготує студентів до керівництва гуртком із хімії в ЗЗСО.

Отже, створення розвивального освітнього середовища в закладі вищої освіти з метою підготовки майбутнього вчителя хімії до формування гностичних умінь в учнів є запорукою успішної пізнавальної та дослідницької діяльності як під час навчання у вищій школі, так і під час організації позакласної діяльності в закладі загальної середньої освіти; формування творчих особистостей, здатних до саморозвитку, самовдосконалення, самостійного виконання завдань різнопланового характеру та створення на цій основі хімічних, педагогічних та інтегрованих проєктів.

Четверта педагогічна умова, визначена нами – це використання сучасних інноваційних педагогічних технологій у підготовці майбутнього вчителя хімії до формування гностичних умінь в учнів у позакласній діяльності.

Враховуючи основні положення Професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти» [8] досліджено, що однією з ключових є інтеграція педагогічних і комп'ютерних технологій.

Сучасний розвиток змісту хімічної освіти передбачає застосування технологій, які сприяли б індивідуалізації навчання, активізації навчальної та пізнавальної діяльності учнів, постійної взаємодії між учителем та учнем (активне навчання), учнів один з одним (інтерактивне навчання).

У процесі підготовки майбутнього вчителя хімії до формування гностичних умінь в учнів ЗЗСО у позакласній діяльності в межах навчальної дисципліни «Технологічні основи навчання хімії» вважаємо методично доречним застосування таких інноваційних технологій навчання як:

- інтерактивна технологія (створення 3D-моделей атомів хімічних елементів та молекул речовин, мультимедійних презентацій, віртуальної хімічної лабораторії, віртуальних екскурсій; проведення QR-квестів; використання анімаційної графіки, комп'ютерних тренажерів, симуляторів, віртуальних бібліотек, сервісів Google тощо);

- проєктна технологія (створення навчальних проєктів: «Хімічні речовини

в побуті», «Природні індикатори», «Виявлення вмісту крохмалю в продуктах харчування», «Вирощування кристалів», «Каталізатори навколо нас», «Перевірка харчових продуктів на якість і свіжість», «Хімія-чарівниця», «Виготовлення мила» тощо);

- технологія проблемного навчання (впровадження ґрунтовної пошуково-дослідницької діяльності здобувачів вищої освіти, використання методу діалогічного, проблемного викладу матеріалу тощо);

- особистісно орієнтована технологія (проведення домашніх експериментів із використанням ужиткових речовин, хімічних експериментів із яскравим зовнішнім ефектом тощо);

- інтегрована технологія (застосування тренінгів, вебінарів, відеофрагментів хімічних експериментів, тестів, анкет тощо);

- диференційована технологія (врахування типових індивідуальних особливостей здобувачів вищої освіти, диференціація завдань за ступенем їх складності, рівнем навчальних можливостей студентів, ступенем самостійності виконання тощо);

- ігрова технологія (використання електронних та паперових дидактичних ігор тощо).

Отже, використання сучасних інноваційних технологій надає майбутньому вчителю хімії широкі можливості з метою внесення змін у традиційні підходи щодо змісту, форм і методів позакласної діяльності, піднімаючи на якісно новий рівень всю систему організації освітнього процесу, оскільки є обов'язковим елементом навчальної програми з хімії ЗЗСО, забезпечує як реалізацію педагогічних ідей учителя, так і підвищення інтересу учнів до вивчення хімії, завдяки чому здійснюється формування гностичних умінь і розвиток особистості кожного учня, який стає активним учасником освітнього процесу.

П'ятою педагогічною умовою є побудова індивідуальної траєкторії професійної підготовки здобувачів вищої освіти з метою організації позакласної діяльності в закладі загальної середньої освіти.

На сьогодні якість професійної підготовки майбутнього вчителя хімії до формування гностичних умінь в учнів у позакласній діяльності в закладі вищої освіти значною мірою зорієнтована на європейський вимір, де важливими є індивідуалізація програм, що і складає індивідуальну освітню траєкторію професійної підготовки майбутнього вчителя хімії, готовність їх до самостійної роботи, саморозвитку та самовдосконалення.

У нашому дослідженні під індивідуальною освітньою траєкторією будемо розуміти процес цілеспрямованого розвитку і реалізації особистісно-професійного потенціалу майбутнього вчителя хімії в освітньому процесі, що враховує його мотиви, потреби, інтереси та здібності. Така суб'єкт-суб'єктна взаємодія та співтворчість учасників освітнього процесу в ході розробки індивідуальної освітньої траєкторії як програми індивідуальної освітньої

діяльності перетворить здобувача освіти з пасивного «одержувача» освітніх послуг на суб'єкта їх замовлення, стане однією з умов ефективного саморозвитку і реалізації творчого потенціалу майбутніх учителів хімії.

Відповідно до Закону України «Про вищу освіту» майбутні вчителі хімії мають можливість обрати за власним бажанням вибіркові освітні компоненти, які складають 25 % дисциплін. Це можуть бути дисципліни, орієнтовані на поглиблене набуття професійної компетентності: «Метод проєктів у викладанні хімії», «Електронне навчання хімії», «Хімія побутових засобів», «Хімія косметичних засобів», «Агрохімія» тощо, що є передумовою успішної реалізації позакласної діяльності в ЗЗСО.

Таким чином, побудова індивідуальної траєкторії професійної підготовки майбутнього вчителя хімії з метою формування гностичних умінь в учнів, орієнтована на успішну організацію позакласної діяльності в закладі загальної середньої освіти, має бути спрямована на створення позитивної мотивації до навчання, розуміння життєвих пріоритетів, забезпечення цілісного розвитку особистості, здатної до саморозвитку, самовдосконалення та становлення майбутнього професіонала своєї справи.

На нашу думку, сукупність визначених педагогічних умов, їх реалізація в процесі підготовки майбутнього вчителя хімії до формування гностичних умінь в учнів у позакласній діяльності сприяє всебічному розвитку особистості, формуванню професійно важливих якостей, розвитку загальних і спеціальних компетентностей, набуттю міцних ґрунтовних знань і розумінню перспектив професійної самореалізації.

**Висновки і перспективи подальших досліджень.** Отже, означені педагогічні умови спрямовані на формування досліджуваного феномена. Однак, кожна окремо взята педагогічна умова не може повністю забезпечити ефективність і якість підготовки майбутнього вчителя хімії до реалізації професійної діяльності. Таким чином, лише системна єдність, комплекс провідних педагогічних умов дозволяє успішно здійснювати підготовку майбутнього вчителя хімії до формування гностичних умінь в учнів у позакласній діяльності.

**Перспектива подальших досліджень** полягає в удосконаленні теоретико-методичних аспектів підготовки майбутнього вчителя хімії до реалізації ефективної професійної діяльності в закладі загальної середньої освіти.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авдєєва О. Ю. *Підготовка майбутнього вчителя хімії до формування гностичних умінь в учнів у позакласній діяльності*: дис. ... доктора філософії. Житомир: Житомирський державний ун-т ім. Івана Франка, 2021. 359 с.
2. Андреев В.И. Педагогика. Учебный курс для творческого саморазвития. 2-е изд. Казань: Центр инновационных технологий, 2000. 600 с.
3. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 376

с.

4. Литвин А., Мацейко О. Методологічні засади поняття «педагогічні умови». *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2013. № 4. С. 43–63.

5. Малькова М. О. Формування професійної готовності майбутніх соціальних педагогів до взаємодії з девіантними підлітками: дис. ... канд. пед. наук. Луганськ: Луганський нац. пед. ун-т ім. Т. Шевченка, 2006. 252 с.

6. Манько В. М. Дидактичні умови формування у студентів професійно-пізнавального інтересу до спеціальних дисциплін. *Соціалізація особистості*: зб. наук. пр. Національного педагогічного університету ім. М. Драгоманова. Київ: Логос. Вип. 2, 2000. С. 153–161.

7. Михнюк М. І. Теоретичні і методичні основи розвитку професійної культури викладачів спеціальних дисциплін будівельного профілю: дис. ... доктора пед. наук. Київ, 2016. 652 с.

8. Професійний стандарт «Вчитель закладу загальної середньої освіти». URL: <https://nus.org.ua/news/zatverdily-try-profesijni-standart-vchytelya-dokument/>

9. Філософський енциклопедичний словник. голов. ред. Шинкарук В. І. Київ: Абрис, 2002. 742 с.

#### REFERENCES

1. Avdieieva, O. Yu. (2021) Pidhotovka maibutnoho vchytelia khimii do formuvannia hnostychnykh umin v uchniv u pozaklasnii diialnosti: *dys. ... doktora filosofii*. Zhytomyr [in Ukrainian].

2. Andreev, V. Y. (2000) Pedahohyka. Uchebnyi kurs dlia tvorcheskoho samorazvytyia. 2-e yzd. Kazan: Tsentr ynnovatsyonnykh tekhnolohyi [in Ukrainian].

3. Honcharenko, S. U. (1997) Ukrainskyi pedahohichnyi slovnyk. Kyiv: Lybid [in Ukrainian].

4. Lytvyn, A., Matseiko, O. (2013) Metodolohichni zasady poniattia «pedahohichni umovy». *Pedahohika i psykholohiia profesiinoi osvity*. № 4, 43–63 [in Ukrainian].

5. Malkova, M. O. (2006) Formuvannia profesiinoi hotovnosti maibutnykh sotsialnykh pedahohiv do vzaiemodii z deviantnymy pidlitkami: *dys. ... kand. ped. nauk*. Luhansk [in Ukrainian].

6. Manko, V. M. (2000) Dydaktychni umovy formuvannia u studentiv profesiino-piznavalnoho interesu do spetsialnykh dystsyplin. *Sotsializatsiia osobystosti*: zb. nauk. pr. Natsionalnoho pedahohichnoho universytetu im. M. Drahomanova. Kyiv: Lohos. Vyp. 2, 153–161 [in Ukrainian].

7. Mykhniuk, M. I. (2016) Teoretychni i metodychni osnovy rozvytku profesiinoi kultury vykladachiv spetsialnykh dystsyplin budivelnoho profiliiu: *dys. ... doktora ped. nauk*. Kyiv [in Ukrainian].

8. Profesiinyi standart «Vchytel zakladu zahalnoi serednoi osvity». URL: <https://nus.org.ua/news/zatverdily-try-profesijni-standart-vchytelya-dokument/> [in Ukrainian].

9. Shynkaruk, V. I. (2002) Filosofskyi entsyklopedychnyi slovnyk. Kyiv: Abrys [in Ukrainian].

Статтю надіслано до редколегії 30.03.2022 р.

УДК 378.018.8:373.5.011-051:5-044.247

DOI: 10.31652/2786-5754-2022-2-78-87

**Ткаченко І. А.**

доктор педагогічних наук, професор кафедри  
фізики та інтегративних технологій  
навчання природничих наук  
Уманського державного  
педагогічного університету імені Павла Тичини  
ORCID ID 0000-0003-1775-1110  
e-mail: tkachenko.igor1071@gmail.com

**Краснобокий Ю. М.**

кандидат фізико-математичних наук, доцент  
кафедри фізики та інтегративних технологій  
навчання природничих наук  
Уманського державного  
педагогічного університету імені Павла Тичини  
ORCID ID 0000-0003-2103-9978  
e-mail: ymk201113@gmail.com

## **РОЛЬ ІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ «ПРИРОДОЗНАВСТВО»**

*У статті на основі аналізу сучасних ідей, моделей, гіпотез, теорій та власного доробку авторів схарактеризовано методичні підходи щодо практичного впровадження освітніх технологій інтегративного змісту у процес фахової підготовки майбутніх учителів освітньої галузі «Природознавство».*

*У дослідженні наведено теоретичне обґрунтування необхідності, врахування та створення можливостей для забезпечення якісного освітнього процесу у старшій школі щодо вивчення циклу природничо-наукових дисциплін на інтеграційній основі.*

*Проаналізовано взаємозв'язок природничо-наукових дисциплін у контексті формування ключових компетентностей та професійної компетенції майбутнього вчителя природничо-наукового спрямування. Встановлено, що на деякий час сформувався сучасний підхід до вивчення і розуміння явищ природи, який полягає у врахуванні різноманітності та взаємозв'язків природничих наук, які складають єдину систему природничо-наукових знань, можливості адекватного пізнання природи як цілісного утворення. Інтеграція природничо-наукової освіти передбачає застосування упродовж всього навчання загальнонаукових принципів і методів, які є стиржневими. Для змісту інтегративних природничо-наукових дисциплін*

*найбільш важливими є принцип доповнюваності, принцип відповідності, принцип симетрії, метод моделювання та математичні методи. Під час фундаментального вивчення об'єктів із області природознавства, що мають різну природу, якісно нового характеру набувають інтеграційні зв'язки, які об'єднують різні галузі природничо-наукових знань шляхом застосування фундаментальних законів, понять та методів дослідження.*

*Особливість фахової підготовки майбутніх учителів природничих наук визначається ефективністю проектування і реалізацією ними різних варіантів освітнього середовища в залежності від особливостей змісту і освітніх задач освоєння учнями конкретного навчального матеріалу, який має інтегративний характер.*

*Перспективність вивчення даної проблеми проглядається в адекватному впровадженні інтеграційних процесів, що характерні для сучасного етапу розвитку природознавства, які безпосередньо мають знаходити своє відображення на всіх рівнях природничо-наукової освіти.*

***Ключові слова:** інтеграція знань, компетентності, майбутні вчителі природничих наук, методи, засоби, підходи, природничо-наукові дисципліни, фахова підготовка.*

**Tkachenko I.A.**

doctor of pedagogical sciences, associate professor, professor of department of physics and of integration technologies studies of natural sciences Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.

ORCID ID 0000-0003-1775-1110

e-mail: tkachenko.igor1071@gmail.com

**Krasnobokij Y.M.**

candidate of physics- mathematician sciences, associate professor of department of physics and of integration technologies studies of natural sciences Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.

ORCID ID 0000-0003-2103-9978

e-mail: ymk201113@gmail.com

## **THE ROLE OF INTEGRATION PROCESSES ON THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF THE EDUCATIONAL BRANCH «NATURAL SCIENCE»**

*The article is devoted the of modern ideas, models, hypotheses, theories and the authors' own work, methodological approaches to the practical implementation of integrative educational technologies in the process of professional training of future teachers of natural sciences.*

*It was investigated a theoretical justification for the need, taking into account and creating opportunities to ensure the educational process in high school to study the cycle of natural sciences on an integration basis. The interrelation of natural science disciplines in the context of formation of key competencies and competencies of the future teacher of natural sciences is analyzed. It is established that a modern approach to the study and understanding of natural phenomena has been formed: only in the diversity and interrelationships of natural sciences, which constitute a single system of natural science knowledge, adequate knowledge of nature as a whole is possible. The integration of science education involves the application throughout the study of general scientific principles and methods that are core. The principle of complementarity, the principle of conformity, the principle of symmetry, the method of modeling and mathematical methods are the most important for the content of integrative natural sciences. During the fundamental study of objects of natural science that have different natures, integration connections that unite different branches of natural science knowledge through the application of fundamental laws, concepts and research methods acquire a qualitatively new character.*

*The peculiarity of professional training of future teachers of natural sciences is determined by the effectiveness of design and implementation of different versions of the environment depending on the content and educational objectives of student's development of specific educational material that is integrative.*

*The prospects of studying this problem have been seen in the adequate implementation of integration processes that are characteristic of the current stage of development of natural sciences, which should be directly reflected at all levels in science education.*

***Ключові слова:** integration of knowledge, competences, future teachers of natural sciences, methods, means, approaches, natural and scientific disciplines, professional training.*

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Проблема інтеграції знань з фундаментальних, прикладних та гуманітарних дисциплін є однією з найважливіших у науково-педагогічних дослідженнях, що зумовлено насамперед сучасними процесами розвитку наукових і технічних галузей діяльності людини й формуванням загальнонаукових теорій (теорії систем, теорії інформації, синергетики, кібернетики тощо), які вимагають нових підходів у дослідженнях складних системних об'єктів природи і суспільства. Об'єктивною необхідністю суттєвої зміни структури і змісту природничо-наукової освіти є потреба впровадження нових теорій, що принципово змінюють уявлення про природничо-наукову картину світу. Нова ідеологія освіти полягає в тому, що її зміст будується не лише на основі виділення головних аспектів наук як бази шкільних дисциплін. Конструюються спеціальні освітні галузі, які представлені комплексом відповідних навчальних предметів та інтегрованих курсів. Тому реформування або трансформація природничо-



наукової освіти з метою більш повного відображення в ній тенденцій розвитку природничо-наукових знань повинні водночас відповідати й цілям природничо-наукової освіти загалом.

Система освіти, яка ґрунтується на наукових засадах її організації, характеризується зміщенням акцентів від отримання готового наукового знання до оволодіння методами його отримання як основи розвитку загальнонаукових компетенцій.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У загальнонауковій, навчально-методичній, а також психолого-педагогічній літературі прослідковуються різні тлумачення інтеграції, які іноді носять суперечливий характер. Очевидно, використовуючи ці визначення, доцільно користуватися означенням інтеграції як сукупністю достатньо складних і багатопланових понять, тобто у конкретних випадках використовувати не саме поняття, а сукупність суттєвих ознак інтеграції, її властивостей та характеристик. На нашу думку, інтеграція має проектуватися як процес встановлення нових зв'язків між відносно незалежними, як вважалося раніше, фактами, процесами, явищами тощо. За умов, коли ці зв'язки стають істотними, вони визначають вже новий рівень функціонування явищ, що інтегруються [1]. У свою чергу, інтеграція є процесом встановлення цілісності, а процес об'єднання в одне ціле обов'язково супроводжується певними перетвореннями різнопланових елементів. Під час синтезу цих складових відбувається взаємопроникнення, взаємообумовленість знань, накопичених різними природничими науками, що спричиняє поступову зміну вихідних елементів, які раніше слугували базовими постулатами цих наук. Вони зазнають перетворень завдяки збільшенню числа нових зв'язків. Нагромадження цих змін призводить до перетворень у структурі складових підсистем або навіть системи загалом, до появи нової функціональної залежності елементів і до виникнення нової цілісності, що є проявом самоорганізації з точки зору синергетичних уявлень.

Ознайомлення зі змістом робіт О.І. Бугайова, С.У. Гончаренка, І.М. Козловської, О.І. Ляшенка, М.Т. Мартинюка, Г.І. Шатковської, М.І. Шута та інших вчених педагогів і методистів, зокрема й наших досліджень [4 – 8], присвячених вивченню інтегративних процесів в освіті, дає можливість резюмувати наступне: інтегративні процеси активно впроваджуються у закладах освіти, виступаючи головним чинником і умовою підвищення якості навчання як учнів, так і студентів; інтеграція є багатовимірним явищем, яке охоплює змістові і процесуальні сторони освітнього процесу; виступаючи у різних формах, інтеграція створює нові можливості для студентів – сприймання одних явищ у взаємозв'язку з іншими; сутність інтегрованого підходу до навчання полягає в координації, поєднанні й систематизації знань відносно певних центрів інтеграції; інтегративний підхід відрізняється від інших, зокрема, міжпредметного, тим, що зв'язки між знаннями прослідковуються не в навчальних програмах, а навпаки, безпосередньо навчальні програми

укладають з урахуванням реально існуючих взаємозв'язків між явищами, закономірностями та поняттями, які вивчаються у дисциплінах природничого циклу.

**Метою статті** є теоретичне обґрунтування необхідності врахування та створення можливостей до забезпечення освітнього процесу у старшій школі щодо вивчення циклу природничо-наукових дисциплін на інтеграційній основі. Сучасний випускник закладу середньої освіти повинен знати фундаментальні закони природи, еволюцію неорганічної і органічної матерії, біосфери, ноосфери, розвитку людини; уміти оцінювати проблеми взаємозв'язку індивіда, людського суспільства і природи; володіти загальними уявленнями про матеріальну першооснову Всесвіту.

**Методи дослідження.** Основним методом дослідження став системний підхід до аналізу науково-методичних джерел, в яких репрезентовано теоретико-методологічні засади інтегративної природничо-наукової компетентнісної парадигми освіти.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Інтегральним показником досягнення якісно нового результату, який відповідає вимогам до сучасного вчителя, виступає компетентність випускника університету. Оволодіння сукупністю універсальних (завдяки інтегративному підходу до викладання) і професійних компетенцій дозволить випускнику виконувати професійні обов'язки на високому рівні. Необхідно шляхом інтеграції навчальних дисциплін, використовуючи активні методи та інноваційні технології, які привчають студентів до самостійного набуття знань і їх застосування, допомагати як формуванню практичних навиків пошуку, аналізу і узагальнення будь-якої потрібної інформації, так і набуттю досвіду саморозвитку і самоосвіти, самоорганізації і самореалізації, сприяти становленню і розвитку відповідних компетенцій, актуальних для майбутньої професійної діяльності вчителя. Наразі вимоги до рівня підготовки випускника висувуються загалом у вигляді компетенцій. Обов'язковими компонентами будь-якої компетенції є відповідні знання й уміння, а також особистісні якості випускника. Синтез цих компонентів, який виражається в здатності застосовувати їх у професійній діяльності, становить сутність компетенції.

Звичайно, що забезпечити такі компетенції, будь-яка, окремо взята природнича наука не в змозі. Шлях до вирішення цієї проблеми лежить через їх інтеграцію, тобто через оволодіння масивом сучасних природничо-наукових знань як цілісною системою і набуття відповідних професійних компетентностей та компетенцій на основі фундаментальної освіти [6].

Когнітивною основою розвитку загальнонаукових компетенцій є наукові знання з тих розділів дисциплін природничо-наукового циклу закладу вищої освіти, які перетинаються (перекриваються) між собою. Тобто успішність їх розвитку визначається рівнем міждисциплінарної інтеграції вказаних розділів. Загально відомо, що найбільшим інтеграційним потенціалом природничо-

наукового циклу володіє загальний курс фізики, оскільки основні поняття, теорії і закони фізики широко представлені і використовуються у більшості інших загальнонаукових і вузько прикладних дисциплін, що створює необхідну базу для розвитку комплексу загальнонаукових компетентностей [2].

У той же час визначальною особливістю структури наукової діяльності на сучасному етапі є розмежування науки на відносно відособлені один від одного напрями, що відображається у відокремлених навчальних дисциплінах, які складають змістове наповнення навчальних планів різних спеціальностей у закладах вищої освіти. До деякої міри це має позитивний аспект, оскільки дає можливість більш детально вивчити окремі «фрагменти» реальності. З іншого боку, за цього випадають з поля зору зв'язки між цими фрагментами, оскільки в природі все між собою взаємопов'язане і взаємозумовлене. Негативний вплив відокремленості наук вже в даний час особливо відчувається, коли виникає потреба комплексних інтегрованих досліджень оточуючого середовища. Природа єдина, єдиною мала б бути і наука, яка вивчає всі явища природи [5].

Наука не лише вивчає закони розвитку природи, але й сама є процесом, фактором і результатом еволюції, тому й вона має перебувати в гармонії з еволюцією природи. Збагачення різноманітності науки повинно супроводжуватися інтеграцією і зростанням упорядкованості (самоорганізації), що відповідає переходу науки на рівень цілісної інтегративної гармонічної системи, в якій залишаються в силі основні вимоги до наукового дослідження – універсальність дослідів і об'єктивний характер тлумачень його результатів.

У даний час загально прийнято ділити науки на природничі, гуманітарні, математичні та прикладні. До основних природничих наук відносять: фізику, хімію, біологію, астрономію, геологію, фізичну географію, фізіологію людини, антропологію. Між ними чимало «перехідних», або «стичних» наук: астрофізика, фізична хімія, хімічна фізика, геофізика, геохімія, біофізика, біомеханіка, біохімія, біогеохімія та інші, а також перехідні від них до гуманітарних і прикладних наук. Предмет природничих наук складають окремі ступені розвитку природи або її структурні рівні. Низка природничих наук, у тому числі й синтетичні, інтегруються з іншими галузями знань. Наприклад, екологія як наука знаходиться на перехресті технічних наук, біології, наук про Землю, медицини, економіки, математики, фізики, астрофізики та ін. Завдяки взаємопереплетенню протилежних тенденцій – диференціації та інтеграції наукових знань склалася сучасна структура наукового природознавства. Вона являє собою велику різноманітність диференційованих (фізика, хімія, біологія, географія), інтегрованих (фізична хімія, астрофізика, біофізика) і синтетичних наук. Сформувався сучасний підхід до вивчення і розуміння явищ природи: лише у різноманітності та у взаємозв'язках природничих наук, що складають єдину систему природничо-наукових знань, можливе адекватне пізнання природи як цілісного утворення. Зміст і структура сучасного наукового природознавства значною мірою визначають зміст і предметну структуру

природничо-наукової освіти в змістових лініях державних стандартів різного гатунку.

В умовах інтенсифікації наукової діяльності посилюється увага до проблем інтеграції науки, особливо до взаємодії природничих, технічних, гуманітарних («гуманітаризація освіти») та соціально-економічних наук. Розкриття матеріальної єдності світу вже не є привілеями лише фізики і філософії, та й взагалі природничих наук: у цей процес активно включилися соціально-економічні і технічні науки. Матеріальна єдність світу в тих галузях, де людина перетворює природу, не може бути розкритою лише природничими науками, тому що взаємодіюче з нею суспільство теж являє собою матерію, вищого ступеня розвитку. Технічні науки, які відображають закони руху матеріальних засобів людської діяльності і які є тією ланкою, що у взаємодії поєднує людину і природу, теж свідчать про матеріальність засобів людської діяльності, з допомогою яких пізнається і перетворюється природа. Тепер можна стверджувати, що доведення матеріальної єдності світу стало справою не лише філософії і природознавства, але й всієї науки в цілому, воно перетворилося у завдання загальнонаукового характеру, що й вимагає посилення взаємозв'язку та інтеграції перерахованих вище наук.

Звичайно, що найбільший внесок у цю справу робить природознавство, яке відповідно до характеру свого предмета має подвійну мету: а) розкриття механізмів явищ природи і пізнання їх законів; б) вияснення і обґрунтування можливості екологічно безпечного використання на практиці пізнаних законів природи.

Інтеграція природничо-наукової освіти передбачає застосування впродовж всього навчання загальнонаукових принципів і методів, які є стержневими. Для змісту інтегративних природничо-наукових дисциплін найбільш важливими є принцип доповнюваності, принцип відповідності, принцип симетрії, метод моделювання [3, с. 22] та математичні методи. Тому, сучасна тенденція інтеграції природничих наук і створення спільних теорій природознавства зобов'язує викладачів активніше впроваджувати міждисциплінарні зв'язки природничо-наукових дисциплін в освітній процес педагогічних університетів, що позитивно відобразиться на ефективності його організації та підвищенні якості навчальних досягнень студентів. Вищим рівнем асоціативних зв'язків є міждисциплінарні зв'язки, які повинні мати місце не лише в змісті окремих навчальних курсів.

Поглиблений інтегрований розгляд явищ, процесів і закономірностей природи, аналіз функціонування універсальних законів паралельно в курсах різних природничих дисциплін дає більш глибоке усвідомлення цілісності картини світу. Для посилення фундаментальної, методологічної та фахової підготовки учителів природничо-наукового профілю доцільно було б увести такі інтегративні курси, як: «Основні концепції сучасного природознавства», «Елементи нанофізики, нанохімії та нанотехнологій», «Основи синергетики»,

«Основи космології» та інші подібні курси. Особливу увагу варто звернути на розробку навчальної програми дисципліни «Методика навчання природничих наук». Змістова основа цієї навчальної дисципліни має передбачати відповідний теоретичний матеріал інтегрованого характеру, а в плані викладання – діяльнісну складову, інтерактивні форми роботи, акцент на самостійну, науково-дослідну роботу студентів тощо.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Перспективність дослідження цієї проблеми вбачаємо в наступному:

– інтеграційні процеси, які характерні для сучасного етапу розвитку природознавства, обов'язково мають знаходити своє відображення в природничо-науковій освіті на рівні як загальноосвітньої, так і вищої школи;

– упровадження компетентнісного підходу, що відрізняє його від знаннєвого, призведе до зміни функцій підготовки вчителів з окремих дисциплін, які втратять свою традиційну самодостатність та самовираження, вони стануть тими елементами, що інтегруються у систему цілісної психолого-педагогічної готовності випускника до роботи в умовах сучасного загальноосвітнього навчального закладу;

– учителям хімії, біології, географії, природознавства необхідно сповна володіти методами дослідження об'єктів природи, переважна більшість яких базується на законах фізики і передбачає уміння працювати з фізичним обладнанням.

Інтеграція знань природничо-наукових дисциплін дозволить розкрити в освітньому процесі фундаментальну єдність законів природи, значно підвищить інтерес студентів до вивчення дисциплін природничо-математичного циклу, дасть можливість інтенсифікувати освітній процес, забезпечивши високий рівень якості його результату шляхом набуття базових і предметних компетентностей.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Інтегративний функціонально-галузевий підхід як чинник прогнозування і побудови моделей педагогічної природничо-наукової освіти: монографія / М.Т. Мартинюк, С.І. Бондаренко, О.В. Браславська [та ін.]; (за ред. М.Т. Мартинюка, М.В. Декарчук.). Умань: ФОП Жовтий О. О., 2013. 174 с.

2. Краснобокий Ю.Н. Физика в системе интеграции естественнонаучных дисциплин. *Материалы Междунар.научно-практич. конф., посвященной 100-летию МГУ имени А.А.Кулешова «Актуальные проблемы естественных наук и их преподавания»*/ (под общ.ред. Т.Ю.Герасимовой, Д.В.Киселевой). Могилев: МГУ имени А.А.Кулешова, 2013. С.56 – 59.

3. Краснобокий Ю.М., Ткаченко І.А. Метод моделювання як засіб вивчення природничих дисциплін. *Сучасні тенденції розвитку освіти й науки : проблеми та перспективи: зб. наук. праць* [гол.ред. Ю.І. Колісник-Гуменюк]. Київ–Львів–Бережани–Гомель, 2020. Вип. 7. С. 21 – 27.

4. Козловська І., Пайкуш М. Методика інтегративного навчання фізики у

професійній школі. Дрогобич., 2002. 125 с.

5. Комаров Б.А. Стратегия развития современного общего физического образования в контексте междисциплинарного взаимодействия. *Физика в системе современного образования (ФССО-11): материалы XI Междунар. конф. Волгоград, 19-23 сент. 2011 г.: в 2т.* Волгоград: ВГСПУ Перемена, 2011. С. 86 – 88.

6. Ткаченко І.А., Краснобокий Ю.М. Актуальність природничо-наукових дисциплін у інтеграційному розрізі компетентнісної парадигми освіти. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна* [редкол.: П.С. Атаманчук (голова, наук. ред.) та ін.], 2013. Вип. 19. С. 57 – 60.

7. Ткаченко І.А. Взаємозв'язок фізичних і астрономічних знань у відображенні розвитку природничо-наукової картини світу. *Науковий часопис національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія № 5. педагогічні науки:реалії та перспективи. Випуск 48: збірник наукових праць / за заг. ред. проф. В. Д. Сиротюка. К. : вид-во НПУ імені м. п. Драгоманова, 2014. С.217– 222.*

8. Ткаченко І.А., Краснобокий Ю.М.. Особливості інтегрованого вивчення природничо-наукових дисциплін. *Інноваційні технології управління якістю підготовки майбутніх учителів фізико-технологічного профілю: збірник матеріалів міжнародної наукової конференції / [редкол. П.С. Атаманчук (голов. ред.) та ін.]. Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2013. С.51 – 53.*

## REFERENCES

1. Integrative functional-branch approach as a factor of forecasting and constructing models of pedagogical natural sciences education: monograph / M.T. Martynyuk, S.I. Bondarenko, O.V. Braslav [and others]; for ed. M.T. Martynyuk, M.V. Dekarchuk (2013). Uman: FOP Zhovtyy O. O. [in Ukrainian].

2. Krasnoboky, Yu.N. (2013) *Fyzyka v systeme yntehratsyy estestvennonauchnykh dystsyplyn. Materyaly Mezhdunar.nauchno-praktych. konf., posviashchenoi 100-letyiu MHU ymeny A.A.Kuleshova «Aktualnye problemy estestvennykh nauk u ykh prepodavaniya».* Mohylev: MHU ymeny A.A.Kuleshova, 56 – 59.

3. Krasnoboky`j, Yu.M., Tkachenko, I.A. (2020) *Metod modelyuvannya yak zasib vy`vchennya pry`rodny`chy`x dy`scy`plin. Suchasni tendencyi rozvy`tku osvity` j nauky` : problemy` ta perspekty`vy` : zb. nauk. pracz` [gol.red. Yu.I. Kolisny`k-Gumenyuk]. Kyiv–L`viv–Berezhany`–Gomel`. Vy`p. 7. S. 21 – 27 [in Ukrainian].*

4. Kozlovskaya, I., Peykush, M. (2002) *The method of integrative teaching of physics in a vocational school. Drohobych [in Ukrainian].*

5. Komarov, B.A. (2011) *Stratehiya razvytyia sovremennoho obshcheho fyzycheskoho obrazovaniya v kontekste mezhdystsyplynarnoho vzaymodeistvyia. Fyzyka v systeme sovremennoho obrazovaniya (FSSO-11): materyaly KhI Mezhdunar. konf. Volhohrad, 19-23 sent. 2011 h.: v 2t. Volhohrad: Yzd-vo VHSPU «Peremena», 86 – 88.*

6. Tkachenko, I.A., Krasnobokyy, Yu.M. (2013) *The urgency of natural sciences in the integration perspective of the competent educational paradigm // Collection of scientific works of Kamyanets-Podilsky State University. Pedagogical series / [ed.: P.S. Atamanchuk (chairman, ed.) And others.]. - Kamyanets-Podilsky: Ivan Ogienko Kamyanets-Podilskiyi*

National University. Vip. 19: Innovative technologies of quality management of the training of future teachers of the physical and technological profile, 57 – 60 [in Ukrainian].

7. Tkachenko, I.A. (2014) The relationship between physical and astronomical knowledge in the reflection of the development of the natural sciences picture of the world. *Scientific journal of the National Pedagogical University named after MP Drahomanov*. Series № 5. pedagogical sciences: realities and perspectives. Issue 48: collection of scientific works / for colleagues. Ed. prof. V. D. Syrotyuk. Kyiv: the form of the NPU named after M. Drahomanov, 217- 222 [in Ukrainian].

8. Tkachenko, I.A., Krasnobokyy, Yu.M. (2013) Features of the integrated study of natural sciences. *Innovative technologies of quality management of the training of future teachers of the physical and technological profile: a collection of materials of the international scientific conference*. Kamyanets-Podilsky: Axioma, 51 - 53. [in Ukrainian].

Статтю надіслано до редколегії 15.04.2021 р.

## Вимоги до оформлення наукових статей

Наукові статті, що подаються до друку, повинні бути написані українською або російською, або англійською мовами та містити матеріал, який не був опублікований раніше.

**Структура наукової статті** повинна обов'язково містити такі елементи:

**Постановка проблеми у загальному вигляді** та її зв'язок з важливими науковими чи практичними завданнями.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій**, в яких розглядають цю проблему і підходи до її розв'язання.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми.**

**Мета статті** (формулювання цілей статті, постановка завдання).

**Виклад основного матеріалу** дослідження з повним обґрунтуванням здобутих наукових результатів.

**Висновки і перспективи подальших досліджень** в цьому напрямку.

Стаття повинна містити анотації та ключові слова українською та англійською мовами. Анотація повинна містити мету дослідження, застосовані методи, одержані результати. Обсяг анотації – мінімум 1800 друкованих знаків, кількість ключових слів – мінімум 5 слів. Комп'ютерний переклад анотації на англійську мову не допускається.

Посилання на джерела необхідно робити в тексті у квадратних дужках із зазначенням номерів сторінок відповідного джерела: наприклад, [3, с. 234] або [2, с. 35; 8, с. 234]. Список використаних джерел оформлюється з урахуванням Національного стандарту України ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання».

References оформлюється згідно до міжнародного стилю АРА. Для транслітерації україномовних джерел пропонуємо скористатися сайтом <https://slovnyk.ua/translit.php>, а для російськомовних джерел – сайтом <https://translit.ru/>.

Допускається посилання на власні роботи авторів статті (самоциткування), але не більше ніж 25 % від загальної кількості джерел.

### **Технічні вимоги:**

Обсяг статті, включно зі списком цитованої літератури, повинен становити не менше 12 сторінок формату А4.

Шрифт – Times New Roman, відстань між рядками – півтора інтервали, кегель 14, поля з усіх берегів 2 мм, редактор Microsoft Word, тип файлу DOC.

Не здійснювати ущільнення або розрідження інтервалів між літерами.

Не відбивати абзаци табуляціями або багаторазовими пробілами.

Використовувати символи за зразком: лапки типу «...», дефіс (-), тире (–).

Між ініціалами та прізвищем ставити нерозривний пробіл (Ctrl+Shift+пробіл).



Не нумерувати сторінки.

Якщо стаття містить таблиці і (або) ілюстрації, то вони повинні бути компактними, мати назву, шрифт тексту – Times New Roman, розмір кегля – 14 пт. Використовувати лише графічні елементи, виконані у графічних редакторах із високою якістю деталей. Розмір таблиць та ілюстрацій не повинен бути більше ширини сторінки.

Статті приймаються тільки з оригінальним авторським текстом, запозичення в обсязі не більше 15 % повинні бути оформлені із зазначенням посилань на джерела.

Матеріали для публікації у збірнику наукових праць необхідно надсилати на електронну пошту: **[naturalscience@vspu.edu.ua](mailto:naturalscience@vspu.edu.ua)**.

Наукове видання

## **НАУКОВІ ЗАПИСКИ**

**Вінницького державного педагогічного  
університету імені Михайла Коцюбинського**

**Серія: Теорія та методика навчання  
природничих наук**

**№ 2 (2022)**

Підписано до друку 21 червня 2022 р.  
Формат 60x84/8. Папір офсетний. Друк цифровий.  
Гарнітура Times New Roman.  
Ум. др. арк. 6,5 Наклад 100 прим.

Видавець ФОП Кушнір Ю.В.  
Реєстраційне свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи  
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів  
видавничої продукції серія ДК № 5909 від 18.09.2017 р.  
Віддруковано з оригіналу макету замовника в  
ТОВ «Друк плюс» м. Вінниця, вул. 600-річчя, 25, 21027