

**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**

№ 5 (2023)

Вінниця

Рекомендовано до друку рішенням вченої ради
Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського
(протокол № 4 від 18 жовтня 2023 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, професор, Державний Університет Луїзіани, штат Луїзіана, 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.

Вальчук-Оркуша О.М., кандидат географічних наук, доцент, Університет імені Адама Міцкевича у Познані, м. Познань, Польща.

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

Гудзевич А.В., доктор географічних наук, професор, Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського.

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

Моклюк М.О., кандидат педагогічних наук, доцент, 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, 2023. № 5. 120 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.

Збірник включено до переліку наукових фахових видань України категорії «Б» в галузі педагогічних наук за спеціальностями 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями), 015 Професійна освіта (за спеціалізаціями) (Наказ МОН України № 1166 від 23.12.2022 р.).

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**

№ 5 (2023)

Vinnytsia

Recommended by the Academic Council
of Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
minutes of a meeting № 4 of 18.10.2023

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.), professor, (Louisiana State University, 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).

Valchuk-Orkusha O., candidate of geographical sciences, associate professor (Adam Mickiewicz University in Poznań, Poznań, Poland).

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

Hudzevich A., doctor of geographical sciences, professor (Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University, Vinnytsia, Ukraine).

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

Mokliuk M., candidate of pedagogical sciences (Ph.D.), associate 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, 2023. № 5. 120 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.

The collection of research papers was added to the list of scientific professional editions of Ukraine Category «B» in the field of pedagogical sciences in specialties: 014 Secondary education (by subject specialties), 015 Professional education (by specialization) (Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine № 1166, 23.12.2022).

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

Грицай Н. Б., Дяченко-Богун М. М. «Французькі майстерні» у природничій освіті України.....	7
--	---

Теорія та методика навчання фізики, астрономії

Демкова В.О. Лабораторні роботи з фізики засобами хмарних технологій	14
Сільвейстр А.М., Моклюк М.О., Думенко В.П. Формування мотивів професійної спрямованості здобувачів середньої освіти на уроках фізики в старших класах	23
Ткаченко І. А., Краснобокий Ю. М., Ільніцька К. С. Методичні особливості викладання природничих дисциплін засобами емерджентно-інтегративного підходу	31

Теорія та методика навчання хімії

Мельниченко Н.О., Стаднічук О.М., Кучер Л.Р., Кропивницька Л.М. Особливості хімічного експерименту в умовах вимушеного дистанційного навчання	43
---	----

Методична підготовка майбутніх учителів предметів природничого циклу

Блажко О.А., Блажко А.В., Худоярова О.С. Ситуаційно-методична задача як дидактичний чинник формування методичної компетентності майбутнього вчителя хімії	53
Миколайко В.В. Підготовка майбутнього вчителя фізики до формування дослідницької компетентності учнів із застосуванням інформаційно-комунікаційних технологій	60
Нікітченко Л. О. Компоненти та рівні готовності вчителів до використання біологічного експерименту на уроках біології	74
Перетяцько В. В., Меньяло В. І., Трофименко Н.В. Проектні технології в навчанні природничих наук	81
Степанюк А.В., Карташова І.І. Підготовки майбутніх учителів природничих наук до когнітивної візуалізації освітнього процесу	90

Теорія та методика професійної освіти

Маринченко І.В. Цифровий сторінтелінг у підготовці здобувачів професійної освіти: проблеми та перспективи	101
Паламарчук О.Ф., Скиба Ю.А. Роль викладача у розвитку лідерських якостей студента	110

CONTENT

Theory and methods of teaching biology

- Hrytsai N. B., Dyachenko-Bogun M. M.**
«French workshops» in the science education of Ukraine..... 7

Theory and methods of teaching physics and astronomy

- Demkova V.O.**
Physics laboratory work using cloud technologies..... 14
- Silveistr A.M., Mokliuk M.O., Dumenko V.P.**
Formation of professional direction motives of secondary education students in physics lessons in senior classes..... 23
- Tkachenko I. A., Krasnobokij Y. M., Ilnitska K. S.**
Methodological features of teaching natural disciplines using the emergency-integrative approach..... 31

Theory and methods of teaching chemistry

- Melnychenko N.O., Stadnichuk O.M., Kucher L.R., Kropyvnytska L.M.**
Features of a chemical experiment in the conditions of forced distance education..... 43

Methodical training of future teachers subjects of the natural cycle

- Blazhko O.A., Blazhko A.V., Khudoiarova O.S.**
Situational-methodical task as a didactic factor in the formation of methodical competence of the future chemistry teacher 53
- Mykolayko V.V.**
Preparing future physics teachers to form students' research competence using information and communication technologies..... 60
- Nikitchenko L.A.**
Components and levels of teachers' readiness to use a biological experiment in biology lessons..... 74
- Peretiatko V. V., Menyailo V. I., Trofymenko N.V.**
Project technologies in teaching natural sciences..... 81
- Stepanyuk A.V., Kartashjova I. I.**
Preparation of future science teachers for cognitive visualization of the educational process..... 90

Theory and methods of professional education

- Marynchenko I.V.**
Digital storytelling in the training of professional education students: problems and prospects..... 101
- Palamarchuk O.F., Skyba Yu. A.**
The role of teachers in the development of student's leadership skills..... 110

Теорія та методика навчання біології

УДК 372.857

DOI: 10.31652/2786-5754-2023-5-7-13

Грицай Н. Б.

доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри природничих наук з методиками навчання,
Рівненський державний гуманітарний університет
ORCID ID 0000-0002-6800-1160
e-mail: grynat1104@ukr.net

Дяченко-Богун М. М.

доктор педагогічних наук, професор,
завідувач кафедри ботаніки, екології та методики навчання біології,
Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка
ORCID ID 0000-0002-1209-2120
e-mail: ecos.poltava2015@gmail.com

«ФРАНЦУЗЬКІ МАЙСТЕРНІ» У ПРИРОДНИЧІЙ ОСВІТІ УКРАЇНИ

Модернізація системи освіти України серед низки інших завдань передбачає аналіз зарубіжного досвіду щодо організації освітньої діяльності та врахування найкращих практик. Тому в контексті дослідження важливо проаналізувати здобутки освіти Франції, пов'язані з діяльністю громадського руху нової освіти GFEN (le Groupe français d'éducation nouvelle – Французька група нової освіти). Цей рух виник у 20-х роках XX століття в межах діяльності Міжнародної ліги нової освіти. Представники GFEN виступали за виховання свідомого громадянина своєї держави, здатного критично мислити і вільно висловлювати свої думки, а також створювали школи нового типу. Вони проголошували, що кожна дитина є здібною («Tous capables!»). Потрібно лише за допомогою певних форм, методів і прийомів навчання створити умови для розвитку їхніх творчих здібностей. Пізніше до цього гасла додалося: «Tous chercheurs!», «Tous créateurs!».

Саме представниками GFEN була розроблена технологія «майстерня».

У статті розкрито сутність технології «майстерня» як інноваційної технології навчання, вказано її переваги, детально описано етапи реалізації технології в освітньому процесі та особливості використання на уроках з природничих наук.

Застосування технології французьких майстерень сприяє творчому зростанню особистості школярів та вибудовуванню нових знань під час навчання, здобуванню власного досвіду розв'язання навчальних ситуацій. «Майстерня» як технологія передбачає дотримання певного алгоритму, послідовності таких етапів, як-от: індукція, самоконструювання, соціоконструювання, соціалізація, афішування, «розрив», рефлексія. Наведений алгоритм технології «майстерня» відповідає дослідницькому підходу і може ефективно застосовуватися в природничій освіті. У статті наведено конкретні приклади з природничих предметів.

Використання технології «майстерня» зацікавлює учнів і робить їх співтворцями заняття, які самостійно вибудовують (вирощують, конструюють) свої знання з навчального предмета.

Ключові слова: інноваційні технології, природнича освіта, технологія «майстерня», Французька група нової освіти, методика навчання природничих наук.

Hrytsai N. B.

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Head of the Department of Natural Sciences with Teaching Methods,
Rivne State University of the Humanities
ORCID ID 0000-0002-6800-1160
e-mail: grynat1104@ukr.net

Dyachenko-Bogun M. M.

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Head of the Department of Botany, Ecology and Methods of Teaching Biology,
Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University
ORCID ID 0000-0002-1209-2120
e-mail: ecos.poltava2015@gmail.com

«FRENCH WORKSHOPS» IN THE SCIENCE EDUCATION OF UKRAINE

Modernization of the education system of Ukraine involves the analysis of foreign experience in the organization of educational activities and consideration of the best practices as one among other tasks. Therefore, in the context of the research, it is important to analyze the achievements of French education, which are related to the activities of the public movement of the new education GFEN (the French Group of New Education). This movement arose in the 20s of the XX century within the framework of the International League of New Education activities. GFEN representatives supported the education of a conscious citizen of the state, who is capable of critical thinking, who is free to express his opinions. They also created schools of a new type. It was GFEN representatives who developed the «workshop» technology.

Representatives of the GFEN movement proclaim that every child is capable. It is only necessary to create conditions for the development of their creative abilities with the help of certain forms, methods and techniques of teaching. Later, this slogan was added by «All researchers!», «All creators!».

The article reveals the essence of the «workshop» technology as an innovative learning technology, indicates its advantages and disadvantages, describes in detail the stages of implementing the technology in the educational process and features its usage on natural sciences lessons.

The application of the technology of French workshops contributes to the creative growth of the personality of schoolchildren and the construction of their knowledge during the time of learning, gaining their own experience in solving educational situations. The «workshop» as a technology implies compliance with a certain algorithm, a sequence of such stages as: induction, self-construction, socio-construction, socialization, advertising, «disruption», reflection.

The usage of the «workshop» technology interests students and makes them co-creators of the lesson, who independently construct their knowledge of the subject.

Key words: *innovative technologies, science education, «workshop» technology, French Group of New Education, teaching methods of natural sciences.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Модернізація національної системи освіти в Україні потребує впровадження новітніх підходів до навчання громадян нашої держави, розроблення сучасного змісту освіти, а також урахування цінного досвіду інших держав у підготовці дітей та молоді.

Зокрема, розбудова Нової української школи ставить низку завдань щодо оновлення змісту, форм, методів і технологій навчання учнів. У Концепції Нової української школи зазначено, що освітній процес має відбуватися на засадах педагогіки партнерства [5].

У цьому контексті вважаємо за доцільне ознайомитись із практичними здобутками

освіти Франції, зокрема з діяльністю громадського руху нової освіти GFEN [13, 14, 15].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Попри те, що провідні ідеї французької нової освіти є на сьогодні актуальними для України, в науковій літературі українських авторів цей досвід досліджено недостатньо. Діяльність руху GFEN лише побіжно згадано в публікаціях Ю. Казакова [3], Л. Калініної, В. Папіжук, Н. Прокопчук [4], Т. Харченко [9], О. Ходацької [10], Н. Юхименко [12]. Варто виокремити наукові праці, присвячені французькій технології «l'atelier» (майстерня): К. Косенко та В. Чуркіної (майстерня і формування творчої особистості) [11], К. Нор (сутність педагогічної майстерні) [6], Н. Соболев (формування художньо-творчої толерантності засобами майстерні) [7], А. Фасолі (порівняння майстерні і майстер-класів) [8].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Проте в методиці навчання біології та інших природничих наук проблема застосування технології «майстерня» на сьогодні практично не вивчена. Є лише окремі методичні розробки вчителів-предметників, проте вони не завжди відображають сутність та алгоритм самої технології «майстерня». З огляду на вищезазначене вважаємо перспективним детальніше дослідити різні аспекти застосування французького досвіду в природничій освіті України.

Мета статті: з'ясувати основні ідеї руху GFEN, розкрити сутність «французької майстерні» як інноваційної технології навчання та визначити можливості її використання у природничій освіті.

Наприкінці Першої світової війни різні освітні організації Франції (La Société française de Pédagogie, La Nouvelle Éducation і Les Compagnons de l'Université nouvelle) стверджували про необхідність змін в освітній галузі і пропагували ідеї нової освіти [15].

У 1921 році була створена Міжнародна ліга нової освіти (LIEN – Ligue internationale pour l'Éducation Nouvelle), яка об'єднала активістів Нової освіти для обміну практиками та результатами дослідницької роботи кожного. Співзасновниками Ліги були видатні педагоги – Джон Дьюї, Овід Декролі, Жан Піаже, Марія Монтессорі, Беатріс Енсор, Адольф Фер'єр і Елізабет Роттен [13,15].

У межах діяльності LIEN наприкінці 1920-х років було організовано Французьку групу нової освіти (GFEN – le Groupe français d'éducation nouvelle), яка виступала за створення нових шкіл і впровадження інноваційних методик навчання учнів [14, 15].

На думку представників LIEN, нова освіта готує дитину не тільки як майбутнього громадянина, здатного виконувати свої обов'язки щодо своїх близьких і людства загалом, а й людину з власною гідністю [13, 15].

Представники руху GFEN проголосили, що кожна дитина є здібною («Tous capables!»). Потрібно лише за допомогою певних форм, методів і прийомів навчання створити умови для розвитку їхніх творчих здібностей. Пізніше до цього гасла додалося: «Tous chercheurs!» (всі дослідники), «Tous créateurs!» (всі творці) [14]. Це потребувало відповідного навчання учнів.

Педагоги, які представляли рух GFEN, створювали школи нового типу. Вони виступали за важливість розвитку критичного мислення учнів та їхню здатність вільно висловлювати свої думки. З метою реалізації таких завдань саме представниками GFEN було розроблено та впроваджено технологію «l'atelier» («майстерня») [14].

Для навчання здібних школярів, дослідників і творчих особистостей було запропоновано особливу методику проведення занять, на яких учитель – це Майстер, який доброзичливо допомагає учням і підтримує їх, «пробуджує» емоції та думки школярів, а вони самостійно «вирощують» свої знання під час «проживання» у майстерні.

Майстер відрізняється від вчителя тим, що: 1) висловлює свою думку як рівноправний учасник майстерні, не нав'язуючи її іншим; 2) організовує діалогову взаємодію та співпрацю учнів; 3) не виправляє помилки сам, а створює умови, щоб учні самі їх знайшли; 4) розвиває в учнів розуміння один одного, прийняття іншої особистості з її поглядами та діями, толерантність та поблажливність до недоліків і помилок інших; 5) консультиє, допомагає,

спрямовує, але не втручається.

«Французька майстерня» – це така технологія навчання й розвитку кожного учня, коли шляхом колективних і самостійних відкриттів за допомогою критичного мислення і співтворчості школярі здобувають нові знання з предмета та новий досвід. Ця технологія допомагає створити на занятті доброзичливу творчу атмосферу, сприяє психологічному комфорту та стимулює особистісне зростання, саморозвиток і самовдосконалення.

У технології «майстерня» конструювання знань відбувається за такою логічною послідовністю: від творчого процесу, створення творчого продукту – до творчого розвитку особистості, його особистісного зростання [14, 15].

Навчальні проблеми розглядаються поетапно: спочатку індивідуально кожним учнем, потім під час обговорення в групах, далі – спільний пошук варіантів рішень усім класом і, зрештою, афішування отриманих знань та продуктів діяльності. Обов'язковою є рефлексія – самоаналіз власних дій, думок, почуттів, ставлень.

Технологія «майстерня» складається зі специфічних етапів, характерних лише для неї [1, 14].

Індукція. Цей етап подібний до етапу мотивації навчальної діяльності учнів на традиційному уроці. Слово «індукція» означає стимулювання, спонукання, збудження тощо. Майстер (учитель) під час проведення заняття з учнями має правильно підібрати індуктор – слово чи словосполучення, образ, знак, предмет, зображення, запах, звук, мелодію, символ, що спрямовуватиме їх до пізнавальної діяльності, стимулюватиме до опрацювання конкретної теми.

Індуктор впливає на емоційну та інтелектуальну сфери школярів. На цьому етапі відбувається «вмикання» емоцій учнів, їхнє психологічне налаштування на вивчення навчального матеріалу, загострення інтуїції, а також «виклик» знань учнів з певного питання (актуалізація опорних знань та досвіду школярів).

Завдання індуктора – спрямовувати потік емоцій, спогадів, думок, уявлень і бажань у потрібне русло відповідно до мети заняття. Навчальне завдання для учнів має стати особистісно значущим, що забезпечить якісне і усвідомлене здобування нових знань.

Індукція може відбуватися за допомогою різних методичних прийомів: мозкового штурму, постановки проблемних запитань, побудови асоціативних рядів, запитань-провокацій, порівняння, виявлення суперечностей, зіставлення, повідомлення цікавих фактів про об'єкти природи та ін.

Наприклад, під час вивчення теми «Квітка» учні роздумують над проблемою «Для чого потрібні квіти?», висловлюють свої погляди з цього питання, а потім малюють свою улюблену квітку та пояснюють свій вибір.

На уроках фізики під час вивчення електромагнітної індукції школярам пропонують скласти електричне коло за малюнком на картці і пояснити явище, яке вони спостерігають.

Під час майстерні «Птахи» індуктором може стати спів птахів.

На уроці хімії з теми «Вуглеводи», який проводять за технологією «майстерня», індуктором може бути демонстрування якісної реакції на глюкозу.

Таких прикладів з природничих предметів можна запропонувати досить багато [2].

Основна частина технології «майстерня» спрямована на конструювання нових знань і розвиток творчих здібностей школярів. Вона охоплює низку етапів, що повторюються в різних послідовностях, але найголовнішими з яких є нижчезазначені.

Деконструювання – перетворення навчального матеріалу в хаотичне поєднання явищ, подій, слів, об'єктів, процесів, моделей або блоків.

Реконструювання – «вирощування», «вибудовування» нових знань та досвіду в процесі самостійної і колективної творчості. На цьому етапі висувають гіпотези, фіксують нові ідеї, створюють проекти, творчі продукти, знаходять різні варіанти розв'язання завдання.

Реконструювання знань відбувається спочатку самостійно кожним учнем –

самоконструювання (автоконструювання), а потім під час роботи в міні-групах, де обговорюють різні варіанти розв'язання певної проблеми і створюють колективний продукт, модель, проєкт (*соціоконструювання*). Варто зазначити, що учні можуть спочатку працювати в парах, потім – у «четвірках», згодом у «вісімках». Це дає змогу більш ґрунтовніше опрацювати навчальну проблему.

Наприклад, спочатку кожен учень самостійно створює модель (квітки, серця, молекули), а потім ці моделі вдосконалюють у міні-групах.

Школярі можуть у групах розв'язувати різноманітні кейси. Наприклад, один з уроків хімії у вигляді майстерні передбачав виконання різними групами таких кейсів: «Азот», «Алюміній», «Залізо та його сполуки», «Фосфор».

На уроці фізики з теми «Розвиток уявлень про природу світла» учні спочатку індивідуально шукають відповідь на проблемне запитання «Що таке світло?» (*самоконструювання*), а потім працюють у парах і підбирають ілюстративний матеріал для презентації своєї концепції розуміння світла (*соціоконструювання*).

Соціалізація – це етап «майстерні», який передбачає спільне обговорення проблеми та способів її розв'язання. Під час цього етапу порівнюють результати діяльності різних груп, проводять ділове конструктивне спілкування, аналізують та проводять самокорекцію знань, актуалізують колективний досвід.

Важливим складником технології «майстерня» є обов'язкова презентація результатів розв'язання навчальної проблеми перед аудиторією – *афішування*. Воно відбувається у вигляді представлення та огляду проєктів, моделей, схем, текстів та малюнків, озвучуванні результатів тощо.

Є ще такий етап, як *«розрив»* – усвідомлення неповноти своїх знань, парадоксальності ситуації, недостатності інформації для розв'язання завдання («інформаційний голод») і, як наслідок, – нове бачення ситуації. Саме завдяки цьому школярі усвідомлено підходять до здобуття знання, розуміють необхідність «занурення» у проблему для її розв'язання.

Завершальним етапом «майстерні» є *рефлексія* – самоаналіз етапів роботи і своїх почуттів, які виникли під час «проживання» в майстерні. На цьому етапі учням можна запропонувати виконати якусь діяльність, що відображає їхній настрій, ставлення до проведеного заняття.

Цей етап дуже важливий і для вчителя, щоб у подальшому вдосконалювати методику проведення таких занять.

Можуть бути й інші інтерпретації алгоритму технології «майстерня».

Зокрема, на противагу індукції, застосовують такий етап, як дедукція. Проте у випадку технології «майстерня» дедукцією називають не шлях пізнання від загального до часткового, а порівняння зі зразком.

У майстерні школярі мають можливість самостійно здобувати нові знання, формулювати гіпотези та знаходити альтернативні варіанти розв'язання проблеми, реалізовувати свої творчі здібності.

Учні ставляться до майстерні не так, як до звичайного уроку, а «проживають» її як важливу подію в своєму житті. За роботу в «майстерні» не ставлять оцінки, тому школярі вільно висловлюють свої думки, не боячись помилитися.

Саме технологія «майстерня» дає змогу учням саморозвиватися та самовдосконалюватися, вибудовувати знання з урахуванням їхніх індивідуальних особливостей.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Сьогодні однією з перспективних інноваційних технологій є технологія «майстерня», впроваджена педагогами Французького руху за нову освіту GFEN. «Майстерня» дає змогу учням самостійно вибудовувати нові знання і виявляти творчі здібності. Вчитель перебуває в ролі Майстра і консультує, стимулює та підтримує учнів у конструюванні знань, а не дає готові знання. Обов'язковими етапами

технології «майстерня» є індукція, самоконструювання, соціоконструювання, соціалізація, афішування та рефлексія.

Майстерня – це технологія, яка сприяє створенню сприятливого середовища для здобування знань, розвитку пізнавальних інтересів, мотивації, креативності, критичного мислення та дослідницької діяльності учнів.

Перспективами подальших досліджень буде детальний поетапний аналіз діяльності учнів під час їхнього «проживання» в «майстерні», аналіз ефективних методів і прийомів роботи з ними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грицай Н. Методична майстерня як практико-орієнтована технологія навчання майбутніх учителів біології. *Педагогічна освіта*. 2016. Випуск 20 (1). Ч. 1. С. 273–279.
2. Грицай Н. Б. Технологія «майстерня» у навчанні природничих предметів. *Тернопільські біологічні читання – Ternopil Bioscience – 2023*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конференції, присвяченої 100-річчю від дня народження Шиманської Валентини Омелянівни (11–13 травня 2023 р.). Тернопіль: Вектор, 2023. С. 294–297.
3. Казаков Ю. М. Історико-педагогічний контекст розвитку медіаосвіти. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка*. 2009. № 9 (172). С. 264–274.
4. Калініна Л. В., Папіжук В. О., Прокопчук Н. Р. Інтерактивна методична майстерня як засіб формування Soft Skills у професійній підготовці майбутнього вчителя іноземної мови. *Acta Paedagogica Volynienses*. 2022. № 2(1). С. 73–80.
5. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи (2016). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
6. Нор К. Ф. Педагогічна майстерня як інноваційна технологія. *Педагогічний альманах*: зб. наук. пр. Херсон: Херсонська академія неперервної освіти, 2013. Вип.18. С. 159–165.
7. Соболев Н. В. Технологія педагогічної майстерні у контексті формування художньо-творчої толерантності майбутніх учителів музики. *Науковий вісник Миколаївського державного університету імені В.О. Сухомлинського*. Серія: Педагогічні науки. 2016. № 2(53). С. 176–180.
8. Фасоля А. М. Інноваційні форми навчання: педагогічна майстерня. *Українська мова і література в школі*. 2018. № 5. С. 24–27.
9. Харченко Т. Г. Гуманізація сучасної педагогічної освіти у Франції: теорія і практика: монографія. Луганськ: Вид-во ДЗ «ЛНУ імені Тараса Шевченка», 2013. 560 с.
10. Ходацька О. Педагогічна майстерня як інтерактивна форма розвитку професіоналізму вчителів української мови та літератури в умовах неформальної освіти. *Мистецька освіта: зміст, технології, менеджмент*. 2019. № 14. С. 171–188.
11. Чуркіна В., Косенко К. Технологія творчої майстерні як умова формування активної естетично розвинутої особистості. *Освітні інновації: філософія, психологія, педагогіка*: матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції, 3 грудня 2015 року: у 4 ч. Суми: Видавничо-виробниче підприємство «Мрія», 2015. Частина 1. С. 110–114.
12. Юхименко Н. Ф. Система освіти Франції XIX–XX ст.: особистісна орієнтація та перспективи розвитку. *Гуманітарний вісник ДВНЗ "Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди"*: науково-теоретичний збірник / гол. ред. В. П. Коцур. Переяслав-Хм.: Лукашевич О. М., 2012. Вип. 27: Педагогіка. Психологія. Філософія. С. 503–506.
13. Gutierrez L. Les premières années du Groupe français d'éducation nouvelle (1921-1940). *Recherches & éducations*. 2011. № 4. P. 27–39.
14. Le Groupe français d'éducation nouvelle. URL: <https://www.gfen.asso.fr/fr/accueil> (дата звернення: 29.08.2023)
15. Lien International d'Éducation Nouvelle. URL: <https://lelien.org/> (дата звернення: 09.09.2023)

REFERENCES

1. Hrytsai, N. (2016). *Methodychna maisternia yak praktyko-orientovana tekhnolohiia navchannia maibutnix uchyteliv biolohii. Pedahohichna osvita, issue 20 (1), 273–279 [in Ukrainian]*.
2. Hrytsai, N. B. (2023). *Tekhnolohiia «maisternia» u navchanni pryrodnychykh predmetiv*.

Ternopilski biologichni chytannia – Ternopil Bioscience – 2023: materialy Mizhnar. nauk.-prakt. konferentsii, prysviachenoj 100-richchju vid dnia narodzhennia Shymanskoj Valentyny Omelianivny (11–13 travnia 2023 r.). Ternopil: Vektor, 294–297 [in Ukrainian].

3. Kazakov, Yu. M. (2023). Istoryko-pedahohichniy kontekst rozvytku mediaosvity. *Visnyk LNU imeni Tarasa Shevchenka*, 9 (172), 264-274 [in Ukrainian].

4. Kalinina, L. V., Papizhuk, V. O., & Prokopchuk, N. R. (2022). Interaktyvna metodychna maisternia yak zasib formuvannia Soft Skills u profesiinii pidhotovtsi maibutnoho vchytelia inozemnoi movy. *Acta Paedagogica Volynienses*, 2(1), 73-80 [in Ukrainian].

5. Nova ukrainska shkola: kontseptualni zasady reformuvannia serednoi shkoly. (2016). URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> [in Ukrainian].

6. Nor, K. F. (2013). Pedahohichna maisternia yak innovatsiina tekhnolohiia. *Pedahohichniy almanakh: zb. nauk. pr.* Kherson: Khersonska akademiia neperervnoi osvity, 159-165 [in Ukrainian].

7. Sobol, N. V. (2016). Tekhnolohiia pedahohichnoi maisterni u konteksti formuvannia khudozhno-tvorchoi tolerantnosti maibutnikh uchyteliv muzyky. *Naukovyi visnyk Mykolaivskoho derzhavnoho universytetu imeni VO Sukhomlynskoho. Serii: Pedahohichni nauky*, 2 (53), 176-180 [in Ukrainian].

8. Fasolia, A. M. (2018). Innovatsiini formy navchannia: pedahohichna maisternia. *Ukrainska mova i literatura v shkoli*, 5, 24-27 [in Ukrainian].

9. Kharchenko, T. H. (2013). Humanizatsiia suchasnoi pedahohichnoi osvity u Frantsii: teoriia i praktyka: monohrafiia. Luhansk: Vydavnytstvo DZ «LNU imeni Tarasa Shevchenka». [in Ukrainian].

10. Khodatska, O. (2019). Pedahohichna maisternia yak interaktyvna forma rozvytku profesionalizmu vchyteliv ukrainskoj movy ta literatury v umovakh neformalnoi osvity. *Mystetska osvita: zmist, tekhnolohii, menezhment*, (14), 171-188 [in Ukrainian].

11. Churkina V., Kosenko K. (2015). Tekhnolohiia tvorchoi maisterni yak umova formuvannia aktyvnoi estetychno rozvynutoi osobystosti. *Osvitni innovatsii: filosofii, psykholohiia, pedahohika: materialy II Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii*. Sumy: Vydavnycho-vyrobnyche pidpriemstvo «Mriia», 1, 110-114 [in Ukrainian].

12. Yukhymenko, N. F. (2012). Systema osvity Frantsii KhIKh-KhKh st.: osobystisna orientatsiia ta perspektyvy rozvytku. *Humanitarnyi visnyk DVNZ "Pereiaslav-Khmelnytskyi derzhavnyi pedahohichniy universytet imeni Hryhoriia Skovorody": naukovo-teoretychnyi zbirnyk*, 27: Pedahohika. Psykholohiia. Filosofii, 503-506 [in Ukrainian].

13. Gutierrez, L. (2011). Les premières années du Groupe français d'éducation nouvelle (1921-1940). *Recherches & éducations*, (4), 27-39.

14. Le Groupe francais d'éducation nouvelle. URL: <https://www.gfen.asso.fr/fr/accueil>

15. Lien International d'Éducation Nouvelle. URL: <https://lelien.org/>

Статтю надіслано до редколегії 15.09.2023 р.
Статтю рекомендовано до друку 25.09.2023 р.

Теорія та методика навчання фізики, астрономії

УДК 53:004.76(045)

DOI: 10.31652/2786-5754-2023-5-14-22

Демкова В.О.

кандидат педагогічних наук,
викладач кафедри науково-природничих
та математичних дисциплін,

Комунальний заклад вищої освіти
«Вінницький гуманітарно-педагогічний коледж»

ORCID ID 0000-0001-8445-6520

e-mail: vitademkova@gmail.com

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ З ФІЗИКИ ЗАСОБАМИ ХМАРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

У статті описано структуру та контентне наповнення навчального посібника з фізики «Лабораторні роботи засобами хмарних технологій» для здобувачів освіти закладів фахової передвищої освіти. Проаналізовано важливість модернізації освітнього процесу з фізики загалом та підходів до проведення лабораторних робіт зокрема методами сучасних інформаційно-комунікаційних та хмарних технологій. Обґрунтовано важливість і переваги цифровізації освітнього процесу з фізики через використання хмарних сервісів, віртуальних лабораторних робіт, симуляторів, мобільних додатків, флеш-анімацій тощо. Детально описано теоретичний та практичний блоки посібника. Теоретичний блок представлений трьома розділами й наповнений дидактичними і методичними матеріалами, які містять рекомендації, поради та правила організації, підготовки і проведення фізичного експерименту. Практичний блок посібника представлений одним розділом «Лабораторні роботи», де представлено інструкції до семи лабораторних робіт. Особливістю таких робіт є використання для проведення експерименту віртуальних лабораторій, симуляторів, хмарних середовищ для перевірки фізичних законів, дослідження фізичних явищ та визначення фізичних величин. В статті наведено приклад інструкції до лабораторної роботи «Визначення показника заломлення світла на межі поділу двох середовищ». Дослідження, наведене в цьому експерименті, проводиться з використанням фізичного симулятора «Заломлення світла» сайту Phet.colorado.edu – сайту університету Колорадо. Описано детально і покроково хід роботи з вимірювання показника заломлення світла на межі поділу двох середовищ. Порядок виконання деяких завдань проілюстровано відповідними зображеннями екрану фізичного симулятора «Заломлення світла». Наведено матеріали для опитування і контролю навчальних досягнень студентів, серед яких виокремлено три напрями запитань і завдань за дидактичною метою: для перевірки засвоєння знань, для перевірки сформованості умінь і навичок, для перевірки сформованості переконань. Даний посібник пройшов апробацію в групах студентів гуманітарного профілю закладів фахової передвищої освіти. На Всеукраїнському конкурсі «Педагогічний ОСКАР – 2023» посібник зайняв II місце у номінації «Інноваційні підходи до організації практичної підготовки здобувачів освіти закладу фахової передвищої освіти».

Ключові слова: електронний навчально-методичний посібник; інформаційно-комунікаційні технології; навчання фізики; сучасні дидактичні засоби; хмаро орієнтоване середовище.

Demkova V.O.

Candidate of Pedagogical Sciences,
Teacher of the department of science and natural sciences
and mathematical disciplines
Communal institution of higher education
«Vinnytsia Humanitarian and Pedagogical College»
ORCID ID 0000-0001-8445-6520
e-mail: vitademkova@gmail.com

PHYSICS LABORATORY WORK USING CLOUD TECHNOLOGIES

The article describes the structure and content of the physics textbook «Laboratory work using cloud technologies» for students of vocational higher education institutions. The importance of modernizing the educational process in physics in general and approaches to conducting laboratory work in particular using the methods of modern information and communication and cloud technologies are analyzed. The importance and advantages of digitization of the educational process in physics through the use of cloud services, virtual laboratory works, simulators, mobile applications, flash animations, etc. are substantiated. The theoretical and practical blocks of the manual are described in detail. The theoretical unit is represented by three sections and is filled with didactic and methodical materials that contain recommendations, advice and rules for organizing, preparing and conducting a physical experiment. The practical unit of the manual is represented by one section «Laboratory works», which presents instructions for seven laboratory works. A feature of such works is the use of virtual laboratories, simulators, and cloud environments for testing physical laws, researching physical phenomena, and determining physical quantities. The article provides an example of instructions for laboratory work «Determining the index of refraction of light at the boundary of separation of two media». The research presented in this experiment is carried out using the «Refraction of Light» physical simulator of the website Phet.colorado.edu - the website of the University of Colorado. The process of measuring the refractive index of light at the boundary between two media is described in detail and step by step. The order of performing some tasks is illustrated by the corresponding screen images of the «Refraction of Light» physics simulator. The materials for surveying and monitoring the educational achievements of students are given, among which three directions of questions and tasks are singled out for the didactic purpose: to check the assimilation of knowledge, to check the formation of skills and abilities, to check the formation of beliefs. This manual has been tested in groups of students of the humanitarian profile of institutions of vocational pre-higher education. At the All-Ukrainian competition «Pedagogical OSCAR – 2023», the manual won the 2nd place in the nomination «Innovative approaches to the organization of practical training of students of vocational pre-university education».

Key words: *electronic educational and methodical manual; information and communication technologies; teaching physics; modern didactic tools; cloud oriented environment.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Одним із важливих напрямів реформування освіти в Україні є орієнтація на інтереси особистості студента, удосконалення навчально-виховного процесу, доступність та ефективність освіти, підготовка молодого покоління до життєдіяльності в інформаційному суспільстві, що досягається шляхом формування та впровадження інформаційного освітнього середовища в системі вищої освіти, застосування в освітньому процесі інформаційно-комунікаційних технологій поряд з традиційними засобами навчання.

На основі соціального запиту на висококваліфікованого фахівця виникає потреба в модернізації прийомів та способів ефективного набуття знань, підвищення якості природничо-математичної підготовки. Діяльнісний та компетентнісний підходи особистості до навчання

потребують урізноманітнення форм, методів і способів організації навчальних занять з фізики, а технічні та технологічні можливості сьогодення сприяють інтеграції в освітньому процесі як класичних, так й інноваційних методик формування практичних умінь майбутніх фахівців.

Фізика в широкому сенсі – це наука, що вивчає найпростіші і разом з тим найбільш загальні закономірності явищ природи, властивості і будову матерії, а також закони її руху. Фізика та її закони лежать в основі усього природознавства.

Сприяючи розвитку фізичного мислення студентів, пізнанню ними сучасної фізичної картини світу, вивчення фізики не лише формує науковий світогляд, але й закладає фундамент для засвоєння спеціальних дисциплін.

Фізика є дослідною наукою. Дослід, поряд із спостереженням, є формою емпіричного пізнання об'єктивної дійсності, одним із основних методів наукового дослідження. Експеримент має вирішальне значення для пізнання навколишньої природи як первинне джерело пізнання і як критерій істинності гіпотез, теорій. Вивчення фізики неможливе без проведення лабораторних занять, під час яких студент має навчитися самостійно відтворювати й аналізувати основні фізичні явища, співставляти їх із теорією. При виконанні експерименту студент засвоює також елементарні навички роботи в лабораторії та роботи з фізичними приладами. На жаль, за останні роки перебування освітніх закладів на дистанційній формі навчання, не завжди у студентів є можливість виконати експеримент в класичному форматі (в лабораторії з використанням фізичних приладів і установок).

Враховуючи сказане вище, стає очевидно, що освітній процес з фізики загалом і класичний підхід до виконання фізичних лабораторних робіт зокрема, потребує модернізації із застосуванням сучасних інформаційно-комунікаційних та хмарних технологій.

Одним із шляхів реалізації цього є розробка нових експериментальних робіт з фізики, виконання яких передбачало б використання хмарних сервісів, віртуальних лабораторних робіт, симуляторів, мобільних додатків, флеш-анімацій тощо. Тобто виникає потреба цифровізації освітнього процесу з фізики.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Окремим проблемам впровадження сучасних освітніх технологій в освітній процес з фізики взагалі та науковий фізичний експеримент зокрема, його дидактичним та методологічним аспектам присвячені праці П. С. Атаманчука, Л.Ю. Благодаренко, В. Ф. Заболотного, О.А. Забари, О.І. Іваницького, Л.О. Кулик, С.Г. Литвинової, О. І. Ляшенка, О.С. Мартинюка, Н. А. Мисліцької, М.О. Моклюка, Ю.М. Орищина, І.В.Сальник, В.П. Сергієнка, І.Ю. Слободянюк, К.Г. Чернобай, В.Д. Шарко, М.І. Шута.

Окремі питання розробки дидактичного забезпечення для вивчення фізики з використанням сучасних цифрових технологій висвітлено в працях В. Ф. Заболотного, М.О. Моклюка, І.Ю. Слободянюк, О.А. Забари, О.В. Мерзлікіна, О.В. Пішенка, О.М. Соколюк та інших.

Метою статті є розкриття особливостей структурного та контентного наповнення навчального посібника з фізики «Лабораторні роботи засобами хмарних технологій» для здобувачів освіти закладів фахової передвищої освіти.

Виклад основного матеріалу. На сучасному етапі розвитку освіти особливої актуальності набуває питання використання хмарних засобів навчання в освітньому процесі з фізики, які відкривають перед педагогами нові ефективні методи й підходи для модернізації методики проведення лабораторних робіт. Масове використання хмарних технологій та віртуальних середовищ в освітньому процесі закладу вищої освіти обумовлює поступову зміну й розвиток навчально-методичного забезпечення самого освітнього процесу, і, власне, методів, технологій, засобів, форм навчання. Використання сучасних технологій сприяє глибшому засвоєнню нового матеріалу особливо у тих випадках, коли є необхідність демонстрації фізичного явища або процесу, а необхідні технічні засоби для проведення реального експерименту відсутні. В таких випадках доречною альтернативою можуть стати

комп'ютеризовані лабораторні установки, віртуальні лабораторні роботи, хмаро орієнтовані засоби, які нададуть можливість проведення процесу моделювання фізичних процесів, результат котрих студент зможе перевірити за допомогою реальної фізичної установки [3, с. 109]

Хмаро орієнтовані технології – середовище для зберігання і обробки даних, яке об'єднує в собі апаратні засоби, ліцензійне програмне забезпечення, канали зв'язку, а також технічну підтримку користувачів. Особливості роботи із програмним забезпеченням полягають лише в методах обробки даних та їх зберігання. Коли усі операції відбуваються виключно на комп'ютері користувача, то це – не «хмара». Хмаро орієнтовані технології передбачають, що усі процеси відбуватимуться на сервері в мережі. Отже, це різні програмні, апаратні засоби, інструменти та методології, які надаються користувачеві, як Інтернет-сервіси, для реалізації своїх цілей, завдань, проєктів [1].

Використання хмаро орієнтованих технологій в освітньому процесі з фізики загалом і фізичному навчальному експерименті зокрема, має ряд переваг, серед яких:

- можливість вільного доступу до інформації, що зберігається на хмарі;
- усі необхідні ресурси розміщені в одному місці і надаються провайдером автоматично;
- студент має можливість роботи з різних пристроїв (смартфон, комп'ютер, планшет, ноутбук тощо), що працюють на основі різних операційних систем, браузерів;
- можливість виконання завдань у зручний для себе час та у будь-якому зручному місці (не обмежуючись лише лабораторією);
- висока технологічність пристроїв та програм надасть можливість студентам аналізувати й обробляти дані швидко, якісно і на високому технічному рівні;
- користувач має можливість змінювати кількість використовуваних ресурсів за власною потребою;
- завдяки спеціальним сучасним системам захисту забезпечується надійність хмаро орієнтованих технологій, яка обумовлює високий рівень безпеки та збереження даних користувача в хмарі;
- можливість одночасного перегляду та редагування одного і того ж контенту різними користувачами [3, с. 110]

Комп'ютерні технології, хмаро орієнтовані сервіси, віртуальні середовища можуть бути ефективно використані на різних етапах лабораторного практикуму: при проведенні лабораторних робіт у тренувальному режимі, при моделюванні складних явищ і процесів, під час перевірки знань з використанням тестування (в тому числі, з метою перевірки рівня опорних знань для виконання наступної роботи), при дистанційному навчанні. Застосування сучасних технологій дає можливість забезпечити не лише підвищення рівня мотивації у студентів до вивчення фізики, але і покращить рівень засвоєння експериментаторських знань, умінь і навичок.

Також відмітимо, що інформаційний простір кожного педагога, з огляду на вимоги сучасності та враховуючи інтереси і вподобання підлітків, обов'язково має містити віртуальну складову його діяльності [4].

Реалізація такої форми діяльності в освітньому процесі з фізики відображена нами в посібнику «Лабораторні роботи з фізики засобами хмарних технологій» [2]. Подані в посібнику інструкції до лабораторних робіт розроблені нами з метою трансформації та осучаснення освітнього процесу з фізики, забезпечення мобільності та доступності до інформації, реалізації можливості формування й розвитку експериментаторських компетентностей студентів, в тому числі в умовах дистанційного навчання. В основу розробки покладено такі дидактичні принципи: доступності, наочності, системності, практичної спрямованості та науковості.

Навчальний посібник містить такі розділи:

I. Методичні рекомендації до підготовки і виконання лабораторних робіт. Загальні положення.

II. Міжнародна система одиниць.

III. Основні поняття теорії похибок.

IV. Лабораторні роботи.

Перші три розділи складають теоретичний блок посібника. У розділі «Методичні рекомендації до підготовки і виконання лабораторних робіт. Загальні положення» подано ряд правил, яких необхідно дотримуватися при виконанні лабораторних робіт; описано особливості оформлення звіту виконаного експерименту з переліком та описанням пунктів, які обов'язково мають бути включені в звіт (тема роботи, мета роботи, перелік приладів і матеріалів, теоретичні відомості, хід роботи, обробка результатів експерименту, висновки, відповіді на контрольні питання).

У розділі «Міжнародна система одиниць» описано основні фізичні величини та відповідні одиниці виміру цих фізичних величин. Також включено інформацію про похідні одиниці, що мають власні назви, й утворення кратних та частинних одиниць.

Третій розділ «Основні поняття теорії похибок» включає методичні матеріали, що містять основи теорії похибок та опис низки правил і прикладів їхніх обчислень. Вони будуть корисними для опанування методики оцінки похибок вимірювання фізичних величин та самостійної роботи студентів.

Практичний блок реалізований в останньому розділі «Лабораторні роботи». Тут представлено інструкції до семи лабораторних робіт:

- Дослідження коливань пружинного маятника.
- Визначення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника.
- Визначення показника заломлення світла на межі поділу двох середовищ.
- Вивчення ізохорного процесу (закон Шарля).
- Перевірка законів послідовного та паралельного сполучення провідників.
- Вивчення трансформатора та визначення його коефіцієнта корисної дії.
- Вивчення зовнішнього фотоефекту. Визначення сталої Планка та роботи виходу електронів.

Особливістю даних експериментальних робіт є те, що вони ґрунтуються на використанні віртуальних симуляторів та хмарних середовищ для перевірки фізичних законів, дослідження фізичних явищ та визначення фізичних величин.

Наведемо приклад однієї із розроблених нами інструкцій – до лабораторної роботи «**Визначення показника заломлення світла на межі поділу двох середовищ**». Серед віртуальних навчальних середовищ, доступних користувачеві в мережі Internet, для виконання даної роботи ми обрали фізичний симулятор сайту *Phet.colorado.edu* – сайт університету Колорадо, на якому представлено колекцію phet-симуляцій природних явищ та процесів, які поділені за напрямками «Фізика», «Хімія», «Біологія», «Вивчення Землі» та «Математика». Контент сайту переважно англійською мовою, але велика частина матеріалу переведена на українську. Симуляції з фізики поділено на наступні розділи: «Рух», «Звук і хвилі», «Робота, енергія, сила», «Теплота», «Квантові явища», «Світло, випромінення» та «Електрика, магнетизм, електричне коло». Дані симуляції можуть бути використані як досить ефективний дидактичний засіб в навчальному процесі з метою формування експериментаторських компетентностей.

Мета роботи: дослідити явище заломлення світла на межі поділу двох середовищ; визначити показник заломлення світла для різних середовищ.

Віртуальний симулятор: Phet.colorado «Заломлення світла» [5].

https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_en.html

Теоретичні відомості

Показник заломлення або абсолютний показник заломлення — це характерне для середовища число, яке визначає в скільки разів швидкість розповсюдження світла в середовищі менша за швидкість світла у вакуумі.

Похилі промені світла на межі розділу двох середовищ змінюють напрям руху, або заломлюються.

Закон Снелліуса:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \gamma} = \frac{n_2}{n_1}$$

де α — кут падіння, γ — кут заломлення.

Величину

$$n_{21} = \frac{n_2}{n_1}$$

називають **відносним показником заломлення** середовища 2 відносно середовища 1.

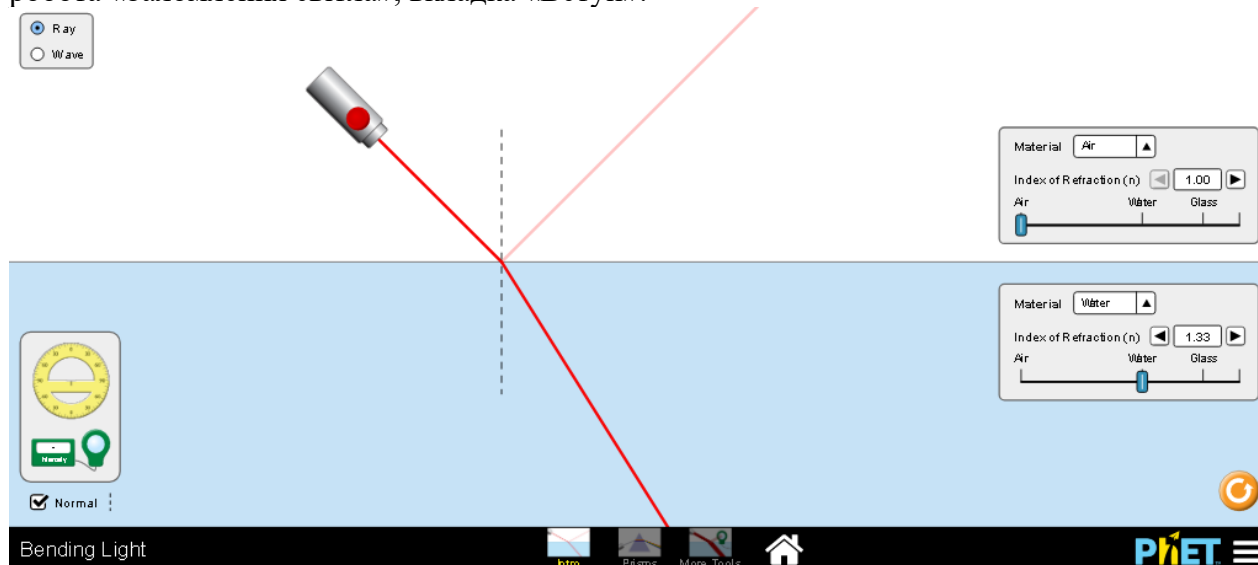
Показник заломлення світла n — це безрозмірна фізична величина, що характеризує оптичну густину даного середовища відносно іншого.

Відносний показник заломлення другого середовища відносно першого — це відношення синуса кута падіння до синуса кута заломлення для двох даних середовищ.

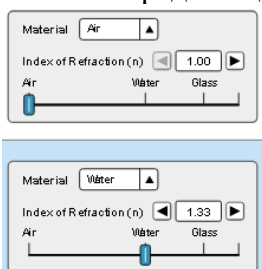
Для вимірювання показника заломлення світла на межі поділу двох середовищ, потрібно виділити вузький світловий пучок, вісь якого являє собою світловий промінь. Отримати не менше двох променів: падаючий і заломлений. Виміряти кути падіння і заломлення. Показник заломлення речовини визначається на основі закону заломлення $n = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$.

Хід роботи

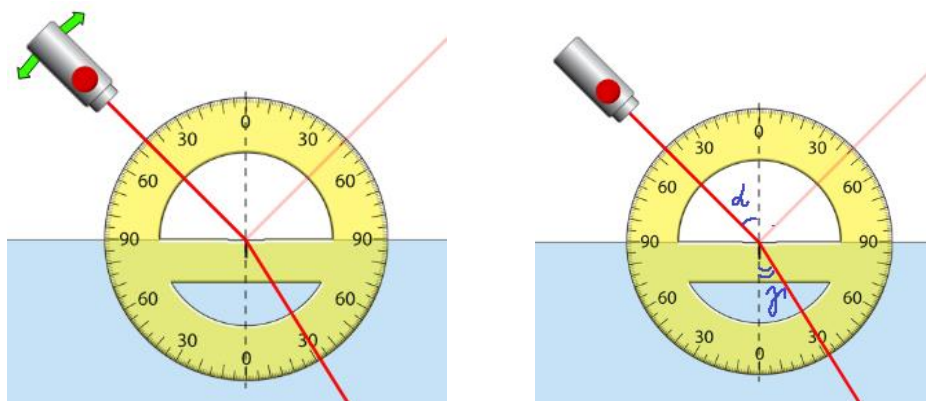
1. У вікні браузера відкрийте віртуальний симулятор Phet.colorado.edu, лабораторна робота «Заломлення світла», вкладка «Вступ».



2. Оберіть два різні середовища для проведення експерименту. За замовчуванням встановлено: середовище 1 – повітря (Air), середовище 2 – вода (Water).



3. Встановіть транспортир і виміряйте значення кутів падіння α та заломлення γ . Дані занесіть в таблицю.



4. Обчисліть значення відносного показника заломлення світла на межі двох середовищ n_{21} за формулою:

$$n_{21} = \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$$

5. Проведіть дослідження для цих же середовищ, змінивши кут падіння променя α . Виміряйте значення кута заломлення γ . Обчисліть відносний показник заломлення n_{21} .

6. Дослід проведіть не менше ніж для 3-х різних кутів падіння світлового променя α .

7. Знайти середнє значення n_{21} для трьох вимірів.

$$n_{\text{ср}} = \frac{n_1 + n_2 + n_3}{3}$$

Дані занесіть в таблицю.

8. Визначити абсолютну похибку

$$\Delta n_1 = n_1 - n_{\text{ср}}; \quad \Delta n_2 = n_2 - n_{\text{ср}}; \quad \Delta n_3 = n_3 - n_{\text{ср}};$$

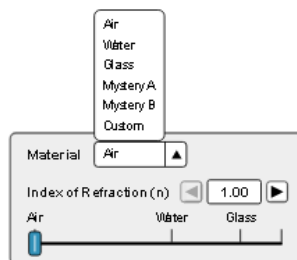
$$\Delta n_{\text{ср}} = \frac{\Delta n_1 + \Delta n_2 + \Delta n_3}{3}$$

9. Визначити відносну похибку

$$\varepsilon = \frac{\Delta n_{\text{ср}}}{n_{\text{ср}}} \cdot 100\%.$$

№ досліду	Середовища 1-2	α	γ	$\sin \alpha$	$\sin \gamma$	n_{21}	Δn	$\varepsilon, \%$
1	Повітря – вода							
		Середнє значення $n_{\text{ср}}$						
2								
		Середнє значення $n_{\text{ср}}$						
3								
		Середнє значення $n_{\text{ср}}$						
...								

10. Оберіть іншу комбінацію двох середовищ для проведення експерименту з визначення відносного показника заломлення.



11. Виконайте пункти 3–9 для іншої комбінації середовищ. Дані занесіть в таблицю.
12. Проаналізуйте результати експерименту, зробіть висновки.

Контрольні запитання

1. Наведіть приклади відбивання і заломлення світла в навколишньому середовищі.
2. Чи буде вихідний промінь паралельний падаючому, якщо перед пластинкою і за нею різні середовища?
3. За яких умов світло не заломлюється при переході через межу розділу двох середовищ і кут падіння дорівнює куту заломлення?
4. Чому світловий промінь заломлюється при переході з одного середовища в інше?
5. Вкажіть причини виникнення похибок в даному експерименті.
6. Чи зміниться показник заломлення, якщо збільшити кут падіння променів?
7. Чи може кут падіння бути меншим за кут заломлення?
8. Чи може кут заломлення бути рівним нулю?

Для самоперевірки студентом і перевірки викладачем ступеня готовності студента до виконання лабораторної роботи чи рівня засвоєння пройденого навчального матеріалу традиційно використовують контрольні запитання. Нами запропоновано завдання і запитання для підсумкового контролю, які умовно розділено за трьома напрямками:

- *завдання і запитання для перевірки засвоєння знань* – включають здатність до відтворення навчального матеріалу; спроможність до свідомого, продуктивного та активного віддзеркалення усіх елементів навчального матеріалу в будь-якій структурі викладу;

- *завдання і запитання для перевірки сформованості умінь і навичок* – включають здатність до застосування засвоєних знань в практичній діяльності, в тому числі в нестандартних ситуаціях; здатність до використання навчального матеріалу на підсвідомому автоматизованому рівні в однотипних стандартних ситуаціях;

- *завдання і запитання для перевірки сформованості переконань* – включають здатність до світоглядного обґрунтування змісту навчального матеріалу та його використання в повсякденному житті, нестандартних ситуаціях тощо.

Такий розподіл контрольних питань і завдань допоможе розвивати творчі здібності студентів; встановлювати зв'язки і залежності між процесами і явищами, законами, поняттями, величинами; узагальнювати класифікувати й систематизувати об'єкти та поняття; виділяти характерні риси фізичних процесів та явищ, впроваджувати особистісний і діяльнісний підходи до навчання фізики. Такий вид роботи формує у студентів здатність до постановки, проведення, опрацювання результатів самостійного експерименту; здатність до користування вимірювальними приладами; розвиток критичного мислення; здатність користуватися засобами інформаційно-комунікаційних технологій для планування та проведення експерименту; розвиток у студентів навичок аналізу достовірності отриманої інформації; формування і розвиток навичок практичного використання в освітніх цілях різноманітного мультимедійного контенту.

Висновки і перспективи подальших досліджень. У нашому навчальному посібнику «Лабораторні роботи з фізики засобами хмарних технологій» реалізовано методику організації і проведення фізичного лабораторного експерименту на основі інтеграції мультимедійних засобів

та хмарних технологій в традиційний фізичний експеримент. Це забезпечує удосконалення освітнього процесу через його цифровізацію – впровадження на всіх рівнях сучасних інформаційно-комунікаційних засобів і технологій, що забезпечить доступність та ефективність освіти й підготовку майбутніх фахівців до діяльності в інформаційному суспільстві; дозволить розробляти й використовувати сучасні дидактичні засоби з метою розширення та поглиблення знань, умінь, навичок в області фізичного експерименту.

Велика увага в посібнику приділяється самостійній підготовці студентів до виконання лабораторних робіт з фізики, адже важливим завданням навчального процесу є розвиток здібностей студентів до самостійної діяльності.

Дані матеріали можуть бути використані викладачами в практичній діяльності та студентами під час виконання фізичного практикуму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бучинська Д. Л. Використання хмаро орієнтованих технологій для удосконалення професійної діяльності викладача. *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. 2016. № 2. С. 120-126.
2. Демкова В.О. Лабораторні роботи з фізики засобами хмаро орієнтованих технологій. Вінниця: ТОВ «Вінницька міська друкарня», 2022. 88 с.
3. Демкова В.О. Формування експериментаторської складової фахової компетентності майбутніх учителів фізики та природничих наук в освітньому процесі з фізики: дис. на здоб. наук. ступ. канд. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2020. 291 с.
4. Слободянюк І. Ю. Електронний навчально-методичний комплекс з фізики для учнів класів суспільно-гуманітарного напрямку. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2019. Том 74. №6. С. 43–55. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3164/1593> (дата звернення: 14.09.2023).
5. Фет-симулятор з фізики «Заломлення світла». URL: https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_en.html (дата звернення: 14.09.2023).

REFERENCES

1. Buchynska, D.L. (2016) Vykorystannia khmaro oriientovanykh tekhnolohii dlia udoskonalennia profesiinoi diialnosti vykladacha. *Vidkryte osvithne e-seredovyshe suchasnoho universytetu – Open educational e-environment of a modern university*, 2, 120-126 [in Ukrainian].
2. Demkova, V.O. (2022) Laboratorni roboty z fizyky zasobamy khmaro oriientovanykh tekhnolohii. Vinnytsia: TOV «Vinnytska miska drukarnia» [in Ukrainian].
3. Demkova, V.O. (2020) Formuvannia eksperymentatorskoi skladovoi fakhovoi kompetentnosti maibutnykh uchyteliv fizyky ta pryrodnychyykh nauk v osvithnomu protsesi z fizyky. *Candidate's thesis*. Kyiv [in Ukrainian].
4. Slobodianiuk, I. Yu. (2019) Elektronnyi navchalno-metodychnyi kompleks z fizyky dlia uchniv klasiv suspilno-humanitarnoho napriamu. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia – Information technologies and teaching aids*. Vol 74, 6, 43–55. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3164/1593> [in Ukrainian].
5. Fet-symulator z fizyky «Zalomlennia svitla». URL: https://phet.colorado.edu/sims/html/bending-light/latest/bending-light_en.html [in Ukrainian].

Статтю надіслано до редколегії 15.09.2023 р.
Статтю рекомендовано до друку 25.09.2023 р.

УДК [373.5.015.3:005.32]:53

DOI: 10.31652/2786-5754-2023-5-23-30

Сільвейстр А.М.

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

Моклюк М.О.

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

Думенко В.П.

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри фізики і методики навчання фізики астрономії,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського.
ORCID ID 0000-0002-1569-3677
e-mail: viktoriya.dumenko@gmail.com

ФОРМУВАННЯ МОТИВІВ ПРОФЕСІЙНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ НА УРОКАХ ФІЗИКИ В СТАРШИХ КЛАСАХ

У статті розглядаються питання, пов'язані з формуванням мотивів професійної спрямованості здобувачів середньої освіти під час навчання фізики. Визначено основні форми і шляхи реалізації принципу практичної спрямованості під час вивчення навчальних предметів у закладах загальної середньої освіти: учням розкривають усі особливості майбутньої для них діяльності, вказують оптимальні способи залучення до даної професії тощо; ознайомлюють молодих людей, які не зробили свій вибір, із переліком перспективних професій, а також виділяють форми професійної орієнтації на уроках фізики та в позаурочній діяльності.

Досліджено, що профорієнтаційна робота в школі має бути побудована з опорою на класичні та сучасні розробки, проведені в сегменті професійної орієнтації молоді та учнів. З'ясовано, що значний потенціал для цього мають мотиви професійної спрямованості на уроках фізики в старшій школі, які передбачають включення до матеріалу питань про об'єкти промислової діяльності.

Визначено, що завдання формування мотивації учнів старшої школи до ознайомлення з інженерними та високотехнологічними робітничими професіями, сприятиме у майбутньому подальшому вибору професійної діяльності. Наголошується, що важливо вибудовувати професійну спрямованість учнів, яка реалізується відповідно через загальноприродничий та фізичний компоненти з врахуванням вікових особливостей учнів, розташуванням регіону, ґрунтуючись на принципі системності.

Зазначається, що найбільш ефективними засобами профорієнтаційної роботи з учнями є висвітлення інформації про професії у формі тематичних розмов, екскурсій на виробництва, роботи з ілюстраціями та текстовим матеріалом підручників під час проведення уроків з фізики.

Визначено, що основним завданням формування у здобувачів освіти мотивів до

ознайомлення з майбутніми професіями є розкриття їх різних граней: розповісти не лише про трудові функції працівника, а й показати місце його роботи, умови навчання, ознайомити із сучасним обладнанням та дозвіллям тощо.

Ключові слова: професійна спрямованість, учні старших класів, уроки фізики, профорієнтаційна робота, освітня діяльність.

Silveistr A.M.

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Professor of the Department of Physics and Teaching Methods of Physics and Astronomy,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
ORCID ID 0000-0002-3633-3910
e-mail: silveystram@gmail.com

Mokliuk M.O.

PhD (in Pedagogical Sciences), Docent,
Associate Professor of the Department of Physics and Teaching
Methods of Physics and Astronomy,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
ORCID ID 0000-0002-8717-5940
e-mail: mokljuk@gmail.com

Dumenko V.P.

PhD (in Technical Sciences), Docent,
Associate Professor of the Department of Physics and Teaching
Methods of Physics and Astronomy,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
ORCID ID 0000-0002-1569-3677
e-mail: viktoriya.dumenko@gmail.com

FORMATION OF PROFESSIONAL DIRECTION MOTIVES OF SECONDARY EDUCATION STUDENTS IN PHYSICS LESSONS IN SENIOR CLASSES

The article examines issues related to the formation of motives for the professional orientation of secondary education students during physics studies. The main forms and ways of implementing the principle of practical orientation during the study of academic subjects in institutions of general secondary education are defined: all the features of their future activities are disclosed to students, optimal methods of involvement in this profession are indicated, etc.; familiarization of young people who have not made their choice with the list of promising professions. There are also forms of professional orientation in physics lessons and in extracurricular activities.

It has been investigated that career guidance work at school should be based on classical and modern developments carried out in the segment of professional guidance of youth and students. It was found out that there is a significant potential for this in the motives of a professional orientation in physics lessons in high school, which involve the inclusion of questions about objects of industrial activity in the material.

It was determined that the task of forming the motivation of high school students to get acquainted with engineering and high-tech labor professions. This will contribute to the further choice of professional activity in the future. It is emphasized that it is important to build the professional orientation of students, which is implemented, respectively, through general natural and physical components, taking into account the age characteristics of students, the location of the region, based on the principle of systematicity.

It is noted that the most effective means of career orientation work with students are the coverage of information about professions in the form of thematic conversations, tours of production facilities, work with illustrations and textual material of textbooks during physics lessons.

It was determined that the main task of forming motivations for students to get acquainted with future professions is to reveal their various facets: to tell not only about the labor functions of the employee, but also to show the place of his work, the conditions of study, to familiarize him with modern equipment and leisure, etc.

Keywords: professional orientation, high school students, physics lessons, career guidance work, educational activities.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Останнім часом стає цілком очевидною потреба у кваліфікованих спеціалістах інженерних і високотехнологічних робітничих професій. Ця тенденція обумовлена запитами ринку, що пов'язана з розвитком вітчизняних підприємств та організацією середнього і малого бізнесу у державі.

Зростаючі вимоги сучасного виробництва до рівня професійної підготовки кадрів ще в більшій мірі, ніж раніше, актуалізують проблеми професійної спрямованості молоді, через те що професійні наміри у значної частини випускників не співпадають з потребами народного господарства в кадрах певної професії. Нині професійна спрямованість молоді за своєю суттю є не тільки проблемою педагогічною. Вона має суспільний характер, оскільки для її розв'язання одних зусиль педагогів недостатньо.

Важливість свідомого вибору особистістю майбутньої професії підкреслюється в низці державних та нормативних документів, а саме: законах України «Про освіту», «Про загальну середню освіту», «Про сприяння соціальному становленню та розвитку молоді в Україні», Національній доктрині розвитку освіти в Україні, Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року, Постанові Кабінету Міністрів України «Про затвердження Державної цільової соціальної програми «Молодь України» на 2009-2015 роки», Національній програмі виховання дітей і молоді в Україні, наказі Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Положення про професійну орієнтацію молоді, яка навчається» тощо [3, с. 352].

Головним завданням вивчення сучасної фізики є формування в учнів глибоких, міцних і дієвих знань з основ фізики, техніки та їх умілого застосування на практиці. Формування професійних мотивів навчання учнів, вироблення в них потреби в опануванні професійних знань і умінь, зокрема з фізики, є найважливішим завданням в закладах загальної середньої освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблематика професійної спрямованості учнів та її формування відображена в роботах В.В. Бабіної, С.У. Гончаренка, Т.В. Папернної, Н.Ю. Ткачової, М.М. Фіцули, О.В. Чепурної та ін.

Аналіз теоретичних досліджень та практичних розробок з проблеми професійної спрямованості у сучасній середній школі дозволяє зробити такі висновки: у науковій та методичній літературі недостатньо висвітлені роль і можливості загальноосвітніх та спеціальних дисциплін у професійній спрямованості учнів. Автори ряду праць (С.У. Гончаренко, О.В. Чепурна) рекомендують використовувати для вивчення спеціальних предметів природничий матеріал. На противагу цьому, інші автори рекомендують вводити спеціальні матеріали до курсів природничих предметів.

Автори ряду праць рекомендують використовувати для вивчення спеціальних дисциплін природничий матеріал, матеріал політехнічного змісту та матеріал, присвячений дослідженню міжпредметних зв'язків загальноосвітніх та спеціальних предметів тощо.

Так, у статті [4] М. Дідух розглядає особливості професійної спрямованості особистості. Авторка визначає, що процес розвитку професійної спрямованості реалізується шляхом формування окремих її складових, таких як професійна зацікавленість, ставлення до обраної професії, ціннісних орієнтацій, професійних установок і мотивів.

Автори А. Мельничук, Н. Муранова [5] у своїй праці розглянули проблему профорієнтаційної роботи у загальноосвітній школі. Ними було з'ясовано зміст поняття «професійна орієнтація» та її етапи, охарактеризовано зміст і напрями роботи з профорієнтації

у молодшій, середній і старшій школі, визначено її головні завдання. У контексті їхнього дослідження підкреслена роль учителя у виборі профілю навчання і сфери професійної діяльності учнів та визначено методи профорієнтаційної роботи для активізації самовизначення учнів. Дані дослідження дозволяють з упевненістю стверджувати, що науковицями проаналізовано особливості розвитку професійного інтересу та мотивації до вивчення предметів у системі доуніверситетської підготовки у вищому технічному навчальному закладі. Вартим уваги, на наш погляд, є те, що підкреслена необхідність здійснення профорієнтаційної роботи у взаємозв'язку «учень-вчитель-батьки».

З. Охріменко, Л. Балабуха у праці [7] проаналізували теоретико-практичні проблеми сучасної професійної орієнтації в Україні і за кордоном. Визначили, що найбільш проблемною ділянкою для вітчизняної профорієнтації є зміст профінформації та застарілий діагностичний інструментарій. Авторками зроблено висновок, що сучасна профорієнтація може бути ефективною лише у разі оновлення науково-методичних підходів до її здійснення, удосконалення змісту усіх її етапів (професійна інформація, професійна консультація, професійна діагностика). У роботі авторками підкреслено, що зміст профорієнтації має бути аксіологічно спрямованим і враховувати особливості сучасних підлітків і юнаків.

Результати розвідок із окресленого питання підкреслюють, що у праці [6] авторкою проаналізовано досвід організації професійної орієнтації школярів таких країн Європейського Союзу, як Польща, Німеччина, Франція та Велика Британія, де відбувається постійний розвиток системи профорієнтації, організація цієї системи перебуває на високому, передовому рівні. Дослідження науковиці базується на теоретичному аналізі освітніх програм та правових документів вище зазначених країн. Зокрема, висвітлено найбільш прогресивні та продуктивні форми організації профорієнтації, а також результат, якого досягають зарубіжні країни. Дослідницею продемонстровано сучасне положення стану ринку праці України як результату недосконалої профорієнтації школярів та розроблено рекомендації щодо реформування системи професійної орієнтації учнів шкіл в Україні [6].

Д. Грабчак та В. Шарко [2] звертають увагу на особливості профорієнтаційної роботи вчителем фізики основної школи. Учені зазначають, що актуальність цієї роботи значно підвищується у зв'язку з переходом школи на профільне навчання, адже учень має зробити свій професійний вибір не вже в старшій школі, як це було раніше, а закінчуючи основну, коли постає проблема вибору профілю навчання, який має бути спрямований на майбутню професію.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. У науковій та методичній літературі недостатньо висвітлені питання ролі та можливостей загальноосвітніх предметів, зокрема фізики, у підготовці учнів до професійної спрямованості.

Мета статі: теоретично *обґрунтувати* формування мотивів професійної спрямованості учнів старших класів на уроках фізики.

Виклад основного матеріалу. Забезпечення робочих місць кваліфікованими та підготовленими кадрами для нашої держави стоїть на одному з перших місць. У цьому зв'язку пріоритетом є приділення уваги до природничо-математичної та технологічної освіти, що є нині характерною особливістю для сучасного розвитку. В освітній концепції розвитку природничо-математичної та технологічної освіти зазначається, що процес підготовки висококваліфікованих кадрів для економіки держави починається в загальноосвітніх закладах. В зв'язку з цим постає завдання формування мотивації учнів старшої школи до ознайомлення з інженерними та високотехнологічними робітничими професіями, що дасть змогу подальшого вибору своєї професійної діяльності у майбутньому.

Цілком очевидно, що профорієнтаційна робота в школі має бути побудована з опорою на класичні та сучасні розробки, проведені в сегменті професійної орієнтації молоді та учнів.

Корисним для здійснення педагогічної роботи з формування в учнів мотивів до ознайомлення з майбутніми професіями є дослідження багатьох авторів праць, що спрямовані

на концепцію орієнтації учнів до цих професій. Автори праць відзначають значущість профорієнтаційної роботи, починаючи з початкової загальної освіти. Така запропонована робота, на думку науковців, сприяє усвідомленому вибору професійної траєкторії у випускника школи та визначає цінності майбутніх професій.

Саме такі дослідження на сьогодні мають як методологічну основу для побудови методики формування мотивів в учнів до ознайомлення з майбутніми професіями, так і створюють пошук ефективних засобів орієнтації на відповідні професії, що передбачають вивчення мотивації учнів до оволодіння відповідними професіями, застосовуючи форми профорієнтаційної діяльності та прийоми мотивування.

Педагогами шкіл проводяться діагностичні дослідження, спрямовані на вивчення ціннісного ставлення до майбутніх високотехнологічних професій.

Проблема професійної спрямованості учнів старших класів під час навчання фізики завжди була актуальною та пройшла у своєму розвитку кілька етапів. Це пов'язано, перш за все, з тим, що фізика як наука, будучи фундаментом технічного прогресу та джерелом науково-технічної революції та супутніх їй нових професій і спеціальностей, постійно оновлюється, впливаючи на розвиток фізично як предмета, який постійно повинний оновлювати свій зміст від застарілих понять і теорій [8].

Професійна спрямованість (орієнтація) (від франц. *orientation* – установка) – комплекс психолого-педагогічних і медичних заходів, спрямованих на оптимізацію процесу працевлаштування молоді згідно з бажанням, нахилами і сформованими здібностями та з урахуванням потреби в спеціалістах народного господарства й суспільства в цілому. Систематична робота по професійній орієнтації є органічною частиною виховної роботи навчальних закладів [1, с. 274].

Під час визначення основних форм і шляхів реалізації принципу практичної спрямованості у вивченні навчальних предметів у закладах загальної середньої освіти (ЗЗСО) необхідно перш за все мати на увазі одне нове явище, яке також належить до числа важливих результатів науково-технічної революції: перетворення науки у безпосередню виробничу силу, що спричинило за собою також і радикальні зміни у структурі самої науки, по-новому визначило її зміст і головні напрями її розвитку. Ці зміни, хоча вони мають першорядне значення для визначення змісту освіти, до цих пір по справжньому не аналізувалися і не враховувалися під час розв'язання питань діяльності школи [8].

Професійну спрямованість варто розглядати у двох формах:

1) професійна спрямованість на вузькій базі, полягає в тому, що в навчальному закладі, який готує спеціалістів, учням розкривають усі особливості майбутньої для них діяльності, вказують оптимальні способи залучення до даної професії тощо;

2) професійна спрямованість на широкій базі, що полягає в ознайомленні молодих людей, які не зробили свій вибір у світі професій.

З метою успіху в реалізації завдань профорієнтації вчителю фізики рекомендується внести до календарно-тематичного планування наступні види діяльності:

- ознайомлення учнів з професіями в процесі вивчення навчального матеріалу;
- вивчення та розвиток інтересів, схильностей, здібностей учнів у процесі навчання на уроці;
- підбір та виконання лабораторно-практичних робіт, що сприяють виявленню інтересів учнів у цій галузі діяльності;
- включення профорієнтаційної тематики в оформлення кабінету.

Також можна виділити такі форми професійної орієнтації [8]:

1. Профорієнтація на уроках фізики:

- ознайомлення з провідними напрямками НТП;
- вирішення завдань виробничої тематики;
- виконання лабораторних робіт;

- фізичну практику з виробничо-технічного змісту;
- екскурсії на об'єкти промислового та с/г виробництв;
- зустрічі з фахівцями різних професій;
- виступи з доповідями про професії.

2. Профорієнтація в позаурочній діяльності з фізики:

- факультативи з фізики;
- виставки технічної творчості;
- зустрічі з фахівцями різних професій, передовиками виробництва;
- виступи з рефератами з професії;
- передачі про професії з шкільного телебачення та радіо;
- демонстрація кінофільмів про техніку, винахідників, професії;
- гуртки технічні, фізичні, фізико-технічні;
- спілкування про професії через соціальні мережі (Instagram, Facebook, Foursquare та ін.), месенджери (WhatsApp, Viber, Telegram та ін.), соцмедійні застосунки (Kwai, Likee, TikTok та ін.) тощо.

У ЗЗСО увагу важливо приділяти формуванню значущих для професійного самовизначення компетентностей. На цьому етапі здійснюється корекція та реалізація освітньо-професійних планів, у тому числі поглиблене вивчення предметів профільного рівня, усвідомлюючи та вибираючи способи оцінки своїх освітніх здобутків.

Під час ознайомлення учнів з майбутніми високотехнологічними професіями важливо розуміти, що цей процес не обов'язково передбачає вибір надалі технічної спеціальності. Така діяльність важлива, перш за все, для формування ціннісного ставлення до будь-яких професій затребуваними регіонами України. Причому акцент робиться не тільки на ознайомлення з основними трудовими функціями спеціаліста, а й на вивчення іншої сторони професії – можливість саморозвитку та реалізації у подальшій трудовій діяльності вибраної професії.

Як раніше було зазначено, діяльність вчителів у галузі профорієнтації учнів починається ще у початковій школі. Метою цієї діяльності є розвиток у дітей молодшого шкільного віку розуміння ролі праці в життя людини, розширення інтересу до світу професій та збагачення уявлень молодших школярів про професії. Найбільш ефективними засобами профорієнтаційної роботи з учнями є включення до процесу навчання інформації про професії, які безпосередньо передаються учням від вчителя у формі тематичних розмов про професії, екскурсії на виробництва, робота з ілюстраціями та текстовим матеріалом підручників під час проведення уроків. Це служить найбільш цінним орієнтиром для учнів у подальшому виборі професії. Під час правильно організованої учителем роботи кожен навчальний предмет сприяє вирішенню завдань профорієнтації. Важливо розуміти, що підручник є необхідним путівником для учня у світі професій. Основне завдання формування у школярів мотивів до ознайомлення з майбутніми професіями - розкрити різні грані таких професій: не тільки розповісти про трудові функції працівника, а й показати місце його роботи, умови навчання, познайомити із сучасним обладнанням та дозвіллям фахівця. Коли учні, починаючи з молодшого шкільного віку, знайомляться у різних формах зі світом професій через ігри, навчальні завдання, обговорення, проекти, вони починають не лише усвідомлено вибудовувати свій професійний маршрут у старшому шкільному віці, а й шанобливо ставитися як до людей праці, так і до продуктів їхньої діяльності. Так, наприклад, в основній та старшій школі під час вивчення фізики, учні знайомляться з різноманітністю професій та ряду вимог, з якими людина може зустрітися у процесі даної професії та використанні техніки. Вивчаючи шкільні предмети в старшій школі, зокрема, фізику, учні повинні:

- усвідомлювати місце та роль техніки в житті людини;
- з'ясувати ефективне використання техніки;
- розуміти безпеку її використання (розуміння значущості екологічних наслідків) тощо.

Висновки і перспективи подальших досліджень. З аналізу праць, що пов'язані з

проблемами реалізації професійної спрямованості в учнів ЗЗСО, виявлено, що більшість науковців у своїй діяльності розглядають врахування сучасних підходів до політехнічного навчання учнів на уроках фізики, які спираються на технічну і технологічну основу виробництва. З'ясовано, що використання традиційних та комп'ютерно орієнтованих технологій навчання, на нашу думку, дасть можливість реалізувати систему завдань практичного змісту, що в свою чергу буде сприяти реалізації практичної спрямованості учнів старших класів під час уроків та позаурочній діяльності з фізики.

Подальші дослідження варто проводити для з'ясування особливостей формування мотивів професійної спрямованості під час організації різних видів навчальної діяльності учнів старших класів з фізики.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 376 с.
2. Грабчак Д.В., Шарко В.Д. Профорієнтаційна робота у профільній школі як методична проблема. *Науковий вісник Ужгородського національного університету: Серія: Педагогіка, соціальна робота*. Випуск 22. 2011. С. 27-30.
3. Гуцан Л.А. Особливості професійного самовизначення учнівської молоді в умовах профільного навчання. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді. Збірник наукових праць*. Київ, 2011. №1(15). С. 350-356.
4. Дідух М. Професійна спрямованість як динамічна якість особистості. *Юридична психологія*. 2021. №1 (28). С. 56-64.
5. Мельничук А., Муранова Н. Особливості профорієнтаційної роботи у загальноосвітній школі. *Актуальні проблеми в системі освіти: загальноосвітній навчальний заклад – доуніверситетська підготовка – вищий навчальний заклад : Матер. I Всеукр. наук. практ. конф., 28 трав. 2015 р., м. Київ : зб. матер. конф. / наук. ред. Н. П. Муранова. К.: НАУ, 2016. С. 130–141.*
6. Могильна Ю. Європейський досвід професійної орієнтації учнівської молоді. *Український педагогічний журнал*. 2021. №4. С. 88-95. doi: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2021-4-88-95>
7. Охріменко З., Балабуха Л. Теоретико-практичні проблеми сучасної професійної орієнтації учнів: тенденції розв'язання. *Науковий вісник Національного еколого-натуралістичного центру. Серія: Педагогічні науки*. 2020. Вип 10. Т. 2. С. 56-70.
8. Сільвейстр А.М., Моклюк М.О., Іванюк В.Ф. Реалізація принципу практичної спрямованості під час навчання фізики у новій українській школі. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка*. Вип. 153 / *Чернігівський національний педагогічний університет імені Т.Г. Шевченка*; гол. ред. Носко М.О. Чернігів: ЧНПУ, 2018. С. 126-129.

REFERENCES

1. Honcharenko, S.U. (1997). *Ukrainskyi pedahohichniy slovnyk*. Kyiv: Lybid [in Ukrainian].
2. Hrabchak, D.V., Sharko, V.D. (2011). *Proforiientatsiina robota u profilnii shkoli yak metodychna problema. Naukovyi visnyk Uzhhorodskoho natsionalnoho universytetu: Serii: Pedahohika, sotsialna robota - Scientific Bulletin of the Uzhhorod National University: Series: Pedagogy, social work, issue 22, 27-30* [in Ukrainian].
3. Hutsan, L.A. (2011). *Osoblyvosti profesiinoho samovyznachennia uchnivskoi molodi v umovakh profilnoho navchannia. Teoretyko-metodychni problemy vykhovannia ditei ta uchnivskoi molodi - Theoretical and methodological problems of raising children and school youth. Zbirnyk naukovykh prats, 1(15), 350-356* [in Ukrainian].
4. Didukh, M. (2021). *Profesiina spriamovanist yak dynamichna yakist osobystosti. Yurydychna psykholohiia - Legal psychology, 1(28), 56-64* [in Ukrainian].
5. Melnychuk, A., Muranova, N. (2016). *Osoblyvosti proforiientatsiinoi roboty u zahalnoosvitnii shkoli. Aktualni problemy v systemi osvity: zahalnoosvitnii navchalnyi zaklad – douniversytetska pidhotovka – vyshchyi navchalnyi zaklad: Proceedings of the 1nd All-Ukrainian Conference. K.: NAU., 130–141* [in Ukrainian].
6. Mohylna, Yu. (2021). *Yevropeyskyi dosvid profesiinoi oriientatsii uchnivskoi molodi. Ukrainskyi pedahohichniy zhurnal - Ukrainian Pedagogical Journal, 4, 88-95. doi: https://doi.org/10.32405/2411-1317-*

2021-4-88-95 [in Ukrainian].

7. Okhrimenko, Z., Balabukha, L. (2020). Teoretyko-praktychni problemy suchasnoi profesiinoi oriiientatsii uchniv: tendentsii rozv'iazannia. *Naukovyi visnyk Natsionalnoho ekoloho-naturalistychnoho tsentru. Serii: Pedagogichni nauky - Scientific Bulletin of the National Ecological and Naturalistic Center. Series: Pedagogical sciences, issue 10, Vol. 2. 56-70* [in Ukrainian].

8. Silveistr, A.M., Mokliuk, M.O., Ivaniuk, V.F. (2018). Realizatsiia pryntsyphu praktychnoi spriamovanosti pid chas navchannia fizyky u novii ukrainskii shkoli. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedagogichnoho universytetu imeni T.H. Shevchenka - Bulletin of the Chernihiv National Pedagogical University named after T.G. Shevchenko, issue 153, 126-129* [in Ukrainian].

Статтю надіслано до редколегії 15.09.2023 р.
Статтю рекомендовано до друку 27.09.2023 р.

УДК 378:372.52/53.01

DOI: 10.31652/2786-5754-2023-5-31-42

Ткаченко І. А.

доктор педагогічних наук, професор кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук, Уманський державний педагогічний університет 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, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
ORCID ID 0000-0003-2103-9978
e-mail: ymk201113@gmail.com

Ільніцька К. С.

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та інтегративних технологій навчання природничих наук, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
ORCID ID 0000-0002-6179-5543
e-mail: e-ilnitskaja@udpu.edu.ua

МЕТОДИЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН ЗАСОБАМИ ЕМЕРДЖЕНТНО-ІНТЕГРАТИВНОГО ПІДХОДУ

Стаття присвячена пошуку можливостей впровадження емерджентно-інтегративного підходу до підготовки майбутніх учителів природничих наук у процесі опанування ними циклу фундаментальних наук: фізики, астрономії, астрофізики, космології, космогонії.

Обґрунтовується можливість одного з варіантів системно-інтегративного підходу щодо структурування і вивчення навчального матеріалу про фундаментальні взаємодії в природі та сучасний стан процесу об'єднання фізичних теорій, що їх описують.

У якості методів дослідження використовувалися комплексний аналіз науково-методичних джерел, в яких репрезентується уніфікований підхід до вирішення педагогічних проблем, та синтез відповідних результатів досліджень, опублікованих у науково-педагогічних виданнях, з результатами авторських наробок щодо експериментального їх впровадження в освітню практику. Інтегративність змісту матеріалу про фундаментальні взаємодії в природі практикуємо викладати послідовно у формі кількох етапів. Спершу розглядається природа всіх фундаментальних взаємодій, їх загальна характеристика, порівняльні дані за величиною чисельних значень, прояв фундаментальних взаємодій (сил) у фізиці, астрономії, хімії тощо. Наступний етап полягає у визначенні впливу зміни чисельних значень світових констант на еволюцію Всесвіту. Після цього на якісному рівні розглядаються сучасні теорії, які намагаються об'єднати в єдину систему (наукову картину світу) всі фундаментальні взаємодії.

Внаслідок проведеного дослідження з'ясовано можливості інтегративного вивчення матеріалу про фундаментальні взаємодії у природі та їх квантово-статистичний характер. Визначено їх фундаментально протилежні властивості (далекодіючий характер гравітаційної і електромагнітної взаємодій та близькодіючий – слабкої і сильної), які в

поєднанні й визначають структурну єдність і еволюцію нашого Всесвіту, можливість існування множинності інших всесвітів, властивість невичерпного «дроблення» матерії на все менші і менші частинки, підтверджуючи тим самим діалектику єдності і боротьби протилежностей.

Ключові слова: природничо-наукові дисципліни, інтегративно-емерджентний підхід, наукова картина світу, квантові властивості світла, фундаментальні взаємодії, теорії об'єднання.

Tkachenko I. A.

doctor of pedagogical sciences, 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

Krasnobokyj 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

Ilitska K. S.

candidate of pedagogical sciences, associate professor of department of physics
and of integration technologies studies of natural sciences,
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University.
ORCID ID 0000-0002-6179-5543
e-mail: e-ilnitskaja@udpu.edu.ua

METHODOLOGICAL FEATURES OF TEACHING NATURAL DISCIPLINES USING THE EMERGENCY-INTEGRATIVE APPROACH

The article is devoted to the search for the possibilities of implementing an emergent-integrative approach to the training of future teachers of natural sciences in the process of mastering the cycle of fundamental sciences: physics, astronomy, astrophysics, cosmology, cosmogony.

The possibility of one of the variants of the system-integrative approach to the structuring and study of educational material about fundamental interactions in nature and the current state of the process of combining the physical theories that describe them is substantiated.

As research methods, a comprehensive analysis of scientific and methodological sources was used, in which a unified approach to solving pedagogical problems is represented, and a synthesis of the relevant research results published in scientific and pedagogical publications, with the results of the author's work on their experimental implementation in educational practice. We practice teaching the integrative content of the material about fundamental interactions in nature consistently in the form of several stages. First, the nature of all fundamental interactions, their general characteristics, comparative data on the magnitude of numerical values, manifestation of fundamental interactions (forces) in physics, astronomy, chemistry, etc. are considered. The next stage consists in determining the influence of the change in the numerical values of the world constants on the evolution of the universe. After that, modern theories are considered at a qualitative level, which try to combine all fundamental interactions into a single system (scientific picture of the world).

As a result of the conducted research, the possibilities of an integrative study of the material about fundamental interactions in nature and their quantum-statistical nature have been clarified. Their fundamentally opposite properties have been determined (long-range nature of gravitational

and electromagnetic interactions and short-range – weak and strong), which in combination determine the structural unity and evolution of our universe, the possibility of the existence of a plurality of other universes, the property of inexhaustible «crushing» of matter into smaller and smaller particles, thereby confirming the dialectic of unity and the struggle of opposites.

Key words: *natural and scientific disciplines, integrative-emergent approach, scientific picture of the world, quantum properties of light, fundamental interactions, unification theories.*

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Фахова підготовка майбутніх учителів-магістрів до викладання основ природничих наук включає, зокрема, такі навчальні дисципліни як «Загальний курс фізики», «Теоретична фізика», «Астрономія», «Астрофізика», «Теоретична астрофізика», «Основи космології та космогонії», «Хімія» та інші.

Орієнтуючись на нинішні тенденції щодо спрямування освітнього процесу на формування у суб'єктів навчання цілісного образу оточуючого світу, сучасні методисти все частіше звертають увагу на розробку інтегративних підходів до побудови різних моделей освітньої діяльності – міжпредметної і внутрішньопредметної інтеграції навчального матеріалу.

Оскільки фундаментальні науки описують явища і процеси в неживій природі, то предметом вивчення стає фізична картина світу, що дозволяє представити спосіб інтегрованого вивчення матеріалу навчальних дисциплін, які є формою імплементації перерахованих вище фундаментальних наук в освітній процес підготовки майбутніх учителів природознавства, зокрема й фізики. Разом з цим відбувається усвідомлення студентами того факту, що в процесі пізнання світу все більше виникає питань і все важче на них відповідати. Так, наприклад, у неживій природі постійно відкриваються все нові і нові субатомні частинки, і багато особливостей їх поведінки поки що залишаються незрозумілими.

Використовуючи методичні прийоми трансдисциплінарності щодо ознайомлення студентів з природними явищами у простих системах і взаємодіях, які їх супроводжують, виокремлюємо загальні правила, яким вони підкоряються, з'ясовуємо область їх застосовності та можливість їх екстраполяції на більш складні системи.

Інтегруючи таким чином навчальний матеріал з фізики, астрономії, астрофізики, космології, космогонії, у студентів формується уявлення про величезний і багатогранний Всесвіт у вигляді сукупності невеликого числа елементарних частинок, які можуть взаємодіяти лише кількома способами і підкорятися невеликій кількості фундаментальних законів. В основі єдності наук лежить єдність світу, до пізнання якого в кінцевому рахунку й спрямований розвиток знання на кожному окремому витку людського пізнання. Шлях до єдності наук лежить через інтеграцію її окремих галузей, що передбачає поєднання різних теорій і методів дослідження. Закони розвитку природних систем тісно пов'язані із законами розвитку суспільства. Суспільство і оточуюча природна система взаємовпливають на самоорганізацію і еволюцію обох систем. В сучасну епоху відбувається стрімкий розвиток природничих наук, відкриваються нові факти і формуються нові концепції у фізиці, хімії, біології, астрономії, космології, математиці та в інших науках.

Таким матеріалом, який в тій чи тій мірі передбачається у циклі дисциплін фундаментальної підготовки магістрів природознавства і дозволяє впроваджувати інтегративний підхід до його розгляду, є проблема створення сучасних теорій, які розкривають з позицій квантово-релятивістських уявлень сутність і основи єдності чотирьох основних фундаментальних взаємодій у природі. У порядку зростання їх інтенсивності ці взаємодії вибудовуються наступним чином: гравітаційна, слабка, електромагнітна, сильна.

Сучасна наука вважає, що властивості матерії в масштабах від атомів до зірок визначаються цими взаємодіями й саме ці взаємодії в кінцевому рахунку відповідають за всі зміни в природі, саме вони є джерелом всіх перетворень матеріальних тіл і процесів.

Теоретична і експериментальна розробка цієї проблематики на даний час є переднім краєм фундаментальної науки, що **актуалізує** її вивчення в закладах освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема інтеграції наук і їх імплементації у навчальні дисципліни не є особливо новою. Традиційно вже надзвичайно бурхливо розвиваються такі науки як астрофізика, біофізика, фізична хімія, агрофізика, біомеханіка та інші, а відповідні навчальні предмети твердо посіли свої місця в навчальних планах і логічно вписалися в систему підготовки відповідних фахівців. Проте, проблеми пошуку шляхів методико-методологічного удосконалення змісту навчання у закладах загальної середньої освіти й педагогічних університетах відносяться до таких, які завжди залишаються **актуальними**, насамперед у зв'язку з постійним накопиченням нової інформації і динамікою змін соціального досвіду, які і є глобальним джерелом змісту освіти.

Розробці загальних питань інтеграційних процесів в освіті, і зокрема у природничо-науковій, присвячені роботи дослідників-методистів: С. Гончаренка, К. Гуза, В. Ільченко, О. Ляшенка, М. Мартинюка. Теорію і практику наповнення структурних побудов шкільних курсів фізики і астрономії розробляли Ю. Александров, О. Бугайов, С. Гончаренко, М. Головка, Ю. Дік, І. Климишин, К. Краєвич, І. Крячко, М. Мартинюк, Л. Резніков, М. Пришляк та інші.

Концептуальні основи інтеграції змісту природничо-наукової освіти представлені в роботах М. Арцишевської, Т. Засєкіної, В. Ільченко, К. Гуза, М. Мартинюка, М. Шута [1, 2, 4, 5, 8, 12] та інших.

Методико-методологічні засади впровадження моделей інтегрованого навчання на даний час розробляються М. Арцишевською, Ю. Бекетовим, М. Мартинюком, М. Шутом, а також авторами даної статті [2, 4, 8, 9 – 12].

Проблемам методичного забезпечення системи інтегрованого навчання (зокрема змісту відповідних підручників) присвячені роботи Т. Засєкіної, В. Ільченко, К. Гуза, Т. Типовця, авторські роботи [4, 5, 8, 14 – 17].

Метою статті є вивчення можливостей впровадження інтегративно-емерджентного підходу щодо викладання (вивчення) окремих тем з циклу фундаментальних дисциплін на прикладі формування і трансформації теорій фундаментальних взаємодій у природі та їх об'єднання в єдину природничо-наукову картину світу.

Виклад основного матеріалу дослідження. Сприйняття оточуючого світу як цілісної динамічної системи взаємозв'язку природи, людини і суспільства вимагають постійного оновлення змісту освіти, удосконалення методів, форм і засобів навчання у закладах вищої освіти, які б відповідали найновішим досягненням науки. Загострилася проблема трансформації існуючої моделі освіти у таку систему освіти, яка базується на глибоких міждисциплінарних (інтегрованих) знаннях, що відображають комплексний підхід до розвитку суспільства, економіки і оточуючого середовища. Тому, коли мова йде щодо удосконалення природничо-математичної і технічної (технологічної) освіти, головним її компонентом має бути формування цілісної наукової картини світу, як найвищого рівня узагальнення і систематизації всієї сукупності знань (і, насамперед, природничо-наукових), накопичених людством на даному етапі історичного розвитку. Разом з тим, методологія діяльності в синергетичному середовищі, як основа нової парадигми, бере свій початок у самій структурі наукового пізнання, коли центр уваги змістився з рівноважних процесів і структур на нерівноважні, на усталеність до нового погляду на роль стохастичного фактору в розумінні природи реальних процесів, до створення теорії самоорганізації відкритих систем, до розробки уніфікованої фрактально-синергетичної теорії.

Погоджуючись з міркування інших дослідників, також вважаємо, що «створення теоретичних моделей об'єднання фундаментальних взаємодій базується на пошуках їх спільної сутності. З'ясувалося, що спільним для них є наявність певного *посередника*, через який передається відповідна взаємодія, – *«поля»*. З розвитком квантової механіки, у світлі

квантово-хвильового дуалізму будь-яке силове поле не є неперервним, а має дискретну структуру. Тобто, кожному полю мають відповідати певні частинки – *кванти* цього поля, а до багатьох теорій, які описують ці поля (взаємодії), входять так звані фундаментальні («*світові константи*»), числові значення яких відображають структурність теперішнього стану Всесвіту. Вивчення конкретних властивостей та закономірностей цих полів і частинок – носіїв фундаментальних взаємодій – складає основне завдання сучасних наук природничого циклу» [12, с. 83–84].

У процесі викладання відповідного матеріалу конкретних навчальних дисциплін названого циклу, спочатку робимо якісний огляд теорій, що описують фундаментальні взаємодії, і намагаємося надавати йому інтегративного характеру.

Наприклад, «за розгляду *гравітаційної взаємодії* (як у фізиці, так і в астрономії, астрофізиці тощо) звертається увага на її особливості – слабку інтенсивність і універсальність. Перша особливість підкріплюється порівнянням, що гравітаційна взаємодія приблизно в 10^{39} разів менша від сили взаємодії електричних зарядів. Тобто, якщо б розміри атома водню визначалися гравітацією, а не взаємодією між електричними зарядами, то радіус найближчої до ядра орбіти електрона перевершував би радіус доступної для спостереження частини Всесвіту – 10^{26} м» [7, с. 399].

Універсальність же гравітації виявляється в тому, що вона є далекодіючою силою природи. Це означає, що хоч інтенсивність гравітаційної взаємодії зменшується з відстанню (пропорційно $1/r^2$), вона поширюється в просторі і може відчуватися на досить віддалених від джерела відстанях. В астрономічному масштабі гравітаційна взаємодія відіграє вирішальну роль. Завдяки далекодії гравітація забезпечує цілісність Всесвіту: вона утримує планети на орбітах, зорі в галактиках, галактики в скупченнях, скупчення в Метагалактиці [12, с. 84].

Що ж до природи гравітаційної взаємодії, то поки що послідовної квантової теорії гравітації поля не створено. Проте, згідно із загальними сучасними теоретико-фізичними уявленнями гравітаційна взаємодія має підкорятися квантовим законам, як і інші взаємодії. Тобто, їй має відповідати гравітаційне поле з квантом гравітації – *гравітоном* (нейтральною частинкою з відсутністю маси спокою та спіном, рівним 2).

Квантування гравітації підводить до уявлення про дискретність властивостей простору-часу, понять елементарної довжини (кванта простору $r \approx 10^{-35}$ м) і елементарного часового інтервалу (кванта часу $t \approx 10^{-44}$ с).

За розгляду *електромагнітної взаємодії* теж звертаємо увагу на її специфіку. За величиною електричні сили набагато перевершують гравітаційні, тому, коли вони діють між тілами навіть звичайних розмірів, їх можна легко виявити і вивчати. Тривалий час електричні і магнітні явища розглядалися і вивчалися незалежно. І лише в середині XIX ст., як відомо, Дж. К. Максвелл об'єднав вчення про електрику і магнетизм у єдину теорію електромагнітного поля.

Електромагнітна взаємодія відрізняється від гравітаційної ще й тим, що коли всі матеріальні частинки створюють гравітаційне поле, то з електромагнітним полем зв'язані переважно заряджені частинки. Як і електричні заряди, однойменні магнітні полюси відштовхуються, а різнойменні – притягуються. Проте, на відміну від електричних зарядів магнітні полюси зустрічаються не окремо, а парами – «північний» полюс, «південний» полюс. Можливість існування окремого магнітного полюса – «*монополя*» – це ще одна загадка природи.

Електромагнітна взаємодія (як і гравітаційна) – далекодіюча; як і гравітація – підкоряється закону $1/r^2$. Вона проявляється на всіх рівнях матерії – в мегасвіті, макросвіті і мікросвіті. (Мова йде про магнітне поле Землі, яке простягається далеко в космічний простір; про потужне магнітне поле Сонця, яке заповнює всю Сонячну систему; про галактичні електромагнітні поля тощо).

У той же час електромагнітна взаємодія визначає структуру атомів і молекул. Вона

відповідає за переважну більшість фізичних і хімічних явищ і процесів: сили пружності, сили тертя, поверхневого натягу, властивості агрегатних станів речовини, хімічних перетворень, оптичні явища, явища йонізації, багато реакцій (перетворень) у світі елементарних частинок тощо.

Саме такі властивості електромагнітної взаємодії дозволяють розкривати інтегративний зміст відповідного навчального матеріалу у програмах навчальних дисциплін фундаментального циклу.

Порівняно важко і повільно складалися уявлення про *слабку взаємодію*. Слабка взаємодія проявляє себе у процесах взаємоперетворень та розпаду елементарних частинок. З цим явищем зіткнулися за відкриття радіоактивності і дослідження явища *бета-розпаду*. У бета-розпаді виявилася дуже дивна особливість. Створювалося враження, що за цього розпаду неначе порушується закон збереження енергії, що частина енергії «*кудись зникає*». Не сумніваючись у фундаментальності закону збереження енергії, В. Паулі висунув припущення, що у процесі бета-розпаду разом з електроном вилітає ще одна частинка, яка й «*виносить*» з собою додаткову (не враховану в розрахунках) енергію. Ця частинка нейтральна і має надзвичайно високу проникну здатність, завдяки чому її не вдавалося спостерігати (виявити). Е. Фермі назвав цю частинку «*нейтрино*» («нейтрончик») [12, с. 84].

Якщо така частинка дійсно існує, то необхідно було з'ясувати її загадкову природу. Справа в тому, що електрони і нейтрино випромінюються нестабільними ядрами, у той час, як було відомо, що у ядрах таких частинок немає. Як же вони виникали? Виявилось, що нейтрони в нестабільних ядрах, опинившись самі по собі, через кілька хвилин розпадаються на протон, електрон і нейтрино. Виникло питання, які ж сили відповідальні за такий розпад? У процесі подальших розрахунків з'ясувалося, що відомі на той час сили викликати такий розпад нездатні. Припустили, що бета-розпад спонукається якоюсь новою, невідомою силою, якій і відповідає певна «слабка взаємодія».

Слабка взаємодія значно менша за величиною від інших взаємодій (крім гравітаційної). Крім того, радіус слабкої взаємодії дуже малий ($\sim 10^{-18}$ м). Тому вона не може впливати не лише на макроскопічні, але навіть й на атомні об'єкти, обмежуючись *субатомними* частинками [6, с. 401].

У слабкій взаємодії беруть участь всі елементарні частинки, крім фотонів. Вважається, що переносниками слабкої взаємодії є *віони* – це частинки з масою, приблизно у 100 разів більшою від маси протона і нейтрона. Про їх відкриття було повідомлено у 1983 році [19].

Інтегративний зміст матеріалу про слабку взаємодію полягає в тому, що вона відіграє в природі ключову роль. Вона визначає умови перебігу термоядерних реакцій на Сонці, у зорях, забезпечує протікання синтезу пульсарів, вибухів наднових зірок, синтез хімічних елементів у зірках тощо. А ці питання розглядаються як у фізиці, так і в астрономії, астрофізиці, хімії та інших науках.

Щодо уявлень про існування *сильної взаємодії* наука наближалася у процесі вивчення структури атомного ядра. Необхідно було з'ясувати природу сили, яка здатна утримувати позитивно заряджені протони у ядрі, не даючи їм можливості «розлітатися» під дією електростатичного відштовхування. На такому рівні гравітація надто слабка, щоб це забезпечити; очевидно, що для цього необхідна якась інша взаємодія, причому сильніша й за електромагнітну. Зрештою така взаємодія була виявлена і отримала назву «сильної взаємодії» [3].

З'ясувалося, що хоча за своєю величиною сильна взаємодія суттєво перевершує решту фундаментальних взаємодій, за межами ядра вона не відчувається, а проявляється лише на відстані, сумірній з розмірами атомного ядра (приблизно 10^{-15} м). Основна функція сильної взаємодії в природі – створення міцного зв'язку між нуклонами в ядрах атомів. За цього зіткнення ядер або нуклонів значних енергій призводить до різноманітних ядерних реакцій, у тому числі й реакції термоядерного синтезу (за суттєвої участі й слабкої взаємодії) на Сонці,

яка є основним джерелом енергії на Землі.

Після такого якісного аналізу основних фундаментальних взаємодій подаємо порівняння кількісних параметрів (відповідних констант), якими вони описуються [19].

Процес пізнання полягає в узагальненні дійсності, тому метою науки є пошук єдності у природі, синтезі розрізнених фрагментів знання у єдину картину – наукову картину світу.

У розглядуваному контексті можливостей емергентно-інтегративного підходу до вивчення природничих наук нами практикується й внутрішньопредметна інтеграція навчального матеріалу, що сприяє цілісному сприйняттю і засвоєнню механізмів перебігу різних фізичних явищ у межах конкретних навчальних дисциплін [6]. Принагідно наводимо фрагмент внутрішньопредметної інтеграції матеріалу за розгляду питань зародження квантової статистики у загальному курсі фізики. Викладаючи цей матеріал, залучаємо знання студентами матеріалу попередніх розділів – молекулярної фізики, хвильової оптики тощо.

Мова йде про висунуту М. Планком у 1900 р. ідею про випромінювання енергії окремими «маленькими» і неподільними частинками – «квантами». Планк запропонував свою гіпотезу квантів виключно для пояснення характерного для абсолютно чорного тіла розподілу випромінювання. Він був досить обережним і не намагався поширити її на інші явища. Це зробив А. Ейнштейн. Саме Ейнштейн вперше висловив думку про те, що світлове випромінювання завжди має квантову структуру; він вперше застосував термін «фотони» [18].

З формули енергії фотона $E = h\nu$ випливає, що існують фотони, як такі, не взагалі, а низько- і високоенергетичні фотони відповідно до значення частоти ν . За цього характерним для фотона як частинки є відсутність у нього властивості до дискретного поділу. Кожен фотон являє собою єдине і неподільне ціле. З цього моменту співставляємо фотони як частинки-кванти з частинками-молекулами і атомами в уявленнях молекулярно-кінетичної теорії. Якщо світлові кванти є «дійсними» частинками, то до них мають бути застосовані ті ж закони, які описують поведінку молекул (атомів) «звичайного» газу. Проте спроба застосувати до нового «газу» світлових квантів статистику Больцмана-Максвелла (з якою студенти знайомі з молекулярної фізики) зазнала поразки.

Студенти пригадують, що за розгляду основ класичної статистики і встановлення відомої формули Больцмана $S = k \ln w$ вдаються до моделювання можливої кількості мікростанів газу, які реалізують певний його макростан. Оскільки молекули (атоми) звичайного газу мають свої індивідуальні властивості, у моделі – комірках їх певним чином маркують, присвоюючи відповідні номери або різні кольори. Потім, в залежності від їх кількості і кількості комірок, визначають кількість можливих мікростанів газу. З фотонним газом така модель не діє, оскільки фотони нерозрізнені. Цим доводимо студентам, що фотони не підкоряються законам класичної статистики.

Студентам доводимо, що саме за такої спроби виявився неправильним розподіл інтенсивності у спектрі випромінювання, зокрема інтенсивність випромінювання надто зростала у короткохвильовій області спектру (що породило уявлення про «ультрафіолетову катастрофу»). Незастосовність статистики Больцмана до фотонів повинна мати свої причини. Тут студентам пропонується їх виявити. З'ясовується, що фотони, на відміну від молекул звичайного газу, не незалежні один від одного. Демонстрацією зустрічі двох пучків когерентних потоків фотонів показуємо їх взаємний вплив, що призводить до відомого явища інтерференції. Цим показуємо, що газ фотонів суттєво відрізняється від газу молекул Больцмана. Тож статистичні закони розподілу швидкостей і енергій молекул звичайного газу Больцмана і Максвелла для фотонного газу не виконуються.

Шлях вирішення цієї проблеми було знайдено індійським фізиком Шатъендранатом Бозе. За допомогою нового підходу до статистики частинок фотонного газу йому вдалося отримати правильний закон випромінювання Планка. Ця статистика отримала назву «статистики Бозе-Ейнштейна». Скориставшись залученням знань студентів з молекулярної

фізики щодо статистичного методу, акцентуємо їх увагу, що в основі статистики Бозе-Ейнштейна лежить визнання того факту, що для світлових квантів цілком втрачається зміст індивідуальної відмінності, яка притаманна атомам і молекулам.

Використавши такий внутрішньопредметний інтегративний підхід, резюмуємо, що поряд з класичною статистикою виникла нова, квантова статистика, яка застосовна не лише для фотонів – квантів світла, а й для багатьох інших об'єктів, енергія яких змінюється не неперервно, а дискретно, стрибкоподібно.

Інтеграція матеріалу з аналізу остаточних формул статистики Больцмана і Бозе-Ейнштейна дає можливість продемонструвати студентам «дивний» факт. Чим менша густина частинок, тобто чим більш розріджений газ, тим ближче один до одного обидва ці розподіли. Помітні відхилення варто очікувати лише за великих густин і низьких температур. На жаль, за таких умов стає уже не таким важливим врахування взаємодії між молекулами, що закони ідеального газу виявляються більш незастосованими. Іншими словами, нам і досі невідомо абсолютно точно, чи підкоряються гази, які складаються з молекул, статистиці Больцмана чи статистиці Бозе-Ейнштейна. Це, на нашу думку, збуджує інтерес студентів до фізики та пошуку шляхів вирішення її сучасних проблем.

Структурність матерії проявляється в її системній організації, існуванні у вигляді множини ієрархічно взаємопов'язаних систем: Метагалактика (Всесвіт), окрема галактика, зоряна система, планета, окремі тіла, молекули, атоми, елементарні та субелементарні частинки.

По мірі все глибшого проникнення в таємниці будови Всесвіту від елементарних частинок до галактик, учені не перестають *дивуватися* настільки точно «*підібраним*» значенням фундаментальних сталих, дивному збігові низки чисел, які є комбінацією з цих фундаментальних сталих, так званого «*унікального налаштуванні*» Всесвіту. У зв'язку з цим і в теоретиків, і в експериментаторів виникає питання методологічного значення: «А що було б у природі (Всесвіті), якби реалізувалася інша послідовність числових значень світових констант?».

Теоретичні розрахунки показують, що за зміни числових значень констант цих взаємодій буде відбуватися порушення стійкості одного або й декількох структурних елементів Всесвіту. Так, наприклад, збільшення маси електрона m_e у межах від $0,5 \text{ MeV}$ до $0,9 \text{ MeV}$ порушить енергетичний баланс у реакції утворення *дейтерію* в сонячному циклі і призведе до дестабілізації стійкості атомів і ізотопів. Зменшення α_s на 4 % призвело б до нестабільності *дейтерію*, а збільшення її значення означало б вигорання водню вже на ранніх стадіях еволюції Всесвіту. Константі α_e «дозволено» змінюватися лише в межах $1/170 < \alpha_e < 1/80$. Інші ж її значення означають неможливість необхідного відштовхування протонів у ядрах, що призвело б до нестабільності атомів. Збільшення α_w призвело б до зменшення часу життя вільних нейтронів. Це означає, що на ранній стадії еволюції Всесвіту гелій не утворювався б і не було б реакції злиття α -частинок у процесі синтезу вуглецю C^{12} . Тоді на місці нашого *вуглецевого* Всесвіту був би Всесвіт *водневий*. Зменшення ж значення α_w призвело б до того, що всі протони виявилися б зв'язаними в α -частинки, що створило б *гелієвий* Всесвіт [6, 20, 21].

Таким чином, наука стоїть на межі створення єдиної теорії матерії, тобто всіх фундаментальних взаємодій (поля) і структури речовини. Правда, на цьому шляху належить вирішити, крім названих вище, ще багато складних проблем (на які ми звертаємо особливу увагу студентів).

Насамперед, має бути створена квантова теорія гравітації, без якої реалізація програми супергравітації неможлива. Лише зі створенням квантової теорії гравітації, можливо, вдасться знайти відповіді на питання: чому наш простір має три виміри, а час – лише один вимір? чому нам даний саме такий набір елементарних частинок та чим визначається їх маса? чому в природі існує елементарний електричний заряд і від чого залежить його величина? чи має

властивість розпаду протон, час життя якого оцінюється у 10^{31} с? чи існує магнітний монополь? чи існує квант гравітаційного поля – гравітон? чому існує лише чотири типи (а може й п'ять) фундаментальних взаємодій і саме ті, які нам відомі? чому світові константи мають саме такі, а не інші значення? що являє собою фізичний вакуум? що таке темна матерія? що являє собою прихована енергія Всесвіту? де межа дроблення матерії і чи існує вона? та ін.

Отже, ще багато незвичного і несподіваного містить для пізнання фізичного світу та область, де Мікросвіт виявляється пов'язаний з Мегасвітом, елементарна частинка з Всесвітом в цілому, фізика з астрономією тощо.

У фізиці, та й в інших науках, виявилось багато дивних збігів, які не можуть бути зрозумілі ні як чисто випадкові, ні як чисто закономірні. Можна прослідкувати взаємні перетворення порядку в хаос, народження законів і упорядкованості хаосу, але чи можна керувати цими процесами?

Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок. Узагальнюючи виклад матеріалу щодо фундаментальних взаємодій у природі, звертаємо увагу студентів на значення різниці між далекодіючими і близькодійними силами природи: з одного боку – взаємодії необмеженого радіуса дії (гравітація і електромагнетизм), а з іншого – малого радіуса (сильна і слабка). Цим демонструємо, що світ природних процесів розгортається в межах цих двох полярностей і разом з тим втілює єдність гранично малого і безмежно великого – мікросвіту і мегасвіту, елементарної частинки і всього Всесвіту. Іншими словами, опис природи пролягає між двома протилежними картинами. У цьому «серединному» описі фізичні закони призводять до нової форми пізнання, яка виражається ймовірнісними уявленнями. Тобто, будучи пов'язаними з динамічною нестійкістю природних систем (як мікро-, так і макроскопічних), закони природи оперують лише з можливістю подій, а не роблять окремі події наперед передбачуваними.

Досвід авторів у викладанні перерахованих вище дисциплін показує, що такий спосіб формування змісту навчального матеріалу полягає у врахуванні різноманітності взаємозв'язків між природничими науками, які й складають єдину систему природничо-наукових знань, та можливості на цій основі адекватного пізнання природи як цілісного утворення, підвищуючи цікавість студентів щодо його освоєння. Тому доцільно, на нашу думку, подальші дослідження продовжувати спрямовувати саме на розробку методики інтегрованого вивчення наук природничого спрямування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арцишевська М.Р. Суспільствознавча картина світу як теоретична основа інтеграції змісту шкільної освіти. *Шлях освіти*. 2000. №3. С.16-20.
2. Арцишевський Р.А., Шоломицька Т.Я. Необхідність і можливість вироблення сучасної картини світу. *Збірник наукових праць*. Суми, 2004. Вип. 3. С.7-10.
3. Білий М.У., Охрименко Б.А. Атомна фізика : підруч. / за заг. ред. Л.А. Булавіна. Київ: Знання, 2009. 559 с.
4. Бекетов Ю.О. Інтеграція профільної, фундаментальної і гуманітарної підготовок у структурі факультету транспортних систем. *Проблеми модернізації змісту і організації освіти на засадах компетентнісного підходу* : матер. Міжнар. наук.-метод. конф. Харків : ХНАДУ, 2014. С.3-6.
5. Засекіна Т.М. Концепція інтегрованого підручника з фізики й астрономії. *Проблеми сучасного підручника: зб.наук.праць*. Київ : Педагогічна думка, 2017. Вип. 6. С.112-118.
6. Ільніцька К.С., Краснобокий Ю.М., Ткаченко І.А. Внутрішньопредметна інтеграція навчального матеріалу загального курсу фізики як чинник підвищення ефективності засвоєння знань студентами. *Актуальні питання у сучасній науці (Серія «Педагогіка», Серія «Право», Серія Економіка», Серія «Державне управління», Серія «Техніка», Серія «Історія та археологія»)*. 2023. № 8(14). С. 828–843.
7. Ільніцька К.С., Краснобокий Ю.М., Ткаченко І.А. Системно-інтегративний підхід до викладання фундаментальних наук у процесі підготовки учителів природничих дисциплін освітнього

ступеня магістр. *Розвиток сучасної освіти і науки: результати, проблеми, перспективи. Том V: Динаміка наукових та освітніх досліджень в умовах пандемії* [колективна монографія] / [Наукова редакція: Я. Гжесяк, І. Зимомря, В. Ільницький]. Конін – Ужгород – Херсон : Посвіт, 2021. С. 395–415.

8. Ільченко В.Р., Гуз К.Ж. Інтегрований курс як умова підвищення ефективності природничо-наукової освіти в старшій школі. *Український педагогічний журнал*. 2015. №3. С.116-125.

9. Інтегративний функціонально-галузевий підхід як чинник прогнозування і побудови моделей педагогічної природничо-наукової освіти: монографія / за ред. М.Т. Мартинюка, М.В. Декарчук. Умань : ФОП Жовтий О.О., 2013.174 с.

10. Краснобокий Ю.М., Ткаченко І.А. Інтеграція наукового знання і формування сучасної синергетико-інформаційної картини світу. *Розвиток сучасної освіти і науки: результати, проблеми, перспективи: колект. моногр.* Т.ІІІ /за ред. Я. Гжесяк та ін. Конін-Ужгород-Київ-Херсон : Посвіт, 2020. С.188-197.

11. Краснобокий Ю.М., Ткаченко І.А. Методологічні засади формування змісту підручника інтегрованого характеру. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського нац. ун-ту. Серія педагогічна*. 2018. Вип. 24. С.11-14.

12. Краснобокий Ю. М., Ткаченко І. А., Ільницька К. С. Методичні особливості використання системно-інтегративного підходу до викладання окремих тем фундаментальних наук. *Фізико-математична освіта*. 2021. Випуск 3(29). С.81–92.

13. Мартинюк М.Т. Вивчення фізики і астрономії в основній школі. Теоретичні і методичні засади: монографія. Київ, 1988. 274 с.

14. Ткаченко І.А., Краснобокий Ю.М. Інтеграція знань з циклу природничо-наукових дисциплін у процесі підготовки майбутніх учителів фізики (теоретичний аспект). *Фізико-математична освіта*. Суми, 2017. Вип. 3 (13). С.155-159.

15. Ткаченко І.А., Краснобокий Ю.М. Критерії та принципи конструювання змістової складової інтегративних підручників освітньої галузі «Природознавство». *Гуманітарний вісник Полтавського НТУ*. Полтава, 2019. Вип. 5-6. С.18-27.

16. Ткаченко І.А., Краснобокий Ю.М. Роль і місце астрофізичних знань в ОПП підготовки магістрів освітньої галузі «Природознавство». *Perspectives of world science and education : proceedings of the 4th international scientific and practical conference (December 25-27, 2019)*. Osaka, Japan : CPN Publishing Group, 2019. P.860-868.

17. Ткаченко І.А., Краснобокий Ю.М. Системно-синергетичний підхід у фаховій підготовці майбутнього вчителя природничих наук. *Фізико-математична освіта*. Суми, 2020. Вип.4 (26). С.112-118.

18. Dirak P.A. The Evolution of Physicist's Picture of Nature. *Scientific American*. 1963. V. 208. P.45-53.

19. Rozental' I.L. Physical laws and the numerical values of fundamental constants. *Physics–Uspekhi*. 1980. Vol. 23, issue 6. P. 296–305.

20. Perlmutter S. Supernovae, Dark Energy and the Accelerating Universe. *Physics Today*. 2003. № 4. P. 15 – 24.

21. Goriely S., Dimitriou P., Wiedeking M. et al. Reference database for photon strength functions. *European Physical Journal A*. 2019. 55(10). 172.

REFERENCES

1. Artsyshevska, M.R. (2000). Suspilstvoznachcha kartyna svitu yak teoretychna osnova intehratsii zmistu shkilnoi osvity. *Shliakh osvity – The way of education*, 3, 16-20 [in Ukrainian].

2. Artsyshevskiy, R.A., Sholomytska, T.Ya. (2004). Neobkhdnist i mozhlyvist vyroblennia suchasnoi kartyny svitu. *Zbirnyk naukovykh prats – Collection of scientific papers*, 3, 7-10 [in Ukrainian].

3. Bilyi, M.U., Okhrymenko, B.A. (2009). Atomna fizyka. L.A. Bulavin (Ed.). Kyiv : Znannia [in Ukrainian].

4. Beketov, Yu.O. (2014). Intehratsiia profilnoi, fundamentalnoi i humanitarnoi pidhotovok u strukturi fakultetu transportnykh system. *Problemy modernizatsii zmistu i orhanizatsii osvity na zasadakh kompetentnisnogo pidkhodu* : proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Kharkiv : KhNADU, 3-6 [in Ukrainian].

5. Zasiakina, T.M. (2017). Kontseptsiiia intehrovanoho pidruchnyka z fizyky y astronomii [The

concept of an integrated textbook on physics and astronomy]. *Problemy suchasnoho pidruchnyka – Problems of the modern textbook, issue 6, 112-118* [in Ukrainian].

6. Ilnitska, K.S., Krasnoboky, Yu.M., Tkachenko, I.A. (2015). Vnutrishnopredmetna intehratsiia navchalnoho materialu zahalnoho kursu fizyky yak chynnyk pidvyshchennia efektyvnosti zasvoiennia znan studentamy. *Aktualni pytannia u suchasni nauki (Seriiia «Pedagogika», Seriiia «Pravo», Seriiia Ekonomika», Seriiia «Derzhavne upravlinnia», Seriiia «Tekhnika», Seriiia «Istoriia ta arkeolohiia») – Current issues in modern science ("Pedagogy" Series, "Law" Series, Economy Series, "Public Administration" Series, "Technology" Series, "History and Archeology" Series)*, 8(14), 828–843 [in Ukrainian].

7. Ilnitska, K.S., Krasnoboky, Yu.M., Tkachenko, I.A. (2021). Systemno-intehratyvnyi pidkhd do vykladannia fundamentalnykh nauk u protsesi pidhotovky uchyteliv pryrodnychkh dystsyplin osvithnoho stupenia mahistr. *Rozvytok suchasnoi osvity i nauky: rezultaty, problemy, perspektyvy. Tom V: Dynamika naukovykh ta osvithnikh doslidzhen v umovakh pandemii – Development of modern education and science: results, problems, prospects. Volume V: Dynamics of scientific and educational research in the conditions of the pandemic*. Ya. Gzhesiak, I. Zymomria, V. Ilnytskyi (Eds.). Konin – Uzhhorod – Kherson : Posvit, 395–415 [in Ukrainian].

8. Ilchenko, V.R., Huz, K.Zh. (2015). Intehrovanyi kurs yak umova pidvyshchennia efektyvnosti pryrodnycho-naukovo osvity v starshii shkoli. *Ukrainskyi pedagogichnyi zhurnal – Ukrainian Pedagogical Journal*, 3, 116–125 [in Ukrainian].

9. Intehratyvnyi funktsionalno-haluzevyi pidkhd yak chynnyk prohnozuvannia i pobudovy modelei pedagogichnoi pryrodnycho-naukovo osvity. M.T. Martyniuk, M.V. Dekarchuk (Eds.). (2013). Uman : FOP Zhovtyi O.O. [in Ukrainian].

10. Krasnoboky, Yu.M., Tkachenko, I.A. (2020). Intehratsiia naukovoho znannia i formuvannia suchasnoi synerhetyko-informatsiinoi kartyny svitu [Integration of scientific knowledge and formation of a modern synergetic-information picture of the world]. *Rozvytok suchasnoi osvity i nauky: rezultaty, problemy, perspektyvy – Development of modern education and science: results, problems, prospects. Vol. III*, 188–197 [in Ukrainian].

11. Krasnoboky Yu.M., Tkachenko I.A. (2018). Metodolohichni zasady formuvannia zmistu pidruchnyka intehrovano kharakteru. *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho nats. un-tu. Seriiia pedagogichna – Collection of scientific works of the Kamianets-Podilskiy National University. Pedagogical series*, 24, 11-14 [in Ukrainian].

12. Krasnoboky, Yu. M., Tkachenko, I. A., Ilnitska, K. S. (2021). Metodychni osoblyvosti vykorystannia systemno-intehratyvnogo pidkhd do vykladannia okremykh tem fundamentalnykh nauk. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and mathematical education*, 3(29), 81–92 [in Ukrainian].

13. Martyniuk, M.T. (1988). Vychennia fizyky i astronomii v osnovni shkoli. Teoretychni i metodychni zasady. Kyiv [in Ukrainian].

14. Tkachenko, I.A., Krasnoboky, Yu.M. (2017). Intehratsiia znan z tsykladu pryrodnycho-naukovykh dystsyplin u protsesi pidhotovky maibutnykh uchyteliv fizyky (teoretychnyi aspekt). *Fizyko-matematychna osvita – Physical and mathematical education*, 3(13), 155-159 [in Ukrainian].

15. Tkachenko, I.A., Krasnoboky, Yu.M. (2019). Kryterii ta pryntsyipy konstruiuvannia zmistovoi skladovoi intehratyvnykh pidruchnykiv osvithnoi haluzi “Pryrodoznavstvo”. *Humanitarnyi visnyk Poltavskoho NTU – Humanitarian Bulletin of Poltava National Technical University*, 5-6, 18-27 [in Ukrainian].

16. Tkachenko, I.A., Krasnoboky, Yu.M. (2019). Rol i mistse astrofizychnykh znan v OPP pidhotovky mahistriv osvithnoi haluzi «Pryrodoznavstvo». *Perspectives of world science and education : proceedings of the 4th International Scientific and Practical Conference*. Osaka, Japan : CPN Publishing Group, 860-868 [in Ukrainian].

17. Tkachenko, I.A. & Krasnoboky, Yu.M. (2020). Systemno-synerhetychnyi pidkhd u fakhovii pidhotovtsi maibutnoho vchytelia pryrodnychkh nauk. *Fizyko-matematychna osvita – Physical and mathematical education*, 4(26), 112-118 [in Ukrainian].

18. Dirak, P.A. (1963). The Evolution of Physicist's Picture of Nature. *Scientific American*. V. 208, 45-53.

19. Rozenal', I.L. (1980). Physical laws and the numerical values of fundamental constants. *Physics–Uspekhi*, Vol. 23, 6, 296–305.

20. Perlmutter, S. (2003). Supernovae, Dark Energy and the Accelerating Universe. *Physics Today*, 4, 15–24.

21. Goriely, S., Dimitriou, P., Wiedekinget, M. et al. (2019). Reference database for photon strength functions. *European Physical Journal A*, 55(10), 172.

Статтю надіслано до редколегії 14.09.2023 р.
Статтю рекомендовано до друку 04.10.2023 р.

Теорія та методика навчання хімії

УДК: 373.1:542

DOI: 10.31652/2786-5754-2023-5-43-52

Мельниченко Н.О.

кандидатка хімічних наук,
викладачка ОЗО,
«Сколівська академічна гімназія»
при національному університеті «Львівська політехніка»
ORCID ID 0009-0002-2262-3367
e-mail: melnychenko_no@ukr.net

Стаднічук О.М.

кандидатка хімічних наук,
викладачка кафедри інженерних спеціальних дисциплін факультету Сил підтримки,
Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного
ORCID ID 0000-0002-9710-9015
e-mail: stadnichuk-o@ukr.net

Кучер Л.Р.

кандидатка економічних наук, доцентка,
старший викладач кафедри управління
повсякденною діяльністю військ та тилового забезпечення,
Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного
ORCID ID 0000-0002-9592-7153
e-mail: lrkucher1@gmail.com

Кропивницька Л.М.

кандидатка технічних наук, доцентка,
доцентка кафедри біології та хімії факультету здоров'я людини та природничих наук,
Дрогобицький державний педагогічний університет імені Івана Франка
ORCID ID 0000-0002-4419-3727
e-mail: kropililiya@ukr.net

ОСОБЛИВОСТІ ХІМІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ В УМОВАХ ВИМУШЕНОГО ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

У статті зосереджено увагу на дослідженні онлайн-навчання в школі, проблем, які виникли під час проведення шкільного експерименту та його вплив на якість отриманих знань. Питання якості отриманих знань засобами дистанційного навчання, організації проведення онлайн практичних та лабораторних робіт, пошуку методів діагностики якості знань є доволі актуальними та затребуваними. Метою дослідження було: встановити рівень якості вивчення хімії в умовах дистанційного навчання та визначити фактори, що впливають на успішність учнів. Основні завдання: провести якісне спостереження щодо способів проведення лабораторно-практичних робіт (експериментів) під час онлайн-занять та відношення учнів до дистанційного навчання та вивчити вплив практичних та лабораторних робіт (експериментів) з хімії на якість знань та виявлення помилкових (хибних) уявлень учнів з хімії, що виникли під час дистанційного навчання.

Встановлено, що основними загальними проблемами для вчителів хімії був пошук способів проведення лабораторних та практичних робіт, виявлення помилкових (хибних) уявлень та засобів діагностики. За результатами опитування учнів визначено основні недоліки дистанційного навчання загалом і проведення лабораторно-практичних занять

зокрема: втрата безпосереднього контакту, проблеми з Інтернетом, відсутність світла, нерозуміння матеріалу, брак навичок роботи з лабораторним приладдям, невміння управляти часом, несправедливе оцінювання, а також те, що викладачі проводять заняття надто швидко, не залишаючи часу на запитання та обговорення. Вказане, очевидно, знижує інтерес до дисциплін, розуміння певних понять та якості знань і рівня успішності. Збільшення частки шкільного та домашнього експерименту з хімії сприяло зацікавленості предметом, розумінню теми і позитивно вплинуло на якість знань. За результатами чотирьох контролів знань спостерігалась позитивна динаміка: середній приріст становив 0,66 балів: від 0,2 (для учнів 7-х класів) до 1,1 бали (для учнів 11-х класів). Використання бесід, різних багаторівневих тестів дозволяє не лише виявити, які уявлення та знання в учнів є хибними, але й зрозуміти, які дії потрібно робити, щоб їх усунути.

Ключові слова: шкільний хімічний експеримент, дистанційне навчання, якість знань, хибні уявлення.

Melnychenko Nataliya

PhD (Doctor of Chemistry)

Teacher, Support institution of education «Skole Academic Gymnasium»

at the National University «Lviv Polytechnic»

ORCID ID 0009-0002-2262-3367

e-mail: melnychenko_no@ukr.net

Stadnichuk Olena

PhD (Candidate of Chemical Sciences)

Lecturer of the Department of Engineering Special Disciplines of the Faculty of Support Forces

Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

ORCID ID 0000-0002-9710-9015

e-mail: stadnichuk-o@ukr.net

Kucher Liudmyla

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,

Senior Lecturer of the Department of Management of Routine Military Activities and Logistics,

Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy

ORCID ID 0000-0002-9592-7153

e-mail: lrkucher1@gmail.com

Kropyvnytska Lilia

PhD (Candidate of Technical Sciences), Associate Professor

Associate Professor of the Department of Biology and

Chemistry of the Faculty of Human Health and Natural Sciences

Ivan Franko Drohobych State Pedagogical University

ORCID ID 0000-0002-4419-3727

e-mail: kropililiya@ukr.net

FEATURES OF A CHEMICAL EXPERIMENT IN THE CONDITIONS OF FORCED DISTANCE EDUCATION

The article focuses on the study of online learning at school, the problems that arose during the school experiment and its impact on the quality of the acquired knowledge. The issue of the quality of knowledge obtained by means of distance learning, the organization of online practical and laboratory work, and the search for methods of diagnosing the quality of knowledge are quite relevant and in demand. The purpose of the study was to establish the level of quality of studying chemistry in the conditions of distance learning and to determine the factors affecting the success of students. The main tasks: to conduct a qualitative observation of the methods of conducting laboratory and

practical work (experiments) during online classes and the attitude of students to distance learning and to study the influence of practical and laboratory work (experiments) in chemistry on the quality of knowledge and the identification of students' misconceptions in chemistry that arose during distance learning.

It was established that the main common problems for chemistry teachers were finding ways to conduct laboratory and practical work, identifying false (false) ideas and diagnostic tools. According to the results of the student survey, the main disadvantages of distance learning in general and conducting laboratory-practical classes in particular were determined: loss of direct contact, problems with the Internet, lack of light, understanding of the material, lack of skills in working with laboratory equipment, inability to manage time, unfair assessment, as well as the fact that that teachers conduct classes too quickly, leaving no time for questions and discussion. This, obviously, reduces interest in disciplines, understanding of certain concepts and quality of knowledge and level of success. Increasing the share of school and home experiments in chemistry contributed to interest in the subject, understanding of the topic and had a positive effect on the quality of knowledge. According to the results of four knowledge controls, positive dynamics were observed: the average increase was 0.66 points: from 0.2 (for 7th grade students) to 1.1 points (for 11th grade students). The use of conversations and various multi-level tests allows not only to discover which ideas and knowledge students have, but also to understand what actions need to be taken to eliminate them.

Key words: *school chemical experiment, distance learning, quality of knowledge, misconceptions*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасні виклики (війна в Україні, пандемія COVID-19) змусили освітян не лише України, а й усього світу звернути більше уваги на онлайн-викладання через системи електронного навчання [1, 2, 3]. Фактично, дистанційна освіта стрімко поширюється, майже не відчуває конкуренції в освітній сфері в усьому світі, та пробує оминати перешкоди, проблеми та труднощі [3, 4]. Сьогодні освітні заклади, незважаючи на обмежені можливості та доступність ресурсів, відчувають попит, що зростає, на освіту та підвищення рівня ефективності, результативності, якості, що не обмежується лише традиційним навчанням в аудиторії. Застосування будь-яких нових технологій у передачі знань майже одночасно ставить питання як про якість процесу, так і про результат освітніх новацій. Очевидно, що питання якості отриманих знань засобами дистанційного (електронного) навчання, організації проведення онлайн практичних та лабораторних робіт, пошуку методів діагностики якості знань є доволі актуальними та затребуваними.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питаннями дистанційної освіти, підвищення якості навчання, пошуку оптимальних форм та способів подання інформації займаються науковці всього світу. Можна виокремити основні тенденції досліджень з практичної організації дистанційного навчання та діагностики якості знань і помилкових суджень, отриманих при цьому. Так, автори Гасинець Я.С., Староста В.І. та Кривцова М.В. [5] розглядали особливості організації та досліджували відношення студентів біологічних спеціальностей до дистанційного навчання в особливих умовах. Зокрема показано, що комп'ютерно орієнтоване тестування в середовищі Moodle сприяє покращенню результатів навчання студентів. Автори Смірнова О.В. і Сулім О.Г. [1] поділились досвідом проведення практичних робіт з медичної хімії під час пандемії, які допомагають набути практичних навичок. Водночас, у роботі [6] проаналізовано труднощі з організації on-line лабораторних робіт з хімії та на прикладі освітніх закладів в Індонезії обґрунтовано можливості з впровадження інновацій, що спонукають до кращого розуміння дисципліни.

Системну діагностику оцінювання загалом розглядають як засіб стимулювання (заохочення) до освітнього процесу [7, 8]. Першими результатами діагностики є оціночні судження (бали), що сприяють самовизначенню особистості в конкурентному суспільстві. Відповідно до принципу добровільності навчання і контролю, оцінка переростає в метод

раціонального визначення персонального рейтингу – показника значущості (шкали) предмета навчання в цивілізованому суспільстві [9, 10]. Облік знань тільки тоді набуває об'єктивного характеру, коли він ведеться на основі вимірювання рівня успішності та якості знань тих, кого навчають [7]. Рейтинг (ранжування) слухачів дозволяє оцінити індивідуальний рівень досягнень кожного. Складання рейтингу після вивченої теми дозволить тим, хто навчається, посилити мотивацію у бажанні стати кращим, заохочує до співпраці і сприяє позитивній конкуренції [9].

Для виявлення помилкових знань (хибного сприйняття матеріалу) найчастіше використовують метод бесіди (співбесіди або інтерв'ю, що має обмеження за тривалістю та кількістю опитаних) та діагностичні тести (інструменти оцінювання, що дозволяють виявити труднощі у навчанні та причини їхнього виникнення) [7, 9].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Більшість досліджень з питань дистанційного навчання, лабораторних (практичних) робіт з природничих наук загалом і хімії зокрема, спрямовані на студентів, які уже мають певний досвід у проведенні експерименту, тоді як шкільний експеримент залишається поза увагою. Це дослідження зосереджено на вивченні онлайн-викладання дисциплін природничого циклу, зокрема хімії та проблем, які виникли під час проведення шкільного експерименту.

Мета статті: встановити рівень якості вивчення хімії в умовах дистанційного навчання та визначити фактори, що впливають на успішність учнів 7-11 класів опорного закладу освіти «Сколівська академічна гімназія при Національному університеті «Львівська політехніка» імені Героя України Героя Небесної сотні Олега Ушневича» Сколівської міської ради».

Завдання:

- провести якісне спостереження щодо способів проведення лабораторно-практичних робіт (експериментів) під час онлайн-занять та учнів щодо їхнього задоволення дистанційним вивченням хімії;

- вивчити вплив практичних та лабораторних робіт (експериментів) на якість знань та виявлені помилкових (хибних) уявлень учнів з хімії, що виникли під час дистанційного навчання.

Виклад основного матеріалу. Впровадження онлайн-навчання вимагає від освітян витрачати час і докладати зусиль для набуття технологічних навичок (опанування нових інформаційно-комунікаційних технологій), розробки технологічних класів, що є ключовим фактором у створенні ефективного онлайн-навчального середовища [11]. Хімія як наука – неможлива без експерименту, а під час вимушеного дистанційного навчання вчителям хімії потрібно було організувати викладання не лише теоретичного матеріалу, але й практичних аспектів, зокрема перенести експерименти та лабораторні роботи в онлайн-середовище. Основними перешкодами, з якими вони зіткнулись – труднощі із розумінням предмету хімії та відсутність у тих, хто навчається, навичок практичних занять з хімії [12].

Технічний прогрес і розвиток сучасних інформаційно-комунікаційних технологій створили багато можливостей для ознайомлення учнів із практичними аспектами хімії під час дистанційних уроків. Фактично експеримент можна проводити у формі: письмового опису з демонстрацією світлин, відеозапису, зробленого самостійно або знайденого в мережі Інтернет, інтерактивної демонстрації дослідів онлайн (як простих, так і складних із системами реєстрації даних, наприклад, титрування), лінійного моделювання чи за допомогою віртуальних лабораторій. Крім того, учні можуть проводити експериментальну роботу вдома з використанням різних побутових речовин або доступних з медичної аптечки реактивів. На якість отриманих знань впливають не лише спостереження за експериментом, але й емоційне задоволення від можливості проведення дослідів самостійно.

Дослідження проводили у два етапи:

- якісне – опитування вчителів та учнів щодо підходу до застосування експериментів під час онлайн-уроків, частоти використання, причин вибору, переваг та недоліків проведення

експериментів у такий спосіб та задоволення від дистанційного вивчення хімії. Загалом в опитуванні взяло участь 242 респонденти: 21 вчитель Сколівської ОТГ, що впродовж 2020-2023 навчальних років викладали хімію, та 221 учень Сколівської гімназії (127 дівчат та 94 хлопців, які навчалися у 7-11 класах: 7 клас – 40 учнів, 8 клас – 51 учень, 9 клас – 39 учнів, 10 клас – 38 учнів, 11 клас – 53 учні). У 2022/2023 н.р. кількість учнів зменшилась через війну до 213 осіб, що несуттєво впливає на результати дослідження ($\Delta=3,6\%$): 7 клас – 39 учнів, 8 клас – 47 учнів, 9 клас – 41 учнів, 10 клас – 37 учнів, 11 клас – 49 учнів. Участь у дослідженні була добровільною;

- кількісне – визначення впливу практичних та лабораторних робіт (експериментів) на якість знань та виявити помилкові (хибні) уявлення з хімії, що виникли під час дистанційного навчання.

Аналіз рівня успішності учнів, які вивчали хімію впродовж 2019/2020 – 2022/2023 навчальних років, тобто від моменту введення карантинних заходів та початку дистанційного навчання (табл. 1), вказує на зменшення успішності із початком введення карантинних заходів і дистанційного навчання. Ймовірно, основною причиною була неготовність нашого суспільства до дистанційного навчання.

Впродовж 2020/2021 н.р. та початку 2021/2022 н.р. навчання проводили за змішаною формою: очно-дистанційною з різними графіками відвідування школи. Незначне зростання успішності на кінець 2020/2021 н.р. пов'язане із покращенням вмінь вчителів та учнів користуватись інструментами дистанційного навчання. Якість наповнюваності навчальними матеріалами підвищився, зокрема з'явилися відеоматеріали проведення експериментів. Тому було прийнято рішення збільшити частку експериментів та залучити учнів до домашніх практичних завдань (проектів).

Таблиця 1

Середня успішність учнів з хімії

Успішність	Навчальний рік							
	2019/2020		2020/2021		2021/2022		2022/2023	
7 клас	7,8	7,7	7,1	7,4	8,5	8,2	8,5	8,7
8 клас	7,9	7,8	7,2	7,5	8,4	8,1	8,8	9,1
9 клас	8,1	7,9	7,4	7,8	8,8	8,3	8,9	9,3
10 клас	8,2	8,0	7,6	8,1	8,8	8,2	9,1	9,4
11 клас	8,3	8,4	7,9	8,3	9	8,6	9,3	9,8
Середній бал за семестрами	8,1	7,96	7,4	7,8	8,7	8,3	8,9	9,3
Середній бал:	8,03		7,6		8,5		9,1	

У другому семестрі 2021/2022 н.р. розпочалась війна, навчання повністю перейшло на дистанційну форму і успішність знову знизилась. У 2022/2023 н.р. учні навчалися за змішаним графіком, через те що школи не були обладнані бомбосховищами. Тому, дотримуючись мір безпеки, очне навчання чергувалось з дистанційним. З другого семестру 2022/2023 н.р. навчання проводиться в очному режимі, і, як результат живого спілкування з вчителем, можливість провести досліди на уроці чи переглянути відео з експериментом під керівництвом (коментар) викладача, отримуючи відразу зворотний зв'язок, сприяло зростанню успішності.

Опитування вчителів визначили, що найчастіше вони комбінують наступні способи проведення експериментів (рис. 1): **А** – демонстрацію фото та ілюстрацій (наприклад, випробування полум'ям, якісні реакції Фелінга, Толленса), **Б** – демонстрацію відеоматеріалів (як власних, попередньо записаних, так і завантажених з мережі Інтернет), **В** – «живий» експеримент (наприклад, визначення кислотності, гідроліз солей) та **Г** – домашній експеримент. Вдома учні проводили експерименти з використанням предметів домашнього

вжитку, наприклад, досліджували роль харчових добавок під час випікання солодоців, фактори, що впливають на кристалізацію кухонної солі та властивості карбонатів з використанням оцту та харчової соди.

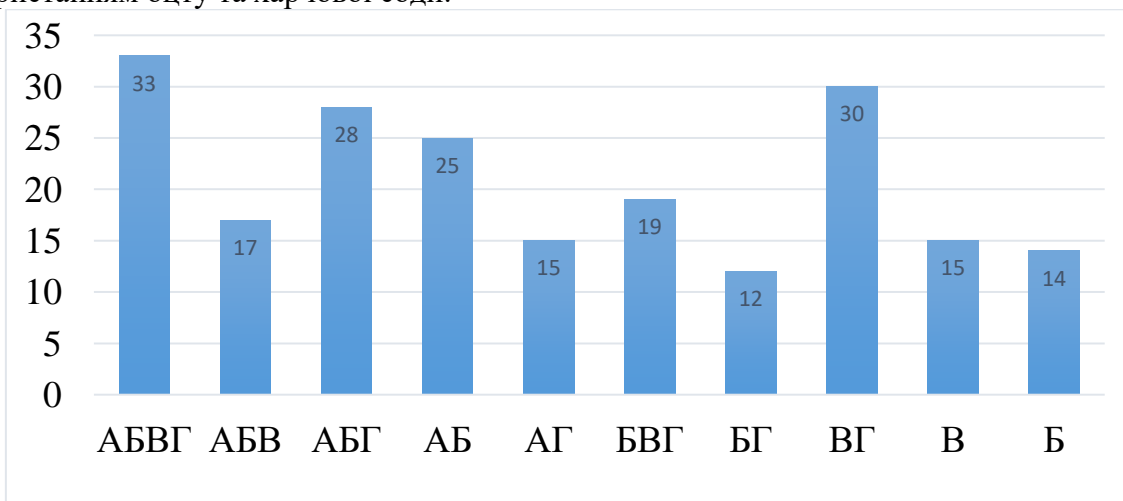


Рис. 1. Розподіл (%) підходів до проведення експериментів під час онлайн-уроків хімії:
А – демонстрація фото з підписами;
В – демонстрація відео; С – демонструється наживо під час онлайн-заняття;
Д – учні проводили досліди вдома.

Розмірковуючи про переваги та недоліки використання «живих» експериментів і записаних відеоматеріалів (самостійно чи знайдених в YouTube, на платформах «Всеукраїнської школи онлайн») під час онлайн-уроків, вчителі переконалися, що такий підхід робить заняття цікавішими/привабливішими для учнів, полегшує розуміння проблем, і дає більше часу для обговорення результатів порівняно з проведенням аналогічних дослідів під час звичайних занять. З іншого боку, вони шкодують, що учні не розвинули навички роботи в лабораторії і втрачено прямий контакт зі своїми учнями, що могло спричинити зниження інтересу до дисципліни і розуміння певних понять і, як наслідок – зниження успішності під час дистанційного навчання.

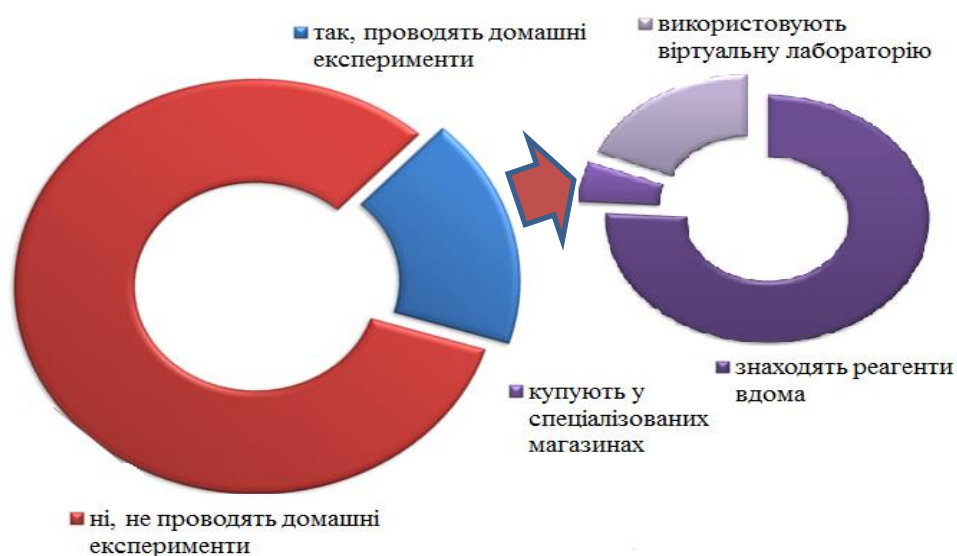


Рис. 2. Кількість учнів, що проводили домашній експеримент та наявність інструментів і матеріалів для цього.

Проте, незважаючи на бажання вчителів залучити учнів до домашнього експерименту, лише 18 % респондентів виконували поставлені завдання (рис. 2). Серед них 75,7 % – інструменти та матеріали (приладдя та реагенти) для проведення лабораторних занять знаходили вдома, 5,4 % – шукали певні реактиви в будівельних магазинах, аптеках, а майже 18,9 % – практикували досліди у віртуальній лабораторії.

Учні, які виконували лабораторні завдання вдома, оформляли звітні матеріали: описово (70 %), у вигляді відео- (10 %), фотоматеріалів (7,5 %) та презентацій (Microsoft Office PowerPoint) (12,5 %).

Отже, основними недоліками дистанційних експериментів можна вважати відсутність навичок роботи в лабораторії, втрату прямого контакту, недостатню якість Інтернету, що може знижувати інтерес до дисципліни, розуміння певних понять та успішності.

Рівень задоволення учнів від онлайн-навчання з хімії, тобто запропонована вчителями структура викладання хімії при дистанційній формі навчання була визнана ефективною та з хорошою організацією (71,1% учнів надали оцінку «позитивно» та оцінили можливість виконання дослідів з використанням побутової хімії, цікаві відео, інтерактивні домашні завдання, самостійність, продуманий вибір тем вчителем, можливість брати участь в інноваційному освітньому процесі). Водночас майже 20,8% учнів оцінили її «негативно», а решта учнів обрали варіант «байдуже», причому у кожного з опитаних вчителів був принаймні один учень із такою відповіддю.

За оцінкою учнів онлайн заняття пропонують спокійнішу атмосферу порівняно з традиційними, дають можливість керувати часом і працювати ефективніше. Понад 70% респондентів віддали перевагу роботі вдома, оскільки це дозволяло лягати спати пізніше та працювати в комфортніших умовах, зменшуючи при цьому стресові ситуації, що не були пов'язані із навчанням. Шкільний транспорт, подорожі, вихід з безпечного середовища (під час ракетної небезпеки) також впливають на пізнання та досягнення учнів.

Найважчим під час онлайн-уроків хімії для учнів було: управління власним часом і зосередженість на дисципліні (20 %); розуміння змісту уроку, головню, через невміння задавати запитання (33 %), швидкий темп викладання предмету (17%).

Головною проблемою для 25% респондентів було повільне Інтернет-з'єднання або його відсутність взагалі. Насправді підключення до Інтернету та доступ до комп'ютерів є справжніми обмежуючими факторами електронного навчання. Тому учням під час навчання часто доводиться користуватися мобільними пристроями з маленьким екраном або ж взагалі відмовитись від участі в дистанційних заняттях. Відповідно, онлайн-уроки та експерименти слід записувати та ділитися з учнями після занять. Це дозволить тим, хто мав проблеми з підключенням до Інтернету або тим, хто змушений користуватися пристроями з маленьким екраном (наприклад, мобільними телефонами), переглядати заняття (відеоматеріали) пізніше.

Майже 15 % респондентів вважають головним недоліком дистанційного навчання – несправедливе оцінювання та формування помилкових уявлень. Помилкові уявлення стійкі до змін, тому вкрай важливо правильно їх визначити. Діагностичними методами були: бесіда (53%), відкриті тести (34%), тести з множинним вибором відповідей, які швидко аналізуються, дозволяють отримати значну вибірку, проте завжди існує ймовірність вгадати відповідь (32%), багаторівневі тести (кілька рівнів запитань, де на одному рівні обираються істинно-хибно відповіді, а на інших – причини вибору відповіді) (дворівневі – 22%, триврівневі – 13%, чотирівневі – 7% та інші – асоціації слів, малюнки, есе тощо (9%). Для 58 % респондентів використовували комбінацію кількох діагностичних методів, в основному бесіду та різні типи тестів. Решта учнів (42%) давали відповіді на багаторівневі тести та тести з множинним вибором. Виявилось, що завдання багаторівневого тесту з вибором відповідей є багатим джерелом хибних уявлень учнів.

Опитування та тестування учнів 10-11 класів дозволило визначити основні помилкові уявлення, що були сформовані під час дистанційного навчання при вивченні теми «Хімічна

рівновага»: «швидкість прямої реакції стає більшою в стані рівноваги», «стан рівноваги виникає, коли концентрації реагентів і продуктів однакові», «підвищення температури спричинить зниження швидкості прямої реакції, водночас збільшить зворотну реакцію»; «рівновага є статичним процесом»; «швидкість прямої реакції зменшиться в екзотермічних реакціях, якщо збільшити температуру системи», «каталізатори призведуть до збільшення концентрації продукту». Очевидно, що зменшення взаємодії між вчителем та учнем збільшує імовірність виникнення хибних уявлень у учнів. Тому збільшення різних типів взаємодії (між учнем і вчителем, між учнями та між учнем і предметом саме через шкільний експеримент) дозволить звести до мінімуму помилкових уявлень під час дистанційного навчання. Власне 34 % опитаних учнів повідомляли, що їм бракує живої взаємодії зі своїм учителем та однокласниками.

За допомогою контрольних зрізів знань, які проводили у січні 2022 року, вересні 2022 року, січні 2023 року та травні 2023 року визначали якість знань з хімії після збільшення частки практичних та лабораторних робіт під час дистанційного навчання (табл. 2). За результатами першого контрольного зрізу знань середній бал становив 7,6 бали: початковий рівень – 0,75%, середній – 39,55%, достатній – 46,75% та високий – 12,95%. Результати другого контрольного зрізу знань: середній бал 7,4 бали: початковий рівень – 1,85%, середній – 41,3%, достатній – 47,58% та високий – 9,23%. Погіршення успішності, очевидно, пов'язане із загальною ситуацією, що була в країні. Крім того, цей зріз знань можна вважати рівнем залишкових знань, оскільки його провели у вересні, а не у травні 2022 року. Наступні результати третього і четвертого контрольних зрізів показують стабільну динаміку зростання якості знань: середній бал 7,7 (середній рівень – 37,8%, достатній – 46,9%, високий – 15,5%) та 8,3 (середній – 34,6%, достатній – 47,0%, високий – 18,4%) відповідно.

Таблиця 2

Результати навчальних досягнень учнів з хімії

Контрольний зрізи знань		Результати навчальних досягнень				
		7 клас	8 клас	9 клас	10 клас	11 клас
Перший	Середній бал	7,2	7,1	7,8	7,8	8,2
Другий	Середній бал	7,1	7,0	7,5	7,4	7,9
Третій	Середній бал	7,2	7,2	7,8	7,9	8,3
Четвертий	Середній бал	7,4	7,5	8,8	8,4	9,3
Усереднений бал		7,2	7,2	8,0	7,9	8,4

Тенденція до покращення рівня знань учнів очевидна, відповідно, припущення, щодо збільшення частки експерименту та залучення учнів до домашніх практичних робіт дає позитивні результати: середній приріст становить 0,66 бали: від 0,2 (для учнів 7-х класів) до 1,1 бали (для учнів 11-х класів).

Висновки і перспективи подальших досліджень. Запропонований підхід дистанційного викладання хімії з проведенням експериментів було визнано ефективним. Збільшення частки експериментів на заняттях та домашніх практичних робіт позитивно вплинуло на якість знань. Використання експериментальної частини, незалежно від типу навчання (очної чи дистанційної форми), є дієвим методом підвищення якості знань учнів, робить заняття цікавішими, полегшує розуміння теми і дозволяє обговорювати отримані результати.

Серед переваг дистанційного навчання виділяють спокійну атмосферу, можливість керувати часом (якщо заняття не проводилось в синхронному режимі), навчитись працювати в онлайн-середовищі (опановування нових практик під час роботи на різних платформах, створення презентацій, відео кліпів тощо). Серед недоліків: втрата безпосереднього контакту з вчителем та однокласниками, повільне підключення до Інтернету, проблеми з розумінням

матеріалу, невміння управляти часом, несправедливе оцінювання та брак часу на запитання і обговорення.

Можна констатувати, що під час дистанційного навчання вчителі зіткнулися з багатьма серйозними загальними проблемами, зокрема, вибору способу проведення лабораторних та практичних робіт, виявлення помилкових (хибних) уявлень та способів їх діагностики. Практика показала, що використання бесід, різних багаторівневих тестів дозволяє не лише виявити, які уявлення та знання в учнів є хибними, але й зрозуміти, які дії потрібно робити, щоб їх усунути.

Пошук шляхів вирішення проблем проведення дистанційних лабораторних, практичних занять з дисциплін природничого циклу загалом і хімії зокрема, з урахуванням розвитку сучасних інформаційних технологій є перспективним. Також потребує вдосконалення використання диференційованих завдань, критеріїв оцінювання, які мотивували б учнів до навчання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Смірнова О.В., Сулім О.Г. Проведення практичних занять з медичної хімії під час дистанційного навчання. *Вісник Вінницького національного медичного університету*. 2023. 27. 2. С. 274-278. doi: 10.31393/reports-vnmedical-2023-27(2)-16
2. Bailey C.J., Card K.A. Effective pedagogical practices for online teaching: Perception of experienced instructors. *Internet High. Educ.* 2009. 12. 152–155. DOI: 10.1016/j.iheduc.2009.08.002
3. Shivangi D. Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis. *J. Educ. Technol. Syst.* 2020. 49. 5–22. <https://doi.org/10.1177/0047239520934018>
4. Lassoued Z., Alhendawi M., Bashitialshaaer R. An Exploratory Study of the Obstacles for Achieving Quality in Distance Learning during the COVID-19 Pandemic. *Education sciences*. 2020. 10. 232. doi:10.3390/educsci10090232. www.mdpi.com/journal/education
5. Гасинець Я.С., Староста В.І., Кривцова М.В. Деякі аспекти організації дистанційного навчання студентів біологічних спеціальностей в ускладнених умовах (пандемія Covid-19, воєнний стан в Україні). *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук*. № 4. 2023. С.9-20. doi: <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2023-4-9-20>.
6. Shidiq A.S., Permanasari A., Hernani, Hendayana S. Chemistry teacher responses to learning in the COVID-19 outbreak: Challenges and opportunities to create innovative lab-work activities. *Journal of Physics: Conference Series*. 2021. 1806. 012195. doi:10.1088/1742-6596/1806/1/012195
7. Дубина С.О., Хапченкова Д.С., Бондаренко С.В., Федорова І.О. Методики оцінювання успішності студентів під час дистанційного навчання. *Медична освіта*. 2022. № 2. С. 28-32. doi: 10.11603/m.2414-5998.2022.2.13103
8. Hrabovskyi Ye. Methods of Assessment and Diagnosis of the Quality of Knowledge in E-Learning. *Journal of Communication and Computer*. 2015. 12. 286-296. doi: 10.17265/1548-7709/2015.06.002
9. Kaltakci D.G., Ereilmaz A., Christie L.D. A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*. 2015. 11(5). 989-1008. doi: 10.12973/Eurasia.2015.1369a
10. Lee C.B., Hanham J., Kannangara K., Qi J. Exploring user experience of digital pen and tablet technology for learning chemistry: Applying an activity theory lens. *Heliyon*. 2021. 7. e06020.
11. Shidiq A.S., Yamtinah S. Pre-service chemistry teachers' attitudes and attributes toward the twenty-first century skills *J. Phys. Conf. Ser.* 2019. 1157, 042014 p. 1–8. doi: 10.1088/1742-6596/1157/4/042014
12. Reeves J., Kimbrough D. Solving the laboratory dilemma in distance learning general chemistry, *Journal of Asynchronous Learning Network*. 2004. 8. 3. p. 47–51. doi: <https://doi.org/10.24059/olj.v8i3.1820>

REFERENCES

1. Smirnova, O.V., Sulim, O.H. (2023) Provedennia praktychnykh zaniat z medychnoi khimii pid chas dystantsiinoho navchannia. *Visnyk Vinnytskoho natsionalnoho medychnoho universytetu*. 27. 2. S. 274-278. doi: 10.31393/reports-vnmedical-2023-27(2)-16 [in Ukrainian].
2. Bailey, C.J., Card, K.A. (2009) Effective pedagogical practices for online teaching: Perception of

experienced instructors. *Internet High. Educ.* 12. 152–155 [in English].

3. Shivangi, D. (2020) Online Learning: A Panacea in the Time of COVID-19 Crisis. *J. Educ. Technol. Syst.* 49. 5–22 [in English].

4. Lassoued, Z., Alhendawi, M., Bashitalshaaer, R. (2020) An Exploratory Study of the Obstacles for Achieving Quality in Distance Learning during the COVID-19 Pandemic. *Education sciences.* 10. 232. doi:10.3390/educsci10090232. www.mdpi.com/journal/education [in English].

5. Hasynets, Y.S., Starosta, V.I., Kryvtsova, M.V. (2023) Deyaki aspekty orhanizatsiyi dystantsiynoho navchannya studentiv biolohichnykh spetsial'nostey v uskladnenykh umovakh (pandemiya Covid-19, voyennyi stan v Ukraini). *Naukovi zapysky Vinnyts'koho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Mykhayla Kotsyubyns'koho. Seriya: Teoriya ta metodyka navchannya pryrodnychykh nauk.* № 4. С.9-20. doi: https://doi.org/10.31652/2786-5754-2023-4-9-20 [in Ukrainian].

6. Shidiq, A.S., Permanasari, A., Hernani, Hendayana, S. (2021) Chemistry teacher responses to learning in the COVID-19 outbreak: Challenges and opportunities to create innovative lab-work activities. *Journal of Physics: Conference Series.* 1806. 012195. doi:10.1088/1742-6596/1806/1/012195 [in English].

7. Dubina, S.O., Khapchenkova, D.S., Bondarenko, S.V., Fedorova, I.O. (2022) Metodyky otsynuvannya uspishnosti studentiv pid chas dystantsiynoho navchannya. *Medychna osvita.* № 2. С. 28-32. DOI 10.11603/m.2414-5998.2022.2.13103 [in Ukrainian].

8. Hrabovskyi, Ye. (2015) Methods of Assessment and Diagnosis of the Quality of Knowledge in E-Learning. *Journal of Communication and Computer.* 12. 286-296. doi: 10.17265/1548-7709/2015.06.002 [in English].

9. Kaltakci, D.G., Ereilmaz, A., Christie, L.D. (2015) A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education.* 11(5). 989-1008. doi: 10.12973/Eurasia.2015.1369a [in English].

10. Lee, C.B., Hanham, J., Kannangara, K., Qi J. (2021) Exploring user experience of digital pen and tablet technology for learning chemistry: Applying an activity theory lens. *Heliyon.* 7. e06020. [in English].

11. Shidiq, A.S., Yamtinah, S. (2019) Pre-service chemistry teachers' attitudes and attributes toward the twenty-first century skills *J. Phys. Conf. Ser.* 1157, 042014 p. 1–8. DOI:10.1088/1742-6596/1157/4/042014 [in English].

12. Reeves, J., Kimbrough, D. (2004) Solving the laboratory dilemma in distance learning general chemistry, *Journal of Asynchronous Learning Network.* 8. 3. p. 47–51. DOI: https://doi.org/10.24059/olj.v8i3.1820 [in English].

Статтю надіслано до редколегії 15.09.2023 р.
Статтю рекомендовано до друку 27.09.2023 р.

Методична підготовка майбутніх учителів предметів природничого циклу

УДК 378.147:614.253

DOI: 10.31652/2786-5754-2023-5-53-59

Блажко О.А.

доктор педагогічних наук, професор,
декан природничо-географічного факультету,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського
ORCID ID 0000-0003-2632-9210
e-mail: blazhk.oleg@ukr.net

Блажко А.В.

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри хімії та методики навчання хімії,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського
ORCID ID 0000-0003-1513-6712
e-mail: alina3210@ukr.net

Худоярова О.С.

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри хімії та методики навчання хімії,
Вінницький державний педагогічний університет
імені Михайла Коцюбинського
ORCID ID 0000-0002-8376-0974
e-mail: helgakhudoyarova@gmail.com

СИТУАЦІЙНО-МЕТОДИЧНА ЗАДАЧА ЯК ДИДАКТИЧНИЙ ЧИННИК ФОРМУВАННЯ МЕТОДИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ХІМІЇ

Стаття присвячена проблемі використання ситуаційно-методичних задач у професійній підготовці вчителя хімії, а її метою є розкриття сутності поняття «ситуаційно-методична задача» та обґрунтування доцільності використання ситуаційно-методичних задач у процесі формування методичної компетентності майбутніх учителів хімії.

У статті запропоновано визначення поняття «ситуаційно-методична задача», під яким розуміємо спроектовану модель, що включає сукупність певних умов і обставин педагогічної діяльності вчителя хімії та обов'язково містить певне протиріччя, вирішення якого спрямоване на засвоєння студентами методичних знань, умінь та навичок з метою формування їх готовності до майбутньої професійної діяльності.

Наведено приклади ситуаційно-методичних задач, які використовуються у процесі професійної підготовки майбутніх учителів хімії.

З'ясовано, що розв'язання ситуаційно-методичних задач у процесі підготовки майбутніх учителів до навчання хімії учнів закладів загальної середньої освіти сприятиме: організації, активізації та мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів; реалізації творчого підходу в процесі формування методичних знань та умінь; формуванню умінь студентів застосовувати теоретичні знання під час розв'язання певних професійних ситуацій; формуванню умінь та навичок студентів з планування й організації педагогічної

діяльності у закладах освіти, передбачення її результатів і здійснення її оцінки, а також самооцінки власної діяльності; формуванню у майбутніх учителів навичок аналізувати педагогічну проблему та знаходити ефективні шляхи її розв'язання; попередженню методичних помилок у майбутній професійній діяльності; реалізації в процесі фахової підготовки принципу професійної спрямованості шляхом моделювання реальної освітньої ситуації.

Ключові слова: ситуаційно-методична задача, методична підготовка, майбутній вчитель хімії, заклад вищої освіти.

Blazhko O.A.

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Dean of the Faculty of Natural Sciences and Geography,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
ORCID ID 0000-0003-2632-9210
e-mail: blazhk.oleg@ukr.net

Blazhko A.V.

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of
Chemistry and Methods of Chemistry Teaching,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
ORCID ID 0000-0003-1513-6712
e-mail: alina3210@ukr.net

Khudoiarova O.S.

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of
Chemistry and Methods of Chemistry Teaching,
Vinnytsia Mykhailo Kotsiubynskyi State Pedagogical University
ORCID ID 0000-0002-8376-0974
e-mail: helgakhudoyarova@gmail.com

SITUATIONAL-METHODICAL TASK AS A DIDACTIC FACTOR IN THE FORMATION OF METHODICAL COMPETENCE OF THE FUTURE CHEMISTRY TEACHER

The article is devoted to the problem of using situational-methodical problems in the professional training of a chemistry teacher, and its purpose is to reveal the essence of the concept of «situational-methodical problem» and justify the feasibility of their use in the process of forming the methodological competence of future chemistry teachers.

The article proposes a definition of the concept of «situational-methodical task» by which we understand the designed model, which includes a set of certain conditions and circumstances of the pedagogical activity of a chemistry teacher, and necessarily contains a certain contradiction, the solution of which is aimed at students' assimilation of methodical knowledge, abilities and skills with the aim of formation of their readiness for future professional activity.

Examples of situational and methodical problems are given, which are used in the process of professional training of future chemistry teachers.

It was found that the solution of situational and methodological problems in the process of preparing future teachers to teach chemistry to students of general secondary education institutions will contribute to: organization, activation and motivation of students' educational and cognitive activities; implementation of a creative approach in the process of forming methodical knowledge and skills; formation of students' abilities to apply theoretical knowledge when solving certain

professional situations; formation of students' abilities and skills in planning and organizing pedagogical activity in educational institutions, predicting its results and carrying out its evaluation, as well as self-evaluation of one's own activity; formation of future teachers' skills to analyze a pedagogical problem and find effective ways to solve it; prevention of methodical errors in future professional activity; implementation of the principle of professional orientation in the process of professional training by modeling a real educational situation.

Keywords: *situational and methodical task, methodical training, future chemistry teacher, higher education institution.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Сучасний етап реформування вітчизняної освітньої системи вимагає підготовки вчителів, які здатні прогнозувати, проектувати і здійснювати професійну діяльність з використанням нових методик та технологій навчання. Проте аналіз результатів студентської педагогічної практики засвідчує те, що не завжди майбутні вчителі хімії здатні застосувати професійні теоретичні знання під час організації реального освітнього процесу. Одним із підходів до вирішення вищезначеної проблеми, на нашу думку, є розв'язування студентами під час аудиторних занять ситуаційно-методичних задач.

Аналіз останніх досліджень і публікацій показав, що проблема використання ситуаційних (методичних) задач у процесі підготовки майбутніх учителів хімії не є новою. Деякі її аспекти знаходять своє відображення в роботах вітчизняних вчених О. А. Блажка [1, 2], А. К. Грабового [3], Н. І. Лукашової [4], М. М. Лукашука [5], П. В. Самойленка [6], С. В. Совгіри [7] та ін.

На думку А.К. Грабового, використання ситуаційних задач у процесі вдосконалення експериментально-методичної підготовки майбутніх учителів хімії передбачає розв'язання проблемних ситуацій, притаманних майбутній професійній діяльності вчителя хімії. Автор в залежності від характеру пізнавальної діяльності студентів виділяє п'ять груп експериментальних ситуаційних задач: завдання, розв'язання яких базується на теоретичному судженні, що підтверджується або спростовується за допомогою хімічного експерименту; завдання, розв'язання яких базується на основі двох пов'язаних теоретичних судженнях, що підтверджуються за допомогою експерименту; завдання, які розв'язуються за допомогою теоретичного судження, що спростовується хімічним експериментом, а нове теоретичне судження дає правильне розв'язання завдання; завдання, розв'язання яких базується на невизначеності теоретичного передбачення, а ілюстративний експеримент усуває невизначеність; завдання, розв'язання яких базується на відомій аналогії, а кількісний експеримент підтверджує або спростовує теоретичне судження студентів [3].

Н.І. Лукашова вважає, що використання методичних задач у підготовці майбутніх учителів хімії є досить гнучким і дієвим засобом, завдяки якому можна постійно і цілеспрямовано загострювати увагу студентів на різноманітних аспектах майбутньої професійної діяльності. На думку автора, розв'язання методичних задач спрямоване на підвищення засвоєння студентами теоретичних основ фахової методики, посилення її практичної спрямованості з метою успішного формування професійно-методичних компетенцій майбутнього вчителя хімії. Розв'язання методичних задач активізує пізнавальну діяльність студентів та спонукає їх до глибокого вивчення методичної літератури, всебічного аналізу змісту різноманітних шкільних програм і підручників, передового педагогічного досвіду, використання різноманітних форм, методів і засобів при моделюванні цільових педагогічних ситуацій, що загалом сприяє формуванню конструктивних умінь, розвитку педагогічної інтуїції, елементів педагогічного спілкування [4].

П.В. Самойленко під педагогічною задачею розуміє «результат усвідомлення суб'єктом навчально-професійної діяльності необхідності виконання професійних дій і прийняття рішень у педагогічній ситуації» [6, с. 64]. Автор також розглядає педагогічну задачу як дієвий

засіб активізації пізнавальної діяльності студентів, який дозволяє сформувати у майбутніх учителів уміння застосовувати знання у нестандартних умовах, планувати педагогічну діяльність, передбачати її результати, оцінювати її значущість, формувати навички самоаналізу й самоконтролю. Педагогічні задачі, на думку науковців, повинні сприяти розвитку у майбутніх учителів хімії умінь та навичок, що відповідають основним структурним компонентам педагогічної діяльності [6].

Метою статті є часткове вирішення проблеми використання ситуаційно-методичних задач у професійній підготовці вчителя хімії шляхом розкриття сутності поняття «ситуаційно-методична задача» та теоретичного обґрунтування доцільності їх використання у процесі формування методичної компетентності майбутніх учителів хімії.

Виклад основного матеріалу. Під поняттям «ситуаційно-методична задача» розуміємо спроектовану модель, що включає сукупність певних умов і обставин педагогічної діяльності вчителя хімії та обов'язково містить певне протиріччя, вирішення якого спрямоване на засвоєння студентами методичних знань, умінь та навичок з метою формування їх готовності до майбутньої професійної діяльності.

Розглянемо приклади ситуаційно-методичних задач, які використовувалися під час проведення лабораторних занять з дисципліни «Методика навчання хімії».

Задача № 1. Під час проведення комбінованого уроку на тему «Фізичні та хімічні властивості кислот» (8 клас) вчитель з метою актуалізації опорних знань учнів поставив наступні запитання і завдання:

1. Назвіть фізичні властивості кислот.
2. Які хімічні властивості характерні для кислот?
3. Як кислоти змінюють забарвлення індикаторів?
4. Чи всі метали взаємодіють з кислотами за звичайних умов?
5. Дайте визначення реакції заміщення.
6. Обчисліть об'єм водню та масу солі, які утворяться при взаємодії магнію масою 12 г з достатньою кількістю хлоридної кислоти.

Поясніть, чи правильно вчитель обрав запитання для актуалізації опорних знань учнів при вивченні теми «Фізичні та хімічні властивості кислот». Визначте етап уроку, на якому доцільно було б використати ці запитання. Підберіть запитання для проведення актуалізації опорних знань учнів на даному уроці.

Задача № 2. Учень, характеризуючи хімічні властивості хлору, зокрема, взаємодію хлору з залізом, написав рівняння хімічної реакції: $\text{Fe} + \text{Cl}_2 = \text{FeCl}_2$. Укажіть, яку помилку допустив учень. Запропонуйте варіант пояснення вчителя для попередження в подальшому помилок даного типу.

Задача № 3. На одному із уроків на етапі мотивації навчальної діяльності учнів учитель зачитав наступну інформацію «У романі Г.Г. Хаггарда «Клеопатра» читаємо: «Вона вийняла з вуха одну з трьох величезних перлин і занурила перлину в ... Запала мовчанка, вражені гості, завмерши, спостерігали, як незрівняна перлина повільно розчиняється. Ось від неї не залишилося й сліду, і тоді Клеопатра підняла кубок, покрутила його, збовтуючи, і випила все до останньої краплини».

Визначте тему уроку, під час якого доцільно використати наведену інформацію з метою мотивації навчальної діяльності учнів. Продумайте, як ви поясните учням з хімічної точки зору описаний у розповіді процес. Зазначте, у класах яких профілів доцільно використати дану розповідь.

Задача № 4. Під час формування вмінь учнів розв'язувати розрахункові задачі на обчислення за рівнянням хімічної реакції маси, об'єму або кількості речовини учитель на одному прикладі пояснив хід розв'язання задач даного типу. Після чого викликав учня до дошки для самостійного розв'язання ускладненої задачі. Учень задачу не розв'язав.

Яку методичну помилку допустив учитель? Запропонуйте план проведення даного уроку

відповідно до його типу та доберіть доцільні форми і методи навчання.

Задача № 5. Під час вивчення навчального матеріалу теми «Гомологи бензену» на профільному рівні учитель вирішив організувати навчальну діяльність учнів з використанням інтерактивної вправи «Ажурна пилка». Поясніть доцільність вибору учителя. Запропонуйте методично доцільні, на вашу думку, методи і засоби навчання, форми організації навчальної діяльності учнів для результативного засвоєння даного навчального матеріалу.

Задача № 6. На етапі уроку закріплення знань з теми «Нітратна кислота» у класі фізико-математичного профілю учитель запропонував учням розв'язати задачу: «До розчину масою 100 г з масовою часткою нітратної кислоти 6,3% долили розчин калій гідроксиду, що містить луг масою 5 г. Обчисліть масу утвореної солі».

Обґрунтуйте правильність вибору вчителем задачі для закріплення знань учнів з даної теми. Чи припустився учитель помилки? Чому? Запропонуйте задачу, яку б ви використали з метою закріплення знань на даному уроці.

Задача № 7. Під час перевірки домашнього завдання з теми «Оксиди неметалічних елементів» (11 клас, рівень стандарту) учень самостійно дав визначення поняття «оксиди» та навів класифікацію оксидів з відповідними прикладами. Укажіть рівень навчальних досягнень, якому відповідає наведена відповідь учня:

- А) початковий рівень;
- Б) середній рівень;
- В) достатній рівень;
- Г) високий рівень.

Задача № 8. Під час перевірки вміння розв'язувати розрахункові задачі на обчислення за хімічними рівняннями відносного виходу продукту реакції учень самостійно склав лише скорочену умову задачі. Укажіть рівень навчальних досягнень, якому відповідають виявлені уміння учні:

- А) початковий рівень;
- Б) середній рівень;
- В) достатній рівень;
- Г) високий рівень.

Вищенаведені приклади ілюструють, що ситуаційно-методичні задачі як моделі реальних педагогічних ситуацій побудовані на змісті конкретних тем шкільного курсу хімії, а їх вирішення передбачає наявність у студентів знань як із загальної, так і з спеціальної (конкретної) методики навчання хімії.

Вважаємо, що розв'язання ситуаційно-методичних задач у процесі підготовки майбутніх учителів до навчання хімії учнів закладів загальної середньої освіти сприятиме:

- 1) організації, активізації та мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів;
- 2) реалізації творчого підходу у процесі формування методичних знань та умінь;
- 3) формуванню умінь студентів застосовувати теоретичні знання під час розв'язання певних професійних ситуацій;
- 4) формуванню умінь та навичок студентів з планування й організації педагогічної діяльності у закладах освіти, передбачення її результатів і здійснення її оцінки, а також самооцінки власної діяльності;
- 5) формуванню у майбутніх учителів навичок аналізувати педагогічну проблему та знаходити ефективні шляхи її розв'язання;
- 6) попередженню методичних помилок у майбутній професійній діяльності;
- 7) реалізації у процесі фахової підготовки принципу професійної спрямованості шляхом моделювання реальної освітньої ситуації.

Висновки і перспективи подальших досліджень. На основі сказаного вище робимо висновок, що використання ситуаційно-методичних задач в процесі методичної підготовки майбутніх учителів хімії є доцільним, оскільки забезпечує: по-перше, розвиток у студентів

ряду умінь (аналізу та синтезу, використання теоретичних знань для здійснення практичної діяльності, прийняття рішень у професійній сфері); по-друге, формування навичок здобувачів освіти прогнозувати і планувати власну педагогічну діяльність та навчально-пізнавальну діяльність учнів; по-третє, реалізацію принципу професійної спрямованості в процесі методичної підготовки майбутнього вчителя хімії.

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у з'ясуванні методичних підходів до побудови змісту ситуаційно-методичних задач та розробки технології їх використання в процесі формування методичної компетентності майбутнього вчителя хімії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Блашко О. А. Підготовка майбутніх учителів до профільного навчання хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів: теоретико-методичні засади: монографія. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. 328 с.
2. Блашко О. А., Блашко А. В. Розв'язування ситуаційно-методичних задач як чинник особистісно-професійного розвитку майбутнього вчителя хімії профільної школи. *Особистісно-професійний розвиток вчителя в умовах реалізації Концепції Нової української школи*: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю (14-16 червня 2018 р., м. Мелітополь, Україна) / Ред.-упоряд. Дубяга С. М., Чорна В. В., Яковенко І. О. Мелітополь: ФОП Однорог Т.В., 2018. С. 38-41.
3. Грабовий А. К. Теоретико-методичні засади вдосконалення експериментально-методичної підготовки майбутніх учителів хімії. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2015. III (24). Issue: 48. С. 34 – 37.
4. Лукашова Н. І., Бушуєва Г. В., Кожема А. Г., Соболев Л. В. Використання методичних задач у формуванні професійно-методичної компетентності майбутніх учителів хімії. *Хімічна та екологічна освіта: стан і перспективи розвитку*: збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції. (Вінниця, 30 листопада 2017 р.). Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2017. С. 75 – 77.
5. Лукашук М. М., Марушко Л. П., Янчук О. М., Кадикало Е. М. Розв'язування ситуаційно-методичних задач як один із підходів до вдосконалення методичної підготовки майбутніх учителів хімії. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2021, № 79, Т. 2. С. 18-22.
6. Самойленко П. В., Білоус О. В. Засоби діагностики якості психолого-педагогічної підготовки магістрів природничих наук (хімія) у педагогічному університеті: навч. посіб. Київ: Слово, 2013. 232 с.
7. Совгіра С. В., Браславська О. В. Підготовка майбутнього вчителя хімії до розв'язування ситуаційно-методичних задач. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*: збірник наукових праць. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 2023. Вип. 67. С. 150–159.

REFERENCES

1. Blazhko, O. A. (2018) Pidhotovka maibutnikh uchyteliv do profilnoho navchannia khimii uchniv zahalnoosvitnikh navchalnykh zakladiv: teoretyko-metodychni zasady: monohrafiia. Vinnytsia: TOV «Nilan-LTD» [in Ukrainian].
2. Blazhko, O. A., Blazhko, A. V. (2018) Rozv'iazuvannia sytuatsiino-metodychnykh zadach yak chynnyk osobystisno-profesiinoho rozvytku maibutnoho vchytelia khimii profilnoi shkoly. Osobystisno-profesiinyi rozvytok vchytelia v umovakh realizatsii Kontseptsii Novoi ukrainskoi shkoly: Materialy Vseukrainskoi naukovo-praktychnoi konferentsii z mizhnarodnoiu uchastiu (14-16 chervnia 2018 r., m. Melitopol, Ukraina) / Red.-uporiad. Dubiaha S. M., Chorna V. V., Yakovenko I. O. Melitopol: FOP Odnoroh T.V. 38-41 [in Ukrainian].
3. Hrabovyi, A. K. (2015) Teoretyko-metodychni zasady vdoskonalennia eksperymentalno-metodychnoi pidhotovky maibutnikh vchyteliv khimii. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. III (24). Issue: 48. 34 – 37 [in Ukrainian].
4. Lukashova, N. I., Bushuieva, H. V., Kozhema, A. H., Sobol, L. V. (2017) Vykorystannia metodychnykh zadach u formuvanni profesiino-metodychnoi kompetentnosti maibutnikh uchyteliv khimii. *Khimichna ta ekolohichna osvita: stan i perspektyvy rozvytku*: zbirnyk naukovykh prats Mizhnarodnoi

naukovo-praktychnoi internet-konferentsii. (Vinnytsia, 30 lystopada 2017 r.). Vinnytsia: TOV «Nilan-LTD», 75 – 77 [in Ukrainian].

5. Lukashchuk, M. M., Marushko, L. P., Yanchuk, O. M., Kadykalo, E. M. (2021) Rozv'iazuvannia sytuatsiino-metodychnykh zadach yak odyz iz pidkhodiv do vdoskonalennia metodychnoi pidhotovky maibutnykh uchyteliv khimii. Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh. 79, T. 2. 18-22 [in Ukrainian].

6. Samoilenko, P. V., Bilous, O. V. (2013) Zasoby diahnostryky yakosti psykhologo- pedahohichnoi pidhotovky mahistriv pryrodnychykh nauk(khimii) u pedahohichnomu universyteti: navch. posib. Kyiv: Slovo [in Ukrainian].

7. Sovhira, S. V., Braslavska, O. V. (2023) Pidhotovka maibutnoho vchytelia khimii do rozv'iazuvannia sytuatsiino-metodychnykh zadach. Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia u pidhotovtsi fakhivtsiv: metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy: zbirnyk naukovykh prats. Vinnytsia: TOV «Druk plius», 67. 150–159 [in Ukrainian].

Статтю надіслано до редколегії 15.09.2023 р.
Статтю рекомендовано до друку 25.09.2023 р.

УДК 378.147.

DOI: 10.31652/2786-5754-2023-5-60-73

Миколайко В.В.

кандидат педагогічних наук, доцент,
проректор з міжнародних зв'язків та стратегічного розвитку,
доцент кафедри фізики та інтегративних технологій
навчання природничих наук,
Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
ORCID ID 0000-0002-0515-1241
e-mail: v.mykolaiko@udpu.edu.ua

ПІДГОТОВКА МАЙБУТНЬОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ДО ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Стаття розглядає актуальну проблему розвитку дослідницьких здібностей учнів основної і старшої школи у контексті впровадження концептуальної педагогічної моделі, спрямованої на підготовку вчителів фізики. Аналізується розвиток фізичної освіти та можливості використання інформаційно-комунікаційних технологій з метою досягнення дидактичних цілей, зокрема застосування засобів ІКТ, комп'ютерної техніки, цифрових і хмарних технологій, цифрових вимірювальних комплексів і систем, електронних ресурсів, STEM-технологій та інших. Проаналізовано і виявлено, що «електронне навчання» стає все більш важливим компонентом системи вищої освіти завдяки інноваційним технологіям, які розширюють його обсяг та значущість. Це призводить до впровадження гібридної моделі навчання, де основний акцент робиться на «електронному навчанні», а традиційне навчання поступово зменшується. У зв'язку з цим у статті пропонується методична система для розвитку інформаційно-комунікаційних компетентностей у студентів, які вивчають фізику в педагогічних закладах вищої освіти. Головною метою цієї системи є розвиток методичних компетентностей майбутніх вчителів фізики. Серед функцій системи виділяються: методологічна, яка сприяє використанню фахових концепцій та теоретичних знань фізики у навчальному процесі; професійно-орієнтована, що впроваджує зміст фізичних знань у практичну сторону навчання; інтегративна, яка сприяє системному розумінню фізичних аспектів; розвивальна, спрямована на розвиток мислення, активності та творчих здібностей студентів; прогностична, яка орієнтує на подальший розвиток методичної системи. В статті запропоновано наповнення змісту методичної системи, який враховує змістові компоненти загальної фізики, теоретичної фізики, методики навчання фізики та спеціальних курсів. Обговорена можливість та доцільність впровадження розробленої методичної системи в навчальний процес з урахуванням педагогічних та організаційно-методичних умов.

Ключові слова: компетентнісний підхід, інформаційно-комунікаційні технології, вчителі фізики, структура методичної компетентності, зміст методичної системи.

Mykolayko V.V.

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Vice-rector for International Relations and Strategic Development,
Associate Professor of the Department of Physics and Integrative Technologies
teaching natural sciences
Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University
ORCID ID 0000-0002-0515-1241
e-mail: v.mykolaiko@udpu.edu.ua

PREPARING FUTURE PHYSICS TEACHERS TO FORM STUDENTS' RESEARCH COMPETENCE USING INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES

The article discusses the topical issue of developing the research abilities of primary and high school students in the context of implementing a conceptual pedagogical model aimed at training physics teachers. The article analyzes the development of physical education and the possibilities of using information and communication technologies to achieve didactic goals, in particular the use of ICT tools, computer equipment, digital and cloud technologies, digital measuring complexes and systems, electronic resources, STEM technologies, and others. It is analyzed and found that «e-learning» is becoming an increasingly important component of the higher education system due to innovative technologies that expand its scope and significance. This leads to the introduction of a hybrid model of education, where the main emphasis is on e-learning, and traditional learning is gradually decreasing. In this regard, the article proposes a methodological system for the development of information and communication competencies in students studying physics in pedagogical institutions of higher education. The main purpose of this system is to develop methodological competencies of future physics teachers. Among the functions of the system are methodological, which promotes the use of professional concepts and theoretical knowledge of physics in the educational process; professionally oriented, which implements the content of physical knowledge in the practical side of learning; integrative, which promotes a systematic understanding of physical aspects; developmental, aimed at developing students' thinking, activity and creativity; prognostic, which focuses on the further development of the methodological system. The article proposes the content of the methodological system, which takes into account the content components of general physics, theoretical physics, methods of teaching physics and special courses. The possibility and feasibility of implementing the developed methodological system in the educational process, taking into account pedagogical, organizational and methodological conditions, are discussed.

Keywords: *competence-based approach, information and communication technologies, physics teachers, structure of methodological competence, content of the methodological system.*

Постановка проблеми в загальному вигляді. Висококваліфікована підготовка майбутніх учителів фізики на компетентнісній основі потребує перегляду основних підходів до організації навчально-виховного процесу в педагогічних ЗВО, що має бути зорієнтованим у першу чергу на широке і всебічне забезпечення його засобами інформаційно-комунікаційних технологій, сучасними технологіями та засобами активізації пізнавальної діяльності студентів та, безперечно, на задоволення потреб суспільного розвитку й на інтереси особистості майбутнього фахівця.

Маємо підкреслити, що для досягнення високого рівня суспільного розвитку досить вагомою і важливою є підготовка фахівця, всебічно розвиненого, який не потребує постійного керівництва, а здатного самостійно діяти в умовах невизначеності, може самостійно реалізовувати і здійснювати самостійний пошук варіантів (а інколи власних розробок) розв'язання складних педагогічних проблем, зокрема підвищувати якість підготовки учителя-наставника, який добре обізнаний з концепцією розвитку особистості як найвищої соціальної цінності і готовий до формування у школяра відповідної компетентності, в тому числі дослідницької.

У такій концепції має бути передбачено навчання студентів самостійності у здобуванні знань, творчого мислення, активного саморозвитку і розвитку інших. Для цього слід уміти вдосконалювати та постійно реформувати методи навчання, зміст і структуру подання навчального матеріалу, оптимізувати наявний потенціал учня (студента) для усвідомленого вибору оптимального варіанту змісту або технології своєї діяльності, стимулювати внутрішню потребу в саморозвитку і самоосвіті впродовж усього життя.

Підготовка майбутніх вчителів фізики у педагогічних вищих навчальних закладах включає предметно-професійний компонент, який сприяє формуванню важливих особистісних та професійних якостей майбутніх фахівців і готовності до певного типу професійної діяльності. Кожна з дисциплін у складі професійної підготовки майбутніх вчителів фізики, таких як «Загальна фізика», «Методика навчання фізики», а також спеціалізовані дисципліни та спецкурси, сприяє розвитку професійних компетентностей у майбутніх фахівців, включаючи вміння проводити експерименти та дослідження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Забезпечення якості освітньо-пізнавальної діяльності в закладах вищої освіти є основна мета при підготовці якісних майбутніх фахівців. Якість освіти вищого рівня є ключовим чинником у формуванні компетентних і кваліфікованих фахівців, які здатні відповідати вимогам ринку праці та суспільства загалом, та є багатоаспектним питанням. Загалом, забезпечення якості освіти вищого рівня вимагає комплексного підходу, де спільні зусилля викладачів, студентів, адміністрації та зовнішніх зацікавлених сторін є ключовим фактором у досягненні високих стандартів навчання та підготовки фахівців.

Питаннями забезпечення якості освітніх процесів займаються багато закордонних та вітчизняних вчених, шляхом дослідження різних аспектів та підходів, щодо її удосконалення [1–5]. Так, в роботах [1, 2] автори пропонують задля забезпечення якості оцінювати ризики освітньої діяльності та можливі впливи на якість освітнього процесу. В роботах [3–5] пропонується управління якістю освітнього середовища на основі впровадження системного підходу, що зумовлено європейським та міжнародними стандартами.

Розгляд засвоєння інформаційно-комунікаційних компетентностей з позиції ефективності освітньої діяльності розглядається авторами [6–13], та зазначається, що це більше, ніж одностороння передача інформації, в основу формування інформаційно-комунікаційних компетентностей пропонується набір інструментів, що розвиває і поглиблює погляди, цінності та знання, а також формує навички, які готують майбутніх фахівців до професійної діяльності. Така освіта сприяє налагодженню зв'язків між практичними результатами досліджень і практикою на місцях, створюючи синергетичний простір, де зацікавлені сторони співпрацюють для вирішення динамічних освітніх проблем та завдань.

Питанням оцінювання та удосконалення змісту освіти у напрямку опанування інформаційно-комунікаційних компетентностей займалися автори [14–21]. В дослідженнях [14–21] висвітлено питання формування продуктивної діяльності з використанням інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) у процесі підготовки майбутніх вчителів фізики. Автори запропонували різні підходи до навчання та покращення освітньо-пізнавальної діяльності для майбутніх вчителів фізики, застосовуючи мережеві технології, елементи інтерактивних методів, групові ігри тощо. Ці підходи спрямовані на відповідність сучасним вимогам до освітнього контенту.

У результаті була розроблена методична система ефективного вивчення фізики, яка враховує інноваційні підходи до навчального процесу. Також була представлена модель структури ефективного навчання фізики. Ця модель відображає створення навчального середовища, спрямованого на систематичне формування організаційних, інтелектуальних та творчих навичок шляхом вивчення принципів, що спрямовані на цільові дії, та отримання практичного досвіду їх використання в різних аспектах навчального процесу.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. У педагогічних ЗВО під час засвоєння основ фізичної галузі знань студенти мають опанувати здатність застосовувати різні методи дослідження реальних (і віртуальних) явищ і процесів у навчально-пізнавальній діяльності з фізики, розрізнити й уміти будувати моделі досліджуваних фізичних об'єктів, явищ і процесів. Однак, під час навчання студентів природничо-математичних дисциплін на основі реалізації ІКТ виявлено актуальні для цього циклу дисциплін професійної підготовки майбутніх учителів спільні проблеми, серед яких, на нашу думку, варто виокремити:

формування у студентів досвіду комп'ютерної інтерпретації досліджуваних фізичних явищ і процесів; досвіду застосування методів комп'ютерного моделювання у ході формування системи фізичних понять, законів і закономірностей тощо, котрі є вагомими і актуальними для формування експериментаторських умінь і навичок та формування дослідницьких компетентностей.

Опанування дослідницькими компетентностями у навчально-пізнавальній діяльності студенту потрібне для того, щоб: 1 – розвивати розумові здібності, чітке уявлення і розуміння сутності теоретичних та емпіричних підходів до експериментування не лише у власному уявленні, тобто формувати практичні уміння і навички не тільки у самого себе, а й у школярів під час професійної вже діяльності, коли студент набутий і опанований цей особистий досвід повністю усвідомив, але тепер має запровадити його з метою формування в учнів критичного мислення і керувати цим непростим процесом під час формування дослідницьких компетентностей учнів основної школи і старшокласників та управляти освітнім процесом навчання фізики взагалі; формувати критичне мислення і керувати цим непростим процесом та освітнім процесом взагалі; 2 – орієнтуватися в науковій та авчальній інформації, необхідній як для подальшої навчальної, так і майбутньої професійної діяльності; 3 – глибше розуміти зміст фахових дисциплін та активно застосовувати їх у ході вивчення спеціальних дисциплін та реалізації себе як високопрофесійного і компетентного фахівця у вирішенні різноманітних проблем педагогічної дійсності.

Зазначена проблема формування дослідницьких компетентностей у школярів основної і старшої школи є особливо значущою та актуальною саме зараз, оскільки нинішній етап розвитку освіти взагалі, зокрема середньої і вищої, відбувається в епоху досить швидкого і широкого та всебічного запровадження з різноманітними дидактичними цілями інформаційно комунікаційних технологій та їхніх засобів у всі сфери діяльності людини, безперечно, і в освітню галузь, де вельми помітними і вагомими вже зараз є зміни, що обумовлені саме внаслідок та за рахунок упровадження ІКТ, комп'ютерної техніки, цифрових, хмарних технологій, а для процесу навчання фізики та для наукових і навчальних досліджень знаковими стають цифрові вимірювальні комплекси і системи, STEM-технології, сучасні інтегровані ресурси тощо.

Отже, **метою статті** є удосконалення підходів до опанування інформаційно-комунікаційних компетентностей здобувачами педагогічних закладів вищої освіти та розробка методичної структури підготовки майбутнього вчителя фізики до формування дослідницької компетентності учнів.

Виклад основного матеріалу. Засоби ІКТ набули достатньо вагомих показників свого розвитку і впровадження в освітню сферу. Таке узагальнення пов'язане з тим, що навіть негрунтовний аналіз процесу розвитку ІКТ та реалізації їх у вирішенні освітніх проблем свідчить про те, що інформаційні та комунікаційні технології, побудовані на основі систем телекомунікацій, і визнані ключовими технологіями XXI століття, у найближчі десятиріччя будуть розглядатися як основні рушійні сили сучасного науково-технічного прогресу (НТП). Інформатизація освіти за цих обставин становить лише частину цього глобального процесу, відтак, освіта зазнає особливо вагомих змін у зв'язку з цим. Актуальною проблемою сьогодення за цих умов стане, на нашу думку, розробка таких освітніх технологій, котрі здатні модернізувати традиційні форми навчання з метою підвищення рівня та результативності навчального процесу у першу чергу в закладах вищої освіти, зокрема і в педагогічних закладах, й особливо у ході підготовки фахівців природничих напрямків підготовки, де превалюють засоби ІКТ як засоби навчання.

Зокрема світова практика розвитку та використання ІКТ в освіті переконливо ілюструє тенденцію до зміни традиційних форм організації освітнього процесу в умовах інформаційного суспільства. До недавнього минулого ця практика достатньо демонструвала і відповідала схемі, що зображена на рис. 1, де традиційне навчання існувало самотійно і

незалежно від інших, а електронне з моменту появи постійно розширюється, набуваючи все вагомішу роль і значення в освітньому процесі.



Рис. 1. Співвідношення традиційного та електронного навчання в існуючій системі освіти.

З появою комп'ютерного навчання ця система почала зазнавати значних змін, бо так зване «електронне навчання», розширюючись і розвиваючись внаслідок запровадження інноваційних освітніх технологій, почало все частіше і більшою мірою впроваджуватися в практику навчально-виховного процесу, утворюючи систему змішаного навчання. Відтак, на сучасному етапі розвитку фізичної освіти у педагогічному ЗВО у процесі підготовки майбутнього вчителя фізики традиційна форма навчання зазнає вже суттєвих змін, котрі вимагають посилення ролі електронного навчання в освітньому процесі, де ІКТ, комп'ютерне навчання, починають відігравати більш значущу і вагомую роль. Тому сучасну ситуацію у підготовці фахівців у ЗВО доцільно представити схематично, як це показано на рис.2, та з урахуванням подальшого її розвитку засобами і сучасними технологіями представити як таку систему змішаного навчання, в якій набуватиме головної ваги саме електронне навчання, а доля традиційного навчання за цих обставин буде дещо зменшуватися. Разом з тим відповідних змін зазнаватимуть і зміст освіти, методики та дидактичні підходи організації освітнього процесу в педагогічному ЗВО.

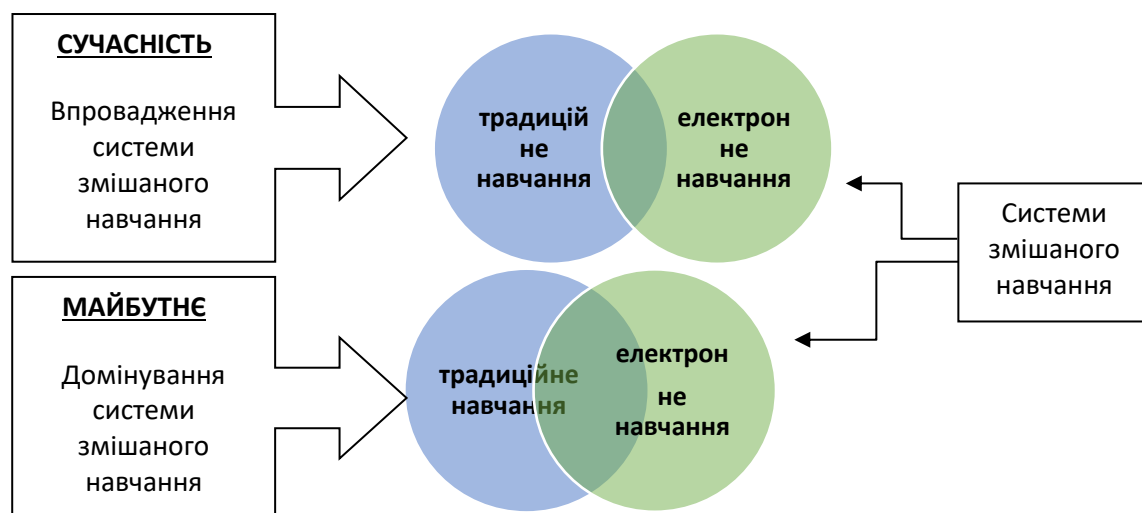


Рис. 2. Системи змішаного навчання природничих дисциплін у зв'язку із застосуванням реальних і віртуальних навчальних досліджень.

Оглядаючи сучасні глобальні тенденції у розвитку освіти, можна зробити наступні узагальнені висновки:

- Утворення єдиного освітнього простору стає актуальним завданням.

- Активне впровадження новітніх методів та засобів навчання, спрямованих на використання інформаційних технологій, є ключовим напрямком.
- Виникає потреба в синтезі традиційного і комп'ютерного навчання.
- Важливим стає впровадження системи передбачувальної підготовки.
- Роль викладача трансформується в напрямку розробки інформаційних технологій та програмно-методичних комплексів.
- Зміщується акцент від репродукції знань до формування нових технологій і їх опанування студентами, що вимагає від викладачів високого рівня технічної та методичної готовності.
- Розвивається система неперервної освіти як універсальний інструмент для постійного розвитку особистості.

Інформатизація освіти вимагає впровадження інноваційних підходів, методів та форм підготовки майбутніх фахівців, створення потужної інформаційної інфраструктури в закладах вищої освіти з розробкою високорозвинутого інформаційно-комп'ютерного навчального середовища, інтеграцію інтернет-технологій та електронного навчання, а також розвиток комунікаційних мереж.

Концептуальні засадничі положення розроблення й упровадження методичної системи підготовки майбутніх учителів фізики в педагогічних університетах уможливають її створення в умовах рівневої професійної підготовки майбутніх учителів фізики та дають можливість успішно реалізувати модель процесу формування й розвитку методичної компетентності учителя фізики. За такого інтегрованого підходу серед функцій, які має виконувати методична система (МС), виділено наступні:

- *методологічну функцію* для реалізації використання в змісті навчання курсу загальної фізики теоретичних її основ, значущих для професійної діяльності майбутніх учителів фізики;
- *професійно орієнтувальну функцію* з метою усвідомлення процесу проникнення змісту курсу методики навчання та матеріалу спецкурсів і спецдисциплін до структури практичного складника курсу загальної фізики;
- *інтегративну функцію* для формування системності знань про сучасні інформаційно-комунікаційні технології, комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання, комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання, STEM-технології на основі глибокого розуміння сучасних проблем фізичної галузі науки: загального курсу фізики, теоретичних і практичних основ шкільного курсу фізики, методики навчання фізики, теоретичної фізики, астрономії й астрофізики та низки спецкурсів;
- *розвивальну функцію*, що сприяє розвитку мислення, пізнавальної активності, самостійності та творчих здібностей студентів;
- *прогностичну функцію* для проектування і формування такої методичної системи підготовки майбутніх учителів фізики, яка буде реалізовувати процес формування і розвитку у школярів дослідницької компетентності з визначенням перспектив їх подальшого поліпшення та самовдосконалення.

Запропонована методична система для підготовки майбутніх вчителів фізики зорієнтована на розвиток та закріплення дослідницької компетентності учнів (рис.3). Вона охоплює цільові орієнтації, змістове наповнення, провідні принципи, використовувані форми, засоби і рівні діяльності студентів на етапі підготовки бакалаврів, які обирають спеціальність «Фізика». З огляду на зазначене варто наголосити, що:

1. Цілі навчання курсу загальної фізики, методики навчання фізики, теоретичних і практичних основ фізики, астрономії та астрофізики, теоретичної фізики, основ сучасної електроніки та спецкурсів і спецдисциплін у процесі підготовки бакалаврів у подальшому розвиваються під час підготовки магістрів.

Освітній рівень		Бакалавр	Магістр
Компоненти системи		вчитель фізики основної школи	викладач фізики ЗЗСО III рівня акредитації
Цільовий	Цілі навчання	- формування й розвиток компетентності з фізики в структурі методичної компетентності майбутніх учителів фізики; - інтеграція фізико-математичних знань	
	Зміст навчальних дисциплін	Загальна фізика Методика навчання фізики Спецкурси, спецдисципліни	Методика навчання фізики в старшій школі Спецкурси, спецдисципліни
Змістовий	Теоретико-методологічна основа	<i>Дидактичні принципи:</i> фундаменталізації, міждисциплінарної інтеграції, контекстної спрямованості, інформатизації як теоретичної основи <i>інтегрованого підходу</i> , який передбачає комплексне застосування фундаменталізації змісту, міждисциплінарного, контекстного (теоретичного, прикладного, професійно зорієнтованого), інформаційного (предметно-інформаційного, інформаційно-комунікаційного), компетентнісного підходів; концепції розвивального навчання, теорії проблемного навчання; принцип циклічності щодо формування й розвитку <i>готовності і здатності</i> у студентів до порівняння, узагальнення, абстрагування, аналізу, синтезу та інших <i>мисленнєвих операцій</i> : спостереження, аналогії та ін.; теоретичного, критичного та інших типів мислення тощо.	
	Форми занять	Лекції, практичні, лабораторні заняття, спільна та індивідуальна самостійна робота	Лекції, практичні, семінарські заняття, спільна та індивідуальна самостійна робота, науково-дослідницька робота
Процесуальний	Методи за типом діяльності	Пояснювально-ілюстративні (інформаційно-рецептивні), репродуктивні, проблемний виклад, частково-пошукові (евристичні), дослідницькі, цілеспрямована навчальна діяльність (з позицій концепції розвивального навчання), практичні	
	Засоби	Навчально-методичні комплекси дисциплін, лабораторне обладнання фізичних кабінетів, комп'ютерна і мультимедійна техніка, програмні педагогічні засоби, інформаційні пакети та ППЗ, електронні ресурси	
Результативний	- критерії та показники сформованості й розвитку методичної компетентності з фізики; - рівні сформованості й розвитку методичної компетентності з фізики; - засоби діагностики результативності методичної системи підготовки майбутніх учителів фізики з дослідницької компетентності; - розв'язування індивідуальних навчальних завдань (ІНЗ, НП і НДР)		

Рис. 3. Структура компонентів компетентнісно зорієнтованої МС підготовки майбутніх учителів фізики у змісті фізичних дисциплін і спецкурсів.

2. Водночас професійна спрямованість навчання передбачає, що у процесі формування й розвитку методичної компетентності студентів під час вивчення теоретичних курсів фізики слід взяти до уваги, що міждисциплінарні зв'язки з іншими дисциплінами циклу професійної підготовки майбутніх учителів фізики, зокрема курсу теоретичної фізики, курсу загальної фізики, теоретичних і практичних основ фізики, астрономії та астрофізики тощо, а також методики навчання фізики, фізики небесних тіл та методів астрофізичних досліджень і основи нанофізики, наноелектроніки та нанотехнології, електронні ресурси навчання фізики і астрономії та організація освітнього процесу з фізики на засадах інтеграції тощо. Кожна окрема дисципліна може одержувати подальший свій розвиток однаково ймовірно як у змістовому, так і в процесуальному напрямку, тобто такий розвиток вимагатиме навчально-пізнавальної діяльності студентів, що розвиватиме саме дослідницьку діяльність і суб'єкта навчання і таким чином розвиватиме його дослідницьку компетентність.

3. Методична система базується на теоретичній основі *інтегрованого підходу*, який включає в себе комплексне використання різних напрямків, таких як фундаменталізація змісту навчання, міждисциплінарний підхід, контекстуальний (теоретичний, прикладний, професійно-орієнтований), інформаційний (предметно-інформаційний, інформаційно-комунікаційний) та компетентнісний підходи. Це сприяє можливостям для реалізації процесу формування та розвитку методичної компетентності у майбутніх вчителів під час вивчення курсів з фізики та споріднених спецдисциплін, а також під час проходження спеціалізованих курсів на рівні бакалавра та магістра вищої освіти.

Для бакалаврів найбільш ефективним буде впровадження теоретичного і практичного контекстів. В підготовці магістрів ці контексти залишаються важливими, але акцентується збільшення значення професійно-орієнтованого контексту навчання. При цьому важливим є відповідний відбір змісту навчального матеріалу, форм, методів і засобів для навчання фізичних дисциплін і курсів, що відображає логічну послідовність дисциплін, базові наукові моделі яких використовуються. Важливим аспектом є навчання студентів розв'язувати когнітивні та практичні завдання, пов'язані з майбутньою професійною діяльністю вчителя, де вимагається адаптація фізико-математичних знань до особливостей шкільного середовища для бакалаврів та вищої освіти на рівні магістра.

4. Цілеспрямоване формування МК студентів педагогічних ЗВО забезпечує порівняльно-узгоджувальний підхід.

5. Розвитку МК майбутніх учителів фізики сприяє модель навчально-пізнавальної діяльності студентів під час розв'язування навчально-пізнавальних завдань, організована на засадах концепції розвивального навчання на основі ІКТ.

6. Проблемне викладання навчального матеріалу ґрунтується на теорії проблемного навчання, одночасно забезпечує дотримання принципу циклічності у навчанні, розширює можливості розвитку творчих здібностей студентів.

7. Однією з особливих форм навчання є виконання студентами науково-дослідницьких проєктів (курсівих, дипломних, магістерських робіт), яка передбачає використання педагогічного потенціалу науково-дослідницької культури. Це охоплює світоглядні, креативні та гностичні функції, що сприяють розвитку інтелектуального потенціалу особистості та її здатності постійно оновлювати наукові знання у педагогічній та конкретній дидактичній (з теорії та методики навчання фізики) сферах. Це сприяє розширенню смислових горизонтів та розвитку творчих умінь студентів у гносеологічних, онтологічних, феноменологічних, аксіологічних рамках. Все це сприяє поглибленню дослідницьких можливостей майбутніх учителів фізики та сприяє їхньому особистісному зростанню.

Ступінь розвитку методичної компетентності майбутніх вчителів фізики значною мірою залежить від їх засвоєння основних фізичних понять, законів, теорій і принципів, а також від рівня їх практичної підготовки в проведенні експериментів та розвитку дослідницьких компетентностей. Завдяки своїм характеристикам та ролям у науці,

формування фізичних понять відіграє важливу роль, спочатку у шкільному курсі, а потім у загальному курсі фізики. Основні поняття є ключовими дидактичними компонентами, вивчення процесу формування яких допомагає визначити необхідні дидактичні умови для підвищення якості фізичних знань та розвитку науково-теоретичного мислення.

На засадах порівняльно-узгоджувального підходу до формування МК майбутнього вчителя у навчально-пізнавальному процесі ми виокремили інтегративний компонент, який дає змогу порівнювати зміст навчання фахової дисципліни й узгодити з процесуальною основою навчання та в структурі навчально-пізнавальної діяльності студентів.

Для забезпечення формування й розвитку МК студентів слід застосовувати стандартні методи дослідницької діяльності. Таким чином, створюються об'єктивні умови для розгляду пізнавального процесу у фізиці як універсального та спільного для всіх курсів фізичних дисциплін.

За цих обставин, у підсумку, основні складники організації навчально-виховного процесу в педагогічному ЗВО, спрямовані на формування й розвиток методичної компетентності майбутніх учителів у навчанні усіх фахових курсів фізики з позицій модульного та інтеграційного підходів з урахуванням особливостей взаємодії викладача і студента, сучасного навчального середовища, електронного ресурсу «Фізика. Легко», матеріально-технічного забезпечення та навчально-методичного забезпечення і методичних рекомендацій з питань інтеграції реальних і віртуальних фізичних експериментів, електронних систем, засобів і технологій, які можуть бути представлені схематично, як це показано на рис. 4 для бакалаврів.

1. *Базовий етап* формування й розвитку методичної компетентності забезпечує засвоєння змісту дисциплін «Теоретичні та практичні основи ШКФ» у 1 – 2 семестрах на 1-ому курсі; «Загальний курс фізики» – на 1–5 семестрах, що належать до циклу дисциплін професійної підготовки майбутніх учителів фізики, які навчаються за освітньо-кваліфікаційним рівнем «бакалавр» на 1-му і 2-му курсах.

2. *Інтеграційний етап* (3–4 курси). У цей час студенти засвоюють теоретичний курс фізики за розділами: класична механіка і основи спеціальної теорії відносності – 5 семестр; електродинаміка – 6 семестр; квантова механіка – 7 семестр; термодинаміка і статистична фізика – 8 семестр. Кожен розділ теоретичної фізики потребує якісних математичних знань й одночасно є джерелом інтеграційних чинників у взаємодії з іншими навчальними дисциплінами, зокрема: астрономією та астрофізикою, основами сучасної електроніки, а також прикладних, професійно значущих курсів у підготовці майбутнього вчителя фізики.

На цьому етапі створюється підґрунтя для розвитку професійно важливих якостей майбутніх учителів фізики, зокрема, матеріал кожного розділу теоретичної фізики дає змогу розвивати теоретичне, критичне й інші типи мислення студентів; ціннісні якості щодо усвідомлення значення знань для розвитку наук та ін.; мотивацію через пізнавальний інтерес до навчання фізики тощо.

3. *Узагальнювальний етап* (7 і 8 семестри). На цьому етапі формування й розвиток МК продовжується в межах таких фахових дисциплін, як навчальна педагогічна практика зі спецфізпрактикуму та з шкільного фізичного практикуму та виробничої педагогічної практики; передбачено також здобуття досвіду реалізації МК студентами в написанні курсових робіт з методики навчання фізики (психології та педагогіки).

Практика з проведення фізичних експериментів у школі триває протягом одного тижня. Педагогічна практика восьмого семестру надає студентам можливість використовувати здобуті компетентності в реальних ситуаціях навчально-виховного процесу з фізики в загальноосвітніх школах. Це сприяє розвитку ціннісно-рефлексивних і емоційно-вольових аспектів методичної компетентності.

Досягненню більш високого рівня розвитку особистісних складників методичної компетентності (мотиваційного, емоційно-вольового, ціннісно-рефлексивного) сприяють

міждисциплінарні завдання, які є ключовими для майбутньої діяльності вчителя фізики. Використання компетентнісного підходу допомагає розглядати міждисциплінарну інтеграцію як фактор, що формує професійну, зокрема методичну, компетентність майбутнього спеціаліста.

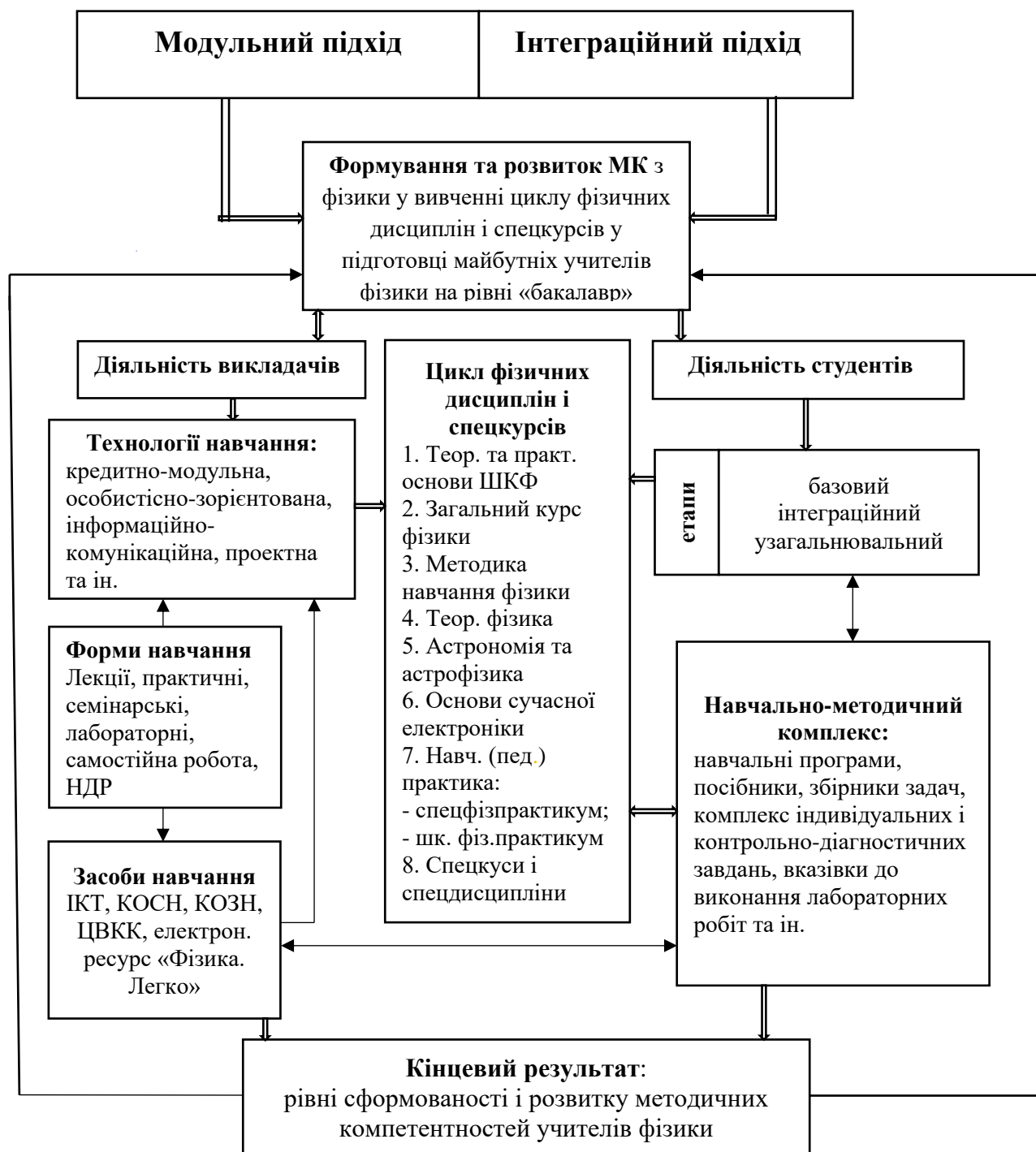


Рис. 4. Складники навчально-виховного процесу формування у студентів методичної компетентності з фізики на рівні «бакалавр».

Подальші етапи формування та розвитку методичної компетентності (кваліфікаційної та науково-дослідницької) реалізуються під час навчання студентів у магістратурі (на 5-6 курсах). Розподіл на етапи та визначення змісту кожного з них є умовним, оскільки всі

складові методичної компетентності студентів розвиваються протягом всього навчання.

Програмно-цільовий підхід до розроблення та впровадження методичної системи передбачає, що цілі, зміст і організація навчання з професійної підготовки мають спрямовуватися на досягнення кінцевого результату - інтегрованої методичної компетентності, яка з часом перетворюється на професійну компетентність майбутнього вчителя фізики. Для того щоб методична система була ефективною, необхідно враховувати різноманітні чинники, включаючи соціальний попит, цілі навчання, принципи та зміст. Компоненти методичної системи підготовки вчителя фізики мають ієрархічну структуру взаємопов'язаних *цільового, змістового, процесуального та результативного* компонентів. Вони також повинні враховувати педагогічні та організаційно-методичні умови для практичної реалізації.

Для досягнення максимальної ефективності методичної системи необхідно постійно її вдосконалювати. Модернізація навчальних програм та модулів з фізичних дисциплін є важливим кроком у цьому напрямку. Важливо зрозуміти, що завершеність навчальної програми певної дисципліни чи модуля не виключає необхідності подальшої творчої роботи викладача щодо удосконалення змісту, структури курсу тощо.

Отже, пропонується МС формування і розвитку МК студентів є конкретним прикладом для проектування процесу формування й розвитку дослідницької компетентності майбутніх учителів фізики та дослідницької компетентності учнів з фізики.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Проблема формування дослідницьких компетентностей у школярів основної і старшої школи є особливо значущою та актуальною саме зараз, бо нинішній період розвитку фізичної освіти пов'язаний з епохою досить швидкого і широкого та всебічного запровадження для вирішення різноманітних дидактичних цілей ІКТ та їхніх засобів у всі сфери діяльності людини, зокрема і в освітню галузь, де досить помітними і вагомими вже зараз є зміни, що обумовлені саме внаслідок упровадження ІКТ, комп'ютерної техніки, цифрових і хмарних технологій, цифрових вимірвальних комплексів і систем, електронних ресурсів, STEM-технологій тощо.

Практика розвитку та використання ІКТ в освіті переконливо ілюструє тенденцію до зміни традиційних форм організації освітнього процесу в умовах інформаційного суспільства на комп'ютерне, так зване «електронне навчання», яке, розширюючись і розвиваючись внаслідок запровадження інноваційних освітніх технологій, значно більшою мірою впроваджується в практику навчально-виховного процесу, утворюючи систему змішаного навчання, в якій головну вагу набуває саме електронне навчання, а доля традиційного навчання за цих обставин зменшується.

Запропоновано методичну систему формування інформаційно-комунікаційних компетентностей здобувачів вищої освіти з напрямку фізика. З огляду на те, що стратегічною метою методичної системи є формування й розвиток методичних компетентностей майбутнього вчителя фізики, серед її функцій виокремлено такі: методологічну, котра дає змогу використовувати в змісті навчання фахових дисциплін категорійно-понятійного апарату та теоретичних основ фізики, значущих для професійної діяльності майбутніх учителів фізики; професійно орієнтовальну, що передбачає проникнення змісту основ фізичних знань до структури практичного складника курсу фізики; інтегративну функцію, яка забезпечує формування системності знань на основі глибокого розуміння сучасних аспектів теоретичних основ фізики; розвивальну, яка сприяє розвитку мислення, пізнавальної активності, самостійності і творчих здібностей студентів; прогностичну, що орієнтує на формування методичної системи з визначенням перспектив їхнього подальшого розвитку.

Цільовий компонент методичної системи представлено стратегічною метою, тактичними цілями й цільовими завданнями, виконання яких дає можливість одержати заплановані результати. Визначення змістового компоненту методичної системи здійснено з урахуванням компонентів змісту курсу загальної фізики, теоретичної фізики, методики

навчання фізики та спецкурсів, що окреслені ОПП, авторськими навчальними програмами для встановлення елементів знань і способів дій; переліку компетентностей, які треба формувати відповідно до структури, визначеної за результатами аналізу й оцінки відповідності між змістово-процесуальними основами навчання фізики і практикуму з ШФЕ та спецфізпрактикумом і вимогами компетентної освіти. Особливістю процесуального компонента створеної і представленої для апробації методичної системи виступає потреба в підсиленні уваги до застосування продуктивних методів навчання (проблемного, евристичного, дослідницького), методу проєктів, порівняльно-узгоджувального підходу для цілеспрямованого формування методичної компетентності в умовах сучасного навчального середовища у поєднанні із ресурсом «Фізика. Легко» та використанням віртуальних лабораторій і їх вплив на результати навчання, засобів навчання, до яких належать навчально-методичний комплекс, засоби навчального фізичного експерименту інформаційно-комунікаційних технологій, комп'ютерно-орієнтованого середовища навчання, комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання, програмно-методичні пакети для розв'язування індивідуальних навчальних завдань і завдань різновекторного спрямування. Доведено можливість і доцільність упровадження створеної методичної системи у варіанті педагогічної ситуації з урахуванням виявлених педагогічних та організаційно-методичних умов.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Оцінювання ризиків функціонування системи управління якістю (ДСТУ ISO 9001:2015) вищих навчальних закладів // Р.М. Тріщ, Г.С. Кіпоренко, Н.І. Кім, А.М. Денисенко. *Системи управління, навігації та зв'язку*, 2016, 2(38). С.133.
2. Грінченко Г.С., Тріщ Ю.В., Грінченко В.В., Багаєв І.О., Фатєєва Л.Ю. Підходи щодо оцінювання ризиків функціонування систем об'єктів різного призначення. *Машинобудування: Збірник наукових праць*. 2022. №29. С. 70 -79. DOI 10.32820/2079-1747-2022-29-70-79
3. Кіпоренко Г.С. Імплементация европейских стандартов высшей освіти при викладанні технічних дисциплін для майбутніх інженерів-педагогів. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*, 2016, №№ 52-53, 45-53.
4. Hrinchenko, H., Kovtun, O., Mykolaiko, V. Implementation in the educational process a systematic approach to teaching the principles of sustainable development. Monograph "Modern approaches to ensuring sustainable development", The University of Technology in Katowice Press, 2023, pp.33-42. DOI: 10.54264/M020
5. Кіпоренко Г.С. Особливості викладання дисциплін екологічної спрямованості для майбутніх інженерів-педагогів. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. 2013. № 38-39, 241-246. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/Pipo_2013_38-39_38.pdf.
6. Ковтун О.А., Ігнатенко Н.В., Муковіз О.П. Вибір системи управління дистанційним навчанням для педагогічного закладу вищої освіти. *Відкрите освітнє e-середовище сучасного університету. Спецвипуск «Нові педагогічні підходи в STEAM освіті»*. 2019 р. С. 215-221.
7. Бондаренко Т. С., Кожевніков Г. К. Методи і моделі формування готовності майбутніх інженерів-педагогів до розробки та використання комп'ютерних навчальних систем: монографія. Харків: УПА, 2013. 342 с.
8. Брюханова Н. О. Компетентний фахівець – цільовий орієнтир сучасної професійної освіти. *Професійна освіта: методологія, теорія та технології*. 2015. Вип. 1. С. 16–25.
9. Гриценчук О. О. Розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності вчителя у галузі середньої освіти Нідерландів: підходи, моделі, досвід. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2015. № 5, т. 49. С. 71-81.
10. Фурман О. А., Костюченко А. М. Формування інформаційно-комунікаційної компетентності засобами ІКТ у професійній підготовці вчителів-предметників. *Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Г.С. Сковороди»*. Педагогіка. Психологія. Філософія. 2013. Вип. 28(1). С. 298–303.
11. Ящун Т. В., Громов Є. В., Сажко Г. І. Формування віртуального інформаційно-освітнього середовища на базі хмарних технологій: стан проблеми. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*

(УІПА). Харків, 2015. Вип. 47. С. 110-116.

12. Dudar, V. L., Riznyk, V. V., Kotsur, V. V., Pechenizka, S. S., & Kovtun, O. A. (2021). Use of modern technologies and digital tools in the context of distance and mixed learning. *Linguistics and Culture Review*, 5(S2), 733-750. <https://lingcure.org/index.php/journal/article/view/1416>

13. Mykolaiko V., Honcharuk V., Gudmanian A., Kharkova Y., Kovalenko S., Byedakova S. Modern Problems And Prospects Of Distance Educational Technologies. *International journal of computer science and network security*. Vol. 22, No. 9., 2022. P. 300-306. DOI: 10.22937/IJCSNS.2022.22.9.40

14. Миколайко В.В. Продуктивне навчання фізики в контексті сучасної педагогічної думки. *Наукові записки КДПУ. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Кіровоград : РВВ КДПУ ім В. Винниченка, 2016. Вип. 9. Частина 2. С. 159–168.

15. Миколайко В.В. Продуктивний урок в контексті організації освітнього процесу зі шкільної фізики. *Збірник наукових праць УДПУ імені Павла Тичини*. Умань : ВПЦ «Візаві», 2016. Вип. 2. С. 209–217.

16. Миколайко В.В. Формування продуктивної навчально-пізнавальної діяльності учнів засобами позаурочної роботи з фізики. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*. Умань: ВПЦ «Візаві», 2018. Вип. 58. С. 146–153.

17. Mykolaiko V. Informational and communicational technologies of support in a productive teaching of physics in the secondary school. *Вісник Черкаського Університету: педагогічні науки*. Черкаси, 2018. Вип. 4. С. 39–47.

18. Миколайко В.В. Використання елементів інтерактивної технології в продуктивному навчанні фізики. *Науковий вісник НУБіП України. Серія: Педагогіка, психологія, філософія*. К., 2018. С. 160–167.

19. Миколайко В.В., Жмуд О.В. Розвиток пізнавального інтересу учнів до навчання фізики у позакласній роботі. *Наукові інновації та передові технології*. № 9(11) 2022. С.149-158.

20. Миколайко В.В., Жмуд О.В. Використання ІКТ у процесі підготовки майбутніх учителів фізики. *Наука і техніка сьогодні*. № 11(11). 2022. С.183-194.

21. Миколайко В.В., Кравченко О.О. Scientific internships as a form of improving the professional skill of the scientific and pedagogical employee of the higher education institution. *Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету*. 2022. Вип. 4. С. 42-51.

REFERENCES:

1. Trishch, R.M., Kiporenko, H.S., Kim, Denysenko, A.M. (2016). Otsiniuvannia ryzykiv funktsionuvannia systemy upravlinnia yakistiu vyshchykh navchalnykh zakladiv. *Systemy upravlinnia, navihatsii ta zviazku*, 2(38), 133-136 [in Ukrainain].

2. Hrinchenko, H. S., Trishch, Yu.V., Hrinchenko, V.V. & Bahaiev I.O., Fatieieva, L.Iu. (2022) Pidkhody shchodo otsiniuvannia ryzykiv funktsionuvannia system obektiv riznoho pryznachennia. *Mashynobuduvannia: Zbirnyk naukovykh prats*. №29. S. 70 -79. DOI 10.32820/2079-1747-2022-29-70-79 [in Ukrainian].

3. Kiporenko, H.S. (2016). Implementatsiia yevropeiskykh standartiv vyshchoi osvity pry vykladanni tekhnichnykh dystsyplin dlia maibutnykh inzheneriv-pedahohiv. *Problemy inzhenerno-pedahohichnoi osvity*, 52-53, 45-53 [in Ukrainain].

4. Hrinchenko, H., Kovtun, O., Mykolaiko, V. (2023). Implementation in the educational process a systematic approach to teaching the principles of sustainable development. *Modern approaches to ensuring sustainable development*, The University of Technology in Katowice Press, 33-41.

5. Kiporenko, H.S. (2013). Osoblyvosti vykladannia dystsyplin ekolohichnoi spriamovanosti dlia maibutnykh inzheneriv-pedahohiv. *Problemy inzhenerno-pedahohichnoi osvity*, 38-39, 241-246 [in Ukrainain].

6. Kovtun, O.A., Ihnatenko, N.V., Mukoviz, O.P. (2019). Vybir systemy upravlinnia dystantsiinym navchanniam dlia pedahohichnoho zakladu vyshchoi osvity. *Vidkryte osvittie e-seredovyshe suchasnoho universytetu. Spetsvyppusk «Novi pedahohichni pidkhody v STEAM osviti»*, 215-221 [in Ukrainain].

7. Bondarenko, T. S., Kozhevnikov, H. K. (2013). *Metody i modeli formuvannia hotovnosti maibutnykh inzheneriv-pedahohiv do rozrobky ta vykorystannia kompiuternykh navchalnykh system: monohrafiia*. Kharkiv: UIPA [in Ukrainain].

8. Briukhanova, N. O. (2015). Kompetentnyi fakhivets – tsilovy oriientyr suchasnoi profesiinoi

osvity. *Profesiina osvita: metodolohiia, teoriia ta tekhnolohii*, 1, 16–25 [in Ukrainain].

9. Hrytsenchuk, O. O. (2015). Rozvytok informatsiino-komunikatsiinoi kompetentnosti vchytelia u haluzi serednoi osvity Niderlandiv: pidkhody, modeli, dosvid. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 5, 71-81 [in Ukrainain].

10. Markova, O., Semerikov, S., Striuk, A. (2015). Khmarni tekhnolohii navchannia: vytoky. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 2, 29-44 [in Ukrainain].

11. Furman, O. A., Kostiuhenko, A. M. (2013). Formuvannia informatsiino-komunikatsiinoi kompetentnosti zasobamy IKT u profesiinii pidhotovtsi vchyteliv-predmetnykiv. *Humanitarnyi visnyk DVNZ «Pereiaslav-Khmelnyskyi derzhavnyi pedahohichnyi universytet imeni H.S. Skovorody»*. *Pedahohika. Psykholohiia. Filosofiia*, 28(1), 298–303 [in Ukrainain].

12. Iashchun, T. V., Hromov, Ye. V., Sazhko, H. I. (2015). Formuvannia virtualnoho informatsiino-osvitnoho seredovyscha na bazi khmarnykh tekhnolohii: stan problem. *Problemy inzhenerno-pedahohichnoi osvity (UIPA)*, 47, 110-116 [in Ukrainain].

13. Dudar, V. L., Riznyk, V. V., Kotsur, V. V., Pechenizka, S. S., & Kovtun, O. A. (2021). Use of modern technologies and digital tools in the context of distance and mixed learning. *Linguistics and Culture Review*, 5(S2), 733-750. <https://lingcure.org/index.php/journal/article/view/1416>

14. Mykolaiko, V., Honcharuk, V., Gudmanian, A., Kharkova, Y., Kovalenko, S., Byedakova S. (2022). Modern Problems And Prospects Of Distance Educational Technologies. *International journal of computer science and network security*, 22, 9, 300-306. DOI: 10.22937/IJCSNS.2022.22.9.40

15. Mykolaiko, V.V. (2016). Produktyvne navchannia fizyky v konteksti suchasnoi pedahohichnoi dumky [Productive teaching of physics in the context of modern pedagogical thought]. *Naukovi zapysky KDPU. Serii: Problemy metodyky fizyko-matematychnoi i tekhnolohichnoi osvity*, 9, 159–168 [in Ukrainain]

16. Mykolaiko, V.V. (2016). Produktyvnyi urok v konteksti orhanizatsii osvitnoho protsesu zi shkilnoi fizyky. *Zbirnyk naukovykh prats UDPU imeni Pavla Tychyny*, 2, 209–217 [in Ukrainain].

17. Mykolaiko, V.V. (2018). Formuvannia produktyvnoi navchalno-piznavalnoi diialnosti uchniv zasobamy pozaurochnoi roboty z fizyky. *Psykholoho-pedahohichni problemy silskoi shkoly*, 58, 146–153 [in Ukrainain].

18. Mykolaiko, V. (2018). Informational and communicational technologies of support in a productive teaching of physics in the secondary school. *Visnyk Cherkaskoho Universytetu: pedahohichni nauky*, 4, 39–47.

19. Mykolaiko, V.V. (2018) Vykorystannia elementiv interaktyvnoi tekhnolohii v produktyvnomu navchanni fizyky. *Naukovyi visnyk NUBiP Ukrainy. Serii: Pedahohika, psykholohiia, filosofiia*, 160–167 [in Ukrainain].

20. Mykolaiko, V.V., Zhmud, O.V. (2022). Rozvytok piznavalnoho interesu uchniv do navchannia fizyky u pozaklasnii roboti. *Naukovi innovatsii ta peredovi tekhnolohii*, № 9(11), 149-158 [in Ukrainain].

21. Mykolaiko, V.V., Kravchenko, O.O. (2022). Scientific internships as a form of improving the professional skill of the scientific and pedagogical employee of the higher education institution. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu*, 4, 42-51.

Статтю надіслано до редколегії 15.08.2023 р.

Статтю рекомендовано до друку 28.08.2023 р.

УДК: 373.5.091.33:57.08 [57:005.336.2]
DOI: 10.31652/2786-5754-2023-5-74-80

Нікітченко Л. О.

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри біології,
Вінницький державний педагогічний
університет імені Михайла Коцюбинського
ORCID ID 0000-0002-4647-9454
e-mail: Lileekk1504@gmail.com

КОМПОНЕНТИ ТА РІВНІ ГОТОВНОСТІ ВЧИТЕЛІВ ДО ВИКОРИСТАННЯ БІОЛОГІЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ НА УРОКАХ БІОЛОГІЇ

Провідним видом діяльності для школярів в Новій українській школі стає практичне навчання, тому необхідно шукати можливості впровадження практичних методів роботи для формування предметної компетентності учнів в цьому процесі, що буде сприяти не тільки поліпшенню якості загальноосвітньої підготовки учнів, а й формуванню предметної компетентності. Такий підхід до організації навчання актуалізує проблему формування в учнів практичних умінь та навичок, які неможливо сформувані без ґрунтовної теоретичної підготовки і без методично правильно організованої роботи з боку вчителя.

Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні компонентів та рівнів сформованості готовності вчителів біології до використання біологічного експерименту в закладах загальної середньої освіти.

В статті розглянуто структури готовності вчителів біології до використання біологічного експерименту на уроках біології в закладах загальної середньої освіти. Вона представлена єдністю взаємопов'язаних та взаємозалежних компонентів: мотиваційного; когнітивного; практичного; оцінювального.

Мотиваційний компонент охоплює спрямованість вчителя до прагнення проводити уроки з використанням біологічного експерименту. Включає в себе мотиви, які базуються на власних поглядах та переконаннях. Когнітивний компонент виражається в сукупності загально біологічних знань та міжпредметних знань. Практичний компонент відображає процес практичного застосування знань, метою якого є досягнення певного рівня знань та практичних умінь під час виконання біологічних експериментів. Оцінювальний компонент виражається у вмінні вчителя адекватно оцінити свій рівень біологічних знань та практичних умінь та навичок.

Визначено рівні формування готовності вчителів до використання біологічного експерименту на уроках біології та в позаурочний час в закладах загальної середньої освіти: високий, середній та низький.

Ключові слова: *готовність, біологічний експеримент, заклади загальної середньої освіти, вчитель біології, навчання біології.*

Nikitchenko L.A.

candidate of pedagogical sciences (Ph. D), associate professor of biology,
Vinnitsia Mykhailo Kotsiubynskyi
State Pedagogical University
ORCID ID 0000-0002-4647-9454
e-mail: Lileekk1504@gmail.com

COMPONENTS AND LEVELS OF TEACHERS' READINESS TO USE A BIOLOGICAL EXPERIMENT IN BIOLOGY LESSONS

The leading activity for schoolchildren in the New Ukrainian School is practical learning, so it

is necessary to look for opportunities to implement practical work methods for the formation of subject competence of students in this process, which will contribute not only to improving the quality of general education of students, but also to the formation of subject competence. This approach to the organization of education actualizes the problem of forming students' practical abilities and skills, which cannot be formed without thorough theoretical training and without methodically correctly organized work on the part of the teacher.

The purpose of the article is to theoretically substantiate the components and levels of readiness of biology teachers to use a biological experiment in general secondary education institutions.

The article also discusses the structure of the formation of subject competence of students during the use of biological experiments in biology lessons in general secondary education institutions. It is represented by the unity of interconnected and interdependent components: motivational; cognitive; practical; evaluator. The motivational component covers the teacher's orientation to the desire to conduct lessons using a biological experiment. Includes motives based on one's own views and beliefs. The cognitive component is expressed in a set of general biological knowledge and interdisciplinary knowledge. The practical component reflects the process of practical application of knowledge, the goal of which is to achieve a certain level of knowledge and practical skills during biological experiments. The assessment component is expressed in the teacher's ability to adequately assess his level of biological knowledge and practical abilities and skills.

The levels of formation of subject competence of students in biology lessons using a biological experiment were determined: high, medium and low.

Key words: *subject competence, biological experiment, establishments of universal middle education, teacher of biology, studies of biology.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Розвиток STEM-освіти - системи природничої і математичної освітніх галузей, має на меті розвиток особистості через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей. STEM-освіта базується на трансдисциплінарному підході до навчання, практичному застосуванні наукових, математичних, технічних та інженерних знань для розв'язання практичних проблем та їхнього використання у професійній діяльності. Такий підхід до організації навчання в Новій українській школі актуалізує проблему формування в учнів практичних умінь та навичок, які неможливо сформувати без ґрунтовної теоретичної підготовки [6]. Однак не слід забувати, що ключову роль у формуванні компетентності учнів відіграє учитель. Саме тому дослідження готовності майбутніх учителів природничих дисциплін до використання біологічного експерименту в школі є актуальним питанням.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблему навчання учнів та методичної підготовки вчителів в основній школі досліджували такі науковці як: Н.Ю. Матяш, Т.В. Коршевнік, Л.М. Рибалко, О.Г. Козленко, Н.Б. Грицай. На думку науковців, теоретичний фундамент шкільної біологічної освіти становлять біологічні знання, які викладені науково, в певній послідовності та на доступному для учнів рівні наукові факти, поняття, закономірності, закони, гіпотези, теорії, концепції з різних галузей науки про життя [2, 4, 5, 8]. Методика викладання біології передбачає формування таких компетентностей учнів, як основи успішної соціалізації особистості. Розвиток творчої особистості, формування предметних компетентностей передбачає здійснення вибору різноманітних методів та технологій навчання [2, 8].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Проаналізувавши науково-методичну літературу з питання формування готовності майбутніх вчителів біології до використання біологічного експерименту в школі ми дійшли до висновку, що у науковій літературі немає єдиного підходу щодо структурування й визначення показників і рівнів сформованості готовності вчителів до використання біологічного експерименту на уроках в закладах загальної середньої освіти.

Мета статті полягає в теоретичному обґрунтуванні компонентів та рівнів сформованості готовності вчителів біології до використання біологічного експерименту в закладах загальної середньої освіти.

Виклад основного матеріалу. У нашому дослідженні ми виділяємо чотири компоненти готовності майбутніх вчителів біології до використання біологічного експерименту на уроках в закладах загальної середньої освіти, а саме: мотиваційний; когнітивний; практичний; оцінювальний.

Першим компонентом готовності майбутніх вчителів біології до використання біологічного експерименту під час уроків та в позаурочний час з використання біологічного експерименту є мотиваційний компонент. Мотивацію досліджувало багато науковців-психологів та дидактів [4, с. 62].

Традиційно мотиваційний компонент включає в себе мотивацію та мотиви. Ми вважаємо, що мотиваційний компонент напряду залежить від переконань та власного бачення вчителів біології. До даного компонента, на нашу думку, також належать цінності особистості. Мотиваційний компонент у контексті нашого дослідження характеризується наявністю потреб, бажання та інтересу до виконання біологічного експерименту під час уроків біології, мотивація учнів до отримання нових знання під час виконання дослідницької роботи на уроках біології або в позаурочний час.

Термін «мотивація» використовується в сучасній психології в двох значеннях: як показник факторів, які визначають поведінку людини, і як характеристика процесу, який стимулює та підтримує поведінкову активність на певному рівні. Таким чином, мотивацією можна назвати сукупність причин психологічного характеру, які пояснюють поведінку людини, її початок, направленість та активність [4, с. 62, 9].

Процес формування готовності майбутніх вчителів біології до використання учнями біологічного експерименту під час уроків та в позаурочний час передбачає взаємодію різних мотивів, відповідно є поліфункціональним. Під час використання біологічного експерименту вчителем на уроках переважають як внутрішні, так і зовнішні мотиви. Надання пріоритетності тому чи іншому мотиву залежить від спрямованості вчителя від виду біологічного експерименту, його цілей, а також від усвідомленості власних мотивів.

Аналізуючи мотиваційну сферу учня під час виконання біологічного експерименту можна зробити висновок, що його поведінка під час виконання біологічного експерименту залежить від сукупності таких факторів:

- яке значення для учня має досягнення поставленої мети біологічного експерименту;
- як учень оцінює свої шанси на успіх;
- як учень оцінює своє вміння, що пов'язані з виконанням певних біологічних експериментів.

Рівень мотивації під час виконання біологічного експерименту напряду залежить від спрямованості особистості вчителя. Існує три типи спрямованості особистості: 1) спрямованість на себе; 2) спрямованість на спілкування; 3) спрямованість на справу. Спрямованість на себе відображає мотив самоствердження, який пов'язаний із почуттям власної гідності. Вчитель прагне до визнання у соціумі, намагається довести оточуючим, що він чогось вартий. Спрямованість на спілкування характеризується бажанням встановити і підтримувати хороші стосунки з учнями в класі шляхом спілкування. Спрямованість на справу проявляється в прояві мотиву досягнення високих результатів в професійній діяльності.

Зважаючи на велику кількість існуючих мотивів ми обрали найбільш важливі, на нашу думку. Сукупність мотивів формування готовності майбутніх вчителів біології до використання біологічного експерименту під час уроків та в позаурочний час: комунікативний мотив; пізнавальний мотив; мотив самовдосконалення та саморозвитку; мотив співробітництва. Відповідно до зазначеного вище ми пропонуємо розглядати формування готовності майбутніх вчителів біології до використання біологічного експерименту під час

уроків та в позаурочний час на трьох рівнях: високому, середньому та низькому [1, 4, 7].

Високому рівню відповідають вчителі, які зацікавлені у використанні біологічного експерименту на уроках біології, які намагаються краще методично правильно пояснювати поставлені завдання учням, орієнтуються на практичне засвоєння та застосування знань, вміють відстоюють власну точку зору, намагаються підтримувати дружні стосунки з учнями в класі. Спрямовані на продуктивну творчо-практичну діяльність.

Середньому рівню відповідають вчителі, які орієнтуються на спільну практичну діяльність з учнями, проте ця діяльність може мати негативний вплив на формування предметних компетентностей учнів під час уроків біології. Такі вчителі орієнтовані на похвалу, емоційно залежать від оточуючих. Мають потребу в постійній комунікації.

Низькому рівню відповідають вчителі, які орієнтовані на винагороду за правильне впровадження біологічного експерименту, проявляють агресивність, коли не досягають бажаного, несистематично використовують біологічний експеримент у процесі навчання учнів. Біологічний експеримент для них не є переважаючим під час навчання учнів.

Другим компонентом готовності майбутніх вчителів біології до використання біологічного експерименту під час уроків та в позаурочний час є когнітивний компонент. Основою когнітивного компонента є знання. Біологічний експеримент на уроках має проводитись для кращого засвоєння учнями біологічних знань, відповідно і теоретична підготовка вчителя має бути на високому рівні.

В залежності від активності учнів науковці виділяють п'ять рівнів засвоєння знань:

- рівень упізнання – відтворення нової інформації при повторному її сприйманні;
- репродуктивний рівень виявляється у точному чи близькому до точного відтворенні засвоєної інформації;
- рівень розуміння виявляється у здатності пояснити сутність понять, законів, правил, принципів діяльності;
- реконструктивний рівень – застосування знань, умінь, навичок за зразком чи в подібній ситуації;
- творчий рівень виявляється у здатності застосовувати засвоєні знання та уміння в новій незнайомій ситуації [1, 3].

В нашому дослідженні ми будемо розглядати даний компонент як сукупність двох складових: загально-біологічні знання та міжпредметні знання.

На уроках біології вчитель в першу чергу має ознайомити учнів з особливостями біологічних знань. До біологічних знань належать знання із ботаніки, зоології, анатомії, які передбачені навчальними програмами підготовки в закладах загальної середньої освіти. Слід наголосити, що окрім ґрунтовних знань з біології учні повинні мати хорошу підготовку і з інших предметів, дотичних до біології, адже під час виконання біологічного експерименту застосовуються і міжпредметні знання з математики, фізики, хімії.

При оцінюванні рівня навчальних досягнень учнів з біології враховується:

- рівень оволодіння біологічними ідеями, що становлять важливу складову загальнолюдської культури;
- обсяг відтворення знань, рівень розуміння навчального матеріалу;
- самостійність суджень, систематизація та глибина знань;
- дієвість знань, уміння застосовувати їх у практичній діяльності з метою розв'язування практичних задач;
- уміння робити висновки та узагальнення на основі практичної діяльності;
- рівень оволодіння практичними уміннями та навичками спостереження та дослідження природи.

У контексті нашого дослідження нам важливо знати критерії оцінювання практичної частини з біології. При оцінюванні лабораторних досліджень і практичних робіт враховується:

- обсяг виконання завдань роботи учнем;

- наявність помилок, їх кількість;
- оформлення роботи;
- для лабораторних робіт наявність і зміст висновків;
- для практичних робіт наявність і зміст звіту про роботу;
- рівень самостійності під час виконання завдань і формулювання висновків.

Третім компонентом готовності майбутніх вчителів біології до використання біологічного експерименту під час уроків та в позаурочний час в закладах загальної середньої освіти є практичний компонент. Він розглядається нами як сукупність умінь використовувати набуті знання на практиці, уміння проводити експериментальну роботу, вміння проводити власні біологічні дослідження та уміння пояснити учням методику проведення будь-якого біологічного експерименту чи дослідження.

Н.Ю. Матяш зазначає, що з метою успішної реалізації задач Нової української школи у навчанні біології важливо створити умови, за яких школярі зможуть застосовувати набуті біологічні знання при вирішенні реальних життєвих проблем [8, с. 9]. Дієвим способом виступає надання предметним знанням практико орієнтованого характеру, розкриття їх особистісної та соціальної значущості.

Практичний компонент змістової складової програми є обов'язковим елементом формування в учнів практичних предметних (біологічних) компетентностей: уміння застосовувати біологічні знання на практиці, використовувати методи наукового пізнання; дослідницькі вміння; уміння розв'язувати задачі практичного спрямування. З цією метою програмою передбачено постановку і демонстрування дослідів, лабораторних досліджень, лабораторних і практичних робіт, дослідницьких практикумів і проєктів.

Слід пам'ятати, що ініціатором виконання біологічного експерименту в школі є вчитель. Він є організатором і керівником наукової праці учнів, а також відповідальним за її результати. Дуже важливо, щоб у проведенні роботи був зацікавлений не лише учитель, а й учні. В такому випадку практичний компонент змістової складової програми з біології буде реалізований на високому рівні.

У нашому дослідженні ми пропонуємо розглядати формування готовності вчителів під час використання біологічного експерименту так само на трьох рівнях: високому, середньому та низькому.

Високому рівню відповідають вчителі, які вдало використовують біологічні знання під час проведення біологічного експерименту, які здатні виконувати творчі пошуки та висувати власні ідеї, орієнтуються на практичне застосування знань, вміють відстоювати власну точку зору, вміють використовувати лабораторне обладнання. Спрямовані на практичну діяльність під час вивчення біології.

Середньому рівню відповідають вчителі, які орієнтуються на шаблонну практичну діяльність учнів, діяльність ґрунтується на засвоєних біологічних знаннях шаблонного характеру, вчителі виконують роботу за зразком і не здатні висувати власні ідеї. Мають потребу в постійному консультуванні.

Низькому рівню відповідають вчителі, які не можуть виконувати біологічні експерименти в школі, не мають зацікавленості до практичної діяльності, не спонукають учнів до використання практично-дослідницьких методів роботи. Не вміють використовувати лабораторне обладнання.

Четвертим компонентом готовності майбутніх вчителів біології до використання біологічного експерименту під час уроків біології та в позаурочний час є оцінювальний компонент.

Цей компонент пов'язаний із здатністю до самооцінки, адекватного самооцінювання своєї роботи, конкретного знання, необхідності чи непотрібності його для своєї діяльності, а також методу його здобування чи використання.

Самооцінка полягає в самоконтролі вчителів, їхній самостійній оцінці власної діяльності

під час виконання біологічного експерименту. Важливість оцінювання не тільки в тому, що воно дозволяє учителеві побачити сильні й слабкі сторони своєї роботи, але й у тому, що на основі осмислення цих результатів вчителі одержують можливість вибудувати власну програму подальшої практичної діяльності на уроках біології. Оцінка стає механізмом, що корегує діяльність, створює мотиви, внаслідок яких виникає прагнення до самовдосконалення, що дозволяє вчителю самовизначитися й вибудувати самостійний план практичних дій на уроках та в позаурочний час.

Оцінка і самооцінка може сприяти: розвитку мотивів, які тісно пов'язані з інтересом до практичної діяльності, почуттям задоволення від успіхів, радістю від подолання труднощів і досягнення мети; розвитку таких якостей особистості, як відповідальність та працелюбність.

У нашому дослідженні даному компоненту відводиться заключна роль у процесі формування готовності майбутніх вчителів біології до використання біологічного експерименту під час уроків біології та в позаурочний час. Метою даного компоненту є співставлення вчителем свого рівня знань та використання цих знань на практиці під час проведення біологічного експерименту з учнями на році. За умови адекватної самооцінки учитель мотивує учнів до отримання нових знань практичним шляхом та покращення свого рівня формування готовності до використання даного виду діяльності на уроках біології. В свою чергу учні під час виконання біологічного експерименту отримують нові практичні навички роботи, вдало використовують їх на практиці і оцінюють рівень своїх можливостей.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Отже, після аналізу наукової літератури ми дійшли до висновку, що сформованість готовності майбутніх вчителів біології до використання біологічного експерименту під час уроків біології та в позаурочний час в закладах загальної середньої освіти складається з таких компонентів як мотиваційний, когнітивний, практичний та оцінювальний.

Мотиваційний компонент охоплює спрямованість вчителя до прагнення проводити уроки з використанням біологічного експерименту, включає в себе мотиви, які базуються на власних поглядах та переконаннях. Когнітивний компонент виражається в сукупності загально біологічних знань та міжпредметних знань. Практичний компонент відображає процес практичного застосування знань, метою якого є досягнення певного рівня знань та практичних умінь під час виконання біологічних експериментів. Оцінювальний компонент виражається у вмінні вчителя адекватно оцінити свій рівень біологічних знань та практичних умінь та навичок.

На основі вивчення сутності компонентів формування готовності майбутніх вчителів біології до використання біологічного експерименту під час уроків біології та в позаурочний час в закладах загальної середньої освіти нами було виділено три її рівні: високий, середній, низький.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Баярко Н. В., Нікітченко Л. О. Формування інтелектуальних умінь учнів на уроках біології за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. *Актуальні питання сучасної біологічної науки та методики її викладання: збірник наукових праць звітної наукової конференції викладачів за 2021-2022 н.р.* Вінниця, 2022. С.98-108
2. Грицай Н. Б. Методика навчання біології : навчальний посібник. Рівне : ТзОВ «Дока центр», 2016. 272 с
3. Грицай Н. Б. Професійний портрет сучасного вчителя біології. *Педагогіка і психологія професійної освіти : науково-методичний журнал.* 2014. № 3. С. 39–48.
4. Грицай Н. Б. Мотивація навчальної діяльності учнів на уроках біології та основ здоров'я. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Методика навчання природничих дисциплін у середній та вищій школі» (XXIX КАРИШИНСЬКІ ЧИТАННЯ), присвяченої розробкам моделей підготовки майбутнього вчителя до педагогічної діяльності в Новій українській школі (м. Полтава, 26-27 травня 2022 р.) / За заг. ред. проф. М. В. Гриньової.* Полтава : Астроя, 2022. 279 с.

5. Загальна методика навчання біології: Навч. посіб. для студ. ВНЗ / [І. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар та ін.]; за ред.. І. В. Мороза. Київ: Либідь, 2006. 592 с.
6. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#n8>
7. Маковецька О. С., Цуруль О. А. Формування мотивації до вивчення біології в учнів основної школи. *Педагогіка: традиції та інновації*. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції (м. Харків, 15-16 травня 2015 р.). Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2015. С. 55–58.
8. Матяш Н.Ю., Коршевніук Т. В., Рибалко Л. М., Козленко О. Г. Навчання біології учнів основної школи: методичний посібник. Київ: КОНВІ ПРІНТ, 2019. 208 с.
9. Цуруль О. А. Формування в учнів біологічних понять: психолого-педагогічні засади та методичні особливості. Навчально-методичний посібник. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004. 247 с.

REFERENCES

1. Baiurko, N.V., Nikitchenko, L. O. (2022). Formuvannia intelektualnykh umin uchniv na urokakh biolohii za dopomohoiu suchasnykh informatsiino-komunikatsiinykh tekhnolohii. *Aktualni pytannia suchasnoi biolohichnoi nauky ta metodyky yii vykladannia: zbirnyk naukovykh prats zvitnoi naukovoii konferentsii vykladachiv za Vinnytsia*, 98-108 [in Ukrainian].
2. Hrytsai, N. B. (2016). *Metodyka navchannia biolohii : navchalnyi posibnyk*. Rivne : TzOV «Doka tsentr» [in Ukrainian].
3. Hrytsai, N. B. (2014). Profesiyni portret suchasnoho vchytelia biolohii. *Pedahohika i psykholohiia profesiinoi osvity : nauково-metodychnyi zhurnal*. 3. 39–48. [in Ukrainian].
4. Hrytsai, N.B. (2022). Motyvatsiia navchalnoi diialnosti uchniv na urokakh biolohii ta osnov zdorovia. *Materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Metodyka navchannia pryrodnychyykh dystsyplin u serednii ta vyshchii shkoli» (XXIX KARYSHYNSKI CHYTANNIA), prysviachenoi rozrobkam modelei pidhotovky maibutnoho vchytelia do pedahohichnoi diialnosti v Novii ukrainskii shkoli*. Za zah. red. prof. M. V. Hrynovoi. Poltava : Astraia [in Ukrainian].
5. Zahalna metodyka navchannia biolohii: Navch. posib. dlia stud. (2006). I.V. Moroz, A.V. Stepaniuk, O.D. Honchar ta in.; za red.. I.V. Moroz. Kyiv: Lybid [in Ukrainian].
6. Kontseptsiia rozvytku pryrodnycho-matematychnoi osvity (STEM-osvity). <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#n8> [in Ukrainian].
7. Makovetska, O. S., Tsurul, O. A. (2015). Formuvannia motyvatsii do vyvchennia biolohii v uchniv osnovnoi shkoly. *Pedahohika: tradytsii ta innovatsii*. Materialy II Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii. Kherson: Vydavnychiy dim «Helvetyka». 55–58 [in Ukrainian].
8. Matiash, N.Iu., Korshevniuk, T.V., Rybalko, L.M., Kozlenko, O.H. (2019). Navchannia biolohii uchniv osnovnoi shkoly: metodychnyi posibnyk. Kyiv: KONVI PRINT [in Ukrainian].
9. Tsurul, O.A. (2004). Formuvannia v uchniv biolohichnykh poniat: psykholoho-pedahohichni zasady ta metodychni osoblyvosti. Navchalno-metodychnyi posibnyk. Kyiv: NPU imeni M.P. Drahomanova [in Ukrainian].

Статтю надіслано до редколегії 12.09.2023 р.
Статтю рекомендовано до друку 25.09.2023 р.

УДК: 373.5.091.313:5

DOI: 10.31652/2786-5754-2023-5-81-89

Перетятко В. В.

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри хімії,
Запорізький національний університет
ORCID ID 0000-0001-7420-8347
e-mail: viktoriyaperetyatko@np.znu.edu.ua

Меняйло В. І.

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри загальної та прикладної фізики,
Запорізький національний університет
ORCID ID 0000-0003-1926-5984
e-mail: menailo@st.znu.edu.ua

Трофименко Н.В.

магістр освітньої програми Середня освіта (Природничі науки),
Запорізький національний університет
ORCID ID 0009-0001-4588-6963
e-mail: kusiha64@gmail.com

ПРОЄКТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В НАВЧАННІ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

У даній статті розкриваються особливості діяльності вчителя природничих наук щодо організації роботи учнів-старшокласників над проєктами різних видів. Актуальність даного питання пов'язана з тим, що метод проєктів є одним з найбільш ефективних методів щодо підвищення пізнавальної активності учнів старшої школи, а також формування у них ключових та предметних компетентностей, у тому числі практичних навичок, що мають важливе значення у подальшій діяльності. Розглянуто різні види проєктів, які можуть бути запропоновані учням в процесі вивчення природничих дисциплін, які класифіковано як за напрямом та способом виконання (інформаційні, практико-орієнтовані, дослідницькі), так і за терміном (короткострокові, середньо- та довготривалі) та формою виконання (індивідуальні, групові та індивідуально-групові проєкти). Визначено функції педагога і школярів на кожному етапі з реалізації навчального проєкту, до яких відносимо: організаційно-підготовчий, пошуковий, підсумковий, результуючий, заключний етапи. Класифіковано ролі та функції учнів, які вони можуть виконувати в процесі групової роботи над проєктом (організаційні, мотиваційні, виконавчі, контрольні). В рамках практичної частини дослідження наведено приклади застосування методу проєктів в освітньому процесі старшої школи, зокрема розглянуто особливості організації роботи учнів під час виконання індивідуального інформаційного проєкту з хімії на тему: «Способи утилізації пет-продукції», групового практико-орієнтованого проєкту з інтегрованого курсу «Природничі науки» на тему: «Дослідження відповідності шкільного меню енергетичним потребам дітей різного віку» та індивідуально-групового дослідницького проєкту з фізики на тему: «Аеродинамічні властивості паперових літаків». Акцентовано увагу на тому, що використання проєктних технологій на уроках природничих наук дозволяє підвищити мотивацію учнів до навчання, а також сприяє підвищенню рівня їх академічної успішності. Але й одночасно вимагає високої професійної підготовки вчителя до застосування методу проєктів в освітній діяльності. Тому, напрямом подальших досліджень є формування у майбутніх учителів природничих наук готовності до використання проєктних технологій в навчанні природничих наук у закладах загальної середньої освіти.

Ключові слова: вчитель природничих наук, метод проєктів, навчальний проєкт,

інформаційний проєкт, дослідницький проєкт.

Peretiak V. V.

candidate of pedagogical sciences, associate professor,
associate professor department of chemistry,
Zaporizhzhia National University
ORCID ID 0000-0001-7420-8347
e-mail: viktoriyaperetyatko@np.znu.edu.ua

Menyailo V. I.

doctor of pedagogical sciences, professor,
professor department of general and applied physics,
Zaporizhzhia National University
ORCID ID 0000-0003-1926-5984
e-mail: menyailo@st.znu.edu.ua

Trofymenko N.V.

Master of Education Program Secondary Education (Natural Sciences),
Zaporizhzhia National University
ORCID ID 0009-0001-4588-6963
e-mail: kusiha64@gmail.com

PROJECT TECHNOLOGIES IN TEACHING NATURAL SCIENCES

This article reveals the peculiarities of the science teacher's activity in organizing the work of high school students on projects of various types. The relevance of this issue is related to the fact that the project method is one of the most effective methods for increasing the cognitive activity of high school students as well as the formation of key and subject competencies in them, including practical skills that are important in further activities. Different types of projects that can be offered to students in the process of studying natural sciences have been considered. They are classified by the direction and the method of implementation (informational, practice-oriented, research), by the term (short-term, medium-term and long-term) and the form of implementation (individual, group and individual-group projects). The functions of the teacher and students at each stage of the implementation of the educational project have been defined, which include: organizational-preparatory, search, final, resulting, final stages. The roles and functions of students that they can perform in the process of group work on the project have been classified (organizational, motivational, executive, control). Within the framework of the practical part of the research, examples of the application of the project method in the educational process of high school have been given. In particular, the peculiarities of the organization of students' work during the implementation of an individual informational project in chemistry on the topic: «Methods of disposal of PET-products», a group practical-oriented project from the integrated course «Natural Sciences» on the topic: «Research on the compliance of the school menu with the energy needs of children of different ages» and an individual group research project on physics on the topic: «Aerodynamic properties of paper airplanes» have been considered. The emphasis is placed on the fact that the use of project technologies in science lessons allows to increase the motivation of students to study and also contributes to their academic success. At the same time, it requires high professional training of the teacher to apply the project method in educational activities. Therefore, the direction of further research is the formation of future science teachers' readiness to use project technologies in the teaching of natural sciences at institutions of general secondary education.

Keywords: *teacher of natural sciences, project method, educational project, informational project, research project.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. На сучасному етапі розвитку української освіти проблема формування пізнавального інтересу здобувачів освіти вирішується через застосування різних педагогічних технологій, що дозволяють поєднувати теоретичну підготовку із практичною діяльністю. Як зазначено у Типовій освітній програмі для закладів загальної середньої освіти, «необхідною умовою формування компетентностей є діяльнісний підхід, який передбачає постійне включення учнів до різних видів навчально-пізнавальної діяльності, а також практична спрямованість процесу навчання» [10].

Яким саме способом втілювати цей задум залежить виключно від вчителя.

О. Войтович зазначає, що фахова підготовка майбутніх учителів природничих наук має бути зорієнтована на забезпечення інтегрованої моделі навчання та ґрунтуватися на формуванні у здобувачів вищої освіти сукупності загальних і спеціальних (фахових) компетентностей, особистісних якостей, які необхідні для успішного здійснення професійної діяльності. Відповідно, основними змістовими компонентами цієї підготовки є знання предметів: фізики, хімії, біології тощо та їх міжпредметної взаємодії, розуміння методики їх викладання, вміння використовувати ці знання в освітній діяльності та готовність застосовувати отримані знання, вміння та навички в професійній діяльності [3].

Вчителю природничих наук важливо орієнтуватися на формування зазначеної ключової компетентності у природничих науках і технологіях, що передбачає наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати отримані знання в практичній діяльності, уміння використовувати науковий метод пізнання, формулювати гіпотези, збирати дані, спостерігати, проводити прості експерименти, аналізувати, формулювати висновки [2]. Всі з названих позицій успішно реалізуються завдяки використанню в освітньому процесі проєктних технологій, які також розглядаємо як ефективний метод підготовки до самостійної дослідницько-інноваційної діяльності [1, 5].

Ми розділяємо позицію М. Б. Романовської, що у профільному навчанні проєктування варто розглядати як основний вид пізнавальної діяльності школярів. Через проєкт як метод пізнання учні приходять до переосмислення ролі знань у соціальній практиці. Реальність роботи над проєктом, а головне рефлексивна оцінка планованих і досягнутих результатів допомагають їм усвідомити, що знання – це не стільки самоціль, скільки необхідні засоби, що забезпечують здатність людини грамотно вибудовувати свої розумові й життєві стратегії, приймати рішення, адаптуватися в соціумі й самореалізуватися як особистість [6].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питання щодо застосування проєктних технологій при підготовці майбутніх фахівців досліджували такі вчені: О. Анісімов, О. Беспалько, І. Бухтіярова, Т. Вороненко, Ю. Громико, Л. Довгопалова, Г. Ільїн, О. Косович, Б. Мельниченко, В. Меньяло, С. Мірошник, В. Моторіна, О. Огієнко, О. Прикот, В. Симоненко, В. Слободчиков, О. Слободяник, С. Ящук та інші. Проєктній технології організації позаурочної роботи з хімії учнів загальноосвітніх навчальних закладів присвячене дисертаційне дослідження Ю. Момот. Приклади організації та виконання навчальних проєктів у закладах освіти представлені в роботах: О. Антикуз (з фізики), В. Богданової, Т. Буджака та Т. Корчика (з хімії), І. Дядюшкіної та К. Задорожнього (з біології).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Формування уміння майбутнього вчителя природничих наук в реалізації проєктної технології з предметів природничого циклу з проєктами різних видів не було предметом окремого дослідження.

Мета статті полягає у розкритті особливостей діяльності вчителя природничих наук в організації роботи учнів-старшокласників над проєктами різних видів.

Виклад основного матеріалу дослідження. У своїй роботі ми виходили з позиції, що майбутній учитель природничих наук, біології, хімії та фізики має бути обізнаним щодо загальних ознак і специфічних предметних особливостей розробки й виконання навчальних проєктів. Розглянемо детальніше види проєктів, що можуть бути реалізовані в процесі навчання природничих наук в старшій школі.

При виконанні *дослідницьких* проєктів учні мають змогу відчути себе справжніми вченими та зробити своє власне «відкриття», використовуючи набуті теоретичні знання в процесі дослідницької та експериментальної роботи в реальному часі. Виконання таких проєктів формує у школярів уміння працювати з різними інформаційними джерелами, висувати гіпотези, обирати методи дослідження, планувати й реалізовувати експеримент, структурувати матеріал, обговорювати та презентувати результати дослідження. Формами представлення отриманих результатів можуть бути мультимедійна презентація, виступ на конференції, створений стенд, постер тощо.

Як продовження дослідницького проєкту здобувачам може бути запропонований *практико-орієнтований проєкт*, за результатами якого створюється суспільно-корисний продукт. Такий вид проєктів спрямований на отримання конкретного практичного результату, тож зацікавленість та вмотивованість учнів мають дуже важливе значення. Роль вчителя в цій роботі полягає в наданні порад та рекомендацій здобувачам щодо послідовності й технології виконання завдань, адже кожен наступний етап має базуватися на завершеному попередньому. Результатом практико-орієнтованих проєктів може бути облаштування пришкільної ділянки, сортування сміття, організований збір та здача використаних батарейок, оформлення інформаційних стендів, плакатів, буклетів; створення сайту, блогу, сторінки в соціальній мережі та ін.

Виконання *інформаційних проєктів* ставить за мету занурити учнів, наприклад, в історію та становлення природничих наук, або проінформувати їх щодо інноваційних винаходів чи появи нових речовин. Робота над проєктом такого типу спрямована на збір та обробку інформації про певне явище або об'єкт, аналіз і узагальнення фактів, підготовку стислого чи розгорнутого повідомлення.

В індивідуальному проєкті всі етапи роботи щодо постановки мети, розробки плану, опрацювання джерел, організації діяльності та представлення результатів виконує один учень. Групові проєкти передбачають певний розподіл обов'язків між учасниками команди.

Залежно від форми спільної діяльності, учні у групових проєктах можуть брати на себе різні ролі, виконуючи відповідні функції, зокрема:

1) організаційні (організатор, керівник, капітан, президент, ведучий, лідер, начальник, координатор та ін.) – здійснюють розподіл функцій між учасниками спільної діяльності та слідкують за послідовністю, якістю, таймінгом виконання групових завдань;

2) мотиваційні (натхненник, гуморист, духовний наставник, емоційний лідер, активізатор, каталізатор, комунікатор, агітатор, «громовідвід» та ін.) – емоційно надихають учасників групової взаємодії, тим самим забезпечуючи ефективність спільної роботи;

3) виконавчі (ерудит, опонент, аналітик, рецензент, ідеолог, консультант, оформлювач, робітник, виконавець, реалізатор, інноватор, постачальник, завершувач, спеціаліст, опозиціонер, діагност, методолог, секретар, бухгалтер, робітник, майстер тощо) – безпосередньо виконують поставлені завдання;

4) контрольні (критик, експерт, арбітр, суддя, мораліст, контролер, спостерігач та ін.) – слідкують за ходом спільної діяльності та коригують її за необхідності [7, С.77-78].

За терміном реалізації проєктів виділяють такі: міні-проєкти (один урок), короткострокові (виконання протягом декількох уроків або тижня), середньої тривалості (протягом місяця або чверті) та довготривалі (виконання впродовж семестру або року).

Важливою характеристикою всіх типів проєктів є їх організація, що відрізняється своєю структурною деталізацією діяльності як самого вчителя природничих наук, так і роботи учнів над проєктом.

У Таблиці 1 на підставі даних роботи Т. Вороненко [4] узагальнено види діяльності педагога та школярів, що реалізуються на кожному етапі роботи над навчальним проєктом.

Таблиця 1

Етапи виконання проєктів з природничих наук

<i>Діяльність вчителя</i>	<i>Діяльність учнів</i>
<i>1 етап – Організаційно-підготовчий</i>	
Мотивує учасників, формує мікрогрупи, допомагає у визначенні мети і завдань проєкту, розробці плану реалізації ідеї, визначає критерії оцінки діяльності учнів на всіх етапах	Визначають мету і завдання проєкту, розробляють план роботи, шукають необхідну для початку проєктування інформацію
<i>2 етап – Пошуковий</i>	
Консультує за змістом проєкту, допомагає в систематизації, узагальненні матеріалів, ознайомлює з правилами оформлення проєкту, стимулює розумову активність учнів, відстежує діяльність та оцінює проміжні результати кожного учасника, проводить моніторинг спільної діяльності	Збирають, аналізують і систематизують інформацію, обговорюють її в мікрогрупах, висувають і перевіряють гіпотези, оформлюють макет або модель проєкту, здійснюють самоконтроль
<i>3 етап – Підсумковий</i>	
Допомагає в розробці звіту про роботу, готує виступаючих до усного захисту, відповідей на запитання опонентів і слухачів, виступає в ролі експерта на захисті проєкту, бере участь в аналізі виконаної роботи, оцінює внесок кожного з виконавців	Оформлюють необхідні документи або інформаційний стенд за результатами проєкту, готують презентацію результатів роботи
<i>4 етап – Результуючий</i>	
Здійснює аналіз та оцінку результатів роботи	Усвідомлюють отримані результати і способи їх отримання, захищають проєкт (презентують результати проєкту)
<i>5 етап – Заключний</i>	
Підбиття підсумків, рефлексія, створення ситуації успіху	

Учитель природничих наук має чітко усвідомлювати свою роль на кожному етапі роботи над проєктом. На першому етапі він визначає вид проєкту, його тему, стратегію та перебіг роботи, формулює проблеми, розподіляє завдання, передбачає результат роботи та отримані учнями компетентності, розробляє критерії оцінювання.

Пошуковий етап потребує від вчителя професійних умінь щодо зацікавлення та стимулювання дітей, непомітного спрямування проєктантів на рух у правильному напрямі, правильної організації творчого процесу. Важливо в цей момент своєчасно передати ініціативу учням, стримати свої вислови щодо власного бачення виконання проєкту. Слід виходити із позиції, що учні є основною рушійною силою проєктної діяльності. Робота із різного роду інформаційними джерелами допомагає учням отримати вміння працювати з інформацією, систематизувати її, критично аналізувати факти. Тож, на цьому етапі вчитель виступає тимчасовим помічником, який дає методично доцільні поради.

На підсумковому етапі учні представляють отримані результати, пропонують методи вирішення виявленої проблеми, а вчитель – оцінює, підказує, вчить формулювати висновки. Проте, й на цьому етапі не потрібно забувати про те, що робота дітей є самостійною. Навіть якщо результати роботи не відповідають очікуванням педагога, він має підтримувати школярів і ні в якому разі не применшувати їх старання та внесок у спільну справу.

Форма презентації результатів залежить від виду проєкту й може відбуватися різними способами: від інформаційного повідомлення та підготовки буклету чи статті до тематичного заходу чи участі в науково-практичній конференції. Відповідно й підходи до оцінювання проєктів мають бути різними, включати діяльність учнів як під час виконання, так і під час захисту проєктів. Завдання педагога при цьому – бути максимально об'єктивним і дотримуватися визначених перед початком роботи критеріїв, а також брати до уваги або за основу результати само- і взаємооцінювання учнів.

Важливим етапом проєктної діяльності є рефлексія – обговорення ходу виконання проєкту та отриманих результатів після його завершення. Учні аналізують свою роботу, роблять висновки та обговорюють недоліки. Роль вчителя на цьому етапі не менш значуща, оскільки на цьому етапі важливо сформувати атмосферу успіху серед учасників та налаштувати їх на майбутні досягнення. Адже через певний негативний досвід, отриманий у процесі виконання проєкту, деякі учні можуть відмовлятися від подальшої проєктної діяльності та демотивувати інших школярів. Відчуття ж успіху допоможе учням якнайкраще підготувати себе до більш усвідомленої та ретельної роботи над майбутніми проєктами. Варто завжди пам'ятати, що проєкт – це самостійна інтерактивна взаємодія учнів, а вчитель – консультант та помічник.

Розглянемо практичне застосування методу проєктів на прикладі організації та виконання індивідуального інформаційного проєкту з хімії, групового практико-орієнтованого проєкту з інтегрованого курсу «Природничі науки», індивідуально-групового дослідницького проєкту з фізики.

У рамках навчального предмета «Хімія» ми запропонували учню 10 класу виконати індивідуальний інформаційний проєкт на тему «Способи утилізації пет-продукції». Метою проєкту було вивчення можливостей ефективної утилізації пластикових пляшок. Термін виконання проєкту становив два уроки. Всі етапи роботи над проєктом відбувалися у співпраці з учителем. У результаті виконання роботи проєктантом були розглянуті можливості сучасних технологій з утилізації пластикових пляшок: механічна переробка і гранування; хімічна переробка; піроліз; компостування; механічна регенерація; вторинна переробка. Представлення результатів відбувалось у вигляді мультимедійної презентації. Захист відбувався перед учнями класу, під час якого ними були висунуті пропозиції із можливими варіантами утилізації пластикових пляшок у своєму місті.

Узагальнюючи цей досвід, варто назвати основні переваги індивідуальної проєктної технології: короткотривалість; розвиток самостійності учнів; можливість самореалізуватися кожному учню окремо. Серед основних недоліків можна зазначити: відсутність колективного вирішення проблеми; зменшення кількості альтернативних думок стосовно отриманих результатів.

Таким чином, можемо відзначити, що у разі регулярного використання індивідуальних проєктів на уроках з природничих наук учні набувають самостійності та автономності, опановують різні види роботи над проєктом, набувають здатності відстоювати свою думку, покладатися на свої сили.

Під час вивчення теми «Обмін речовин та перетворення енергії» з інтегрованого курсу «Природничі науки» учням 10 класу було запропоновано виконати груповий практико-орієнтований проєкт на тему «Дослідження відповідності шкільного меню енергетичним потребам дітей різного віку». Учні провели кропітку роботу з інформаційними ресурсами, здійснили їх аналіз, провели необхідні розрахунки та експерименти. Результатом цього проєкту став суспільно-корисний продукт – яскравий буклет. Перебіг роботи і результати цього проєкту представлені нами у роботі [8].

Виконання зазначеного проєкту надало можливості учням отримати навички роботи в колективі, навчитися співпрацювати та вирішувати питання разом. Завдяки груповій формі учні мали змогу опрацювати великі об'єми інформації, інтегрувавши при цьому знання з

різних наук, що в свою чергу сприяло отриманню більш ґрунтовним результатам та кращому засвоєнню матеріалу з теми, яка має безпосереднє практичне й важливе значення у повсякденному житті людини.

Досвід організації та керівництва груповим практико-орієнтованим проектом дозволяє нам наголосити на важливості особистісної зацікавленості учнів у запропонованій темі. Проблематика проекту береться з реального життя, має бути цікавою та корисною. У процесі виконання проекту школярі застосовують як вже наявні знання, так і набувають нових, необхідних для розуміння основних природничих процесів та їх впливу на життя людини. Основними перевагами групової роботи є формування вміння працювати в команді і брати відповідальність за рішення, усвідомлення позитивної взаємозалежності кожного учасника, колективна рефлексія.

Групові проекти потребують складання чіткого плану роботи групи, в якому буде узгоджено всі види діяльності та закріплено функції кожного з учасників. Організована вчителем координація учасників у вигляді поетапного обговорення – важлива складова при груповій формі роботи над проектом.

На нашу думку, для групового проекту доцільно формувати групи учнів з різними рівнями навчальних можливостей. Такий досвід одним дасть змогу допомогти друзям і водночас навчитися самим за принципом «навчаючи вчимося», а другим – можливість отримати знання, виконуючи певні дії разом із однокласниками. Для учнів із середнім та низьким рівнями навчальних досягнень групова форма більш продуктивна через недостатність їхньої теоретичної бази та труднощів індивідуального виконання всіх етапів роботи над проектом.

Прикладом дослідницького проекту, який був запропонований нами учням середньої школи був індивідуально-груповий проект з фізики на тему «Аеродинамічні властивості паперових літаків». Особливістю індивідуально-групового проекту є спосіб його організації, коли мета проекту досягається різними засобами або в різних умовах окремими учасниками проектною командою. Метою нашого проекту було експериментально дослідити різні моделі літаків, спираючись на знання про підймальну силу крила. В роботі над проектом прийняли участь три учні, яким було запропоновано дослідити властивості паперових літаків різних моделей: «Швидкий», «Яструб» і «Стилет» [9]. Кожен учень обрав по одній моделі та експериментував з нею. Робота над дослідницьким проектом з фізики відбувалась за описаними раніше етапами. Експериментальні результати своєї роботи учні презентувалися на уроці, що дозволило як закріпити знання учнів з відповідної теми, так і порівняти між собою отримані результати, а також методи й підходи, які використав кожний із проектантів.

На нашу думку, основні переваги дослідницьких проектів полягають у підвищенні зацікавленості учнів матеріалом курсу, опанування ними експериментальних методів, пошуку оптимальних рішень, інтерпретації отриманих результатів, розвитку логічного та критичного мислення.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Використання методу проектів на уроках природничих наук дозволяє розкрити учням-старшокласникам свій творчий потенціал, надаючи можливість навчатися через дію. Проект є ідеальним інструментом, який дозволяє сформувати в учнів ключові та предметні компетентності. Застосування проектною технології дозволяє підвищити зацікавленість та задоволеність учнів від навчання, має позитивний вплив на їхню успішність.

Отже, майбутнім вчителям природничих наук, біології, хімії та фізики варто опанувати методичні прийоми проектною технології, вміти враховувати предметні особливості щодо розробки й виконання проектів, усвідомлювати можливості інтеграції між різними навчальними дисциплінами. Напрямами подальшого дослідження є формування готовності майбутніх педагогів, що навчаються за спеціальністю «Середня освіта (природничі науки)» до реалізації проектною технології в закладах освіти різних рівнів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Meniailo V., O. Gura. Building a Project Culture through Research and Innovation Training of Future PhDs in Ukraine. *International Journal of Education and Practice*. 2019. № 7 (4). P. 377-390. DOI: <https://doi.org/10.18488/journal.61.2019.74.377.390/>
2. Біологія і екологія 10-11 класи. Профільний рівень: навчальна програма для закладів загальної середньої освіти: наказ № 1407 від 23.10.2017 р.). *Міністерство освіти і науки України: офіційний сайт*. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
3. Войтович О.П. Фахова підготовка майбутніх учителів природничих наук. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Випуск 194. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2021. С. 13-17.
4. Вороненко Т. Проектна діяльність учнів у навчанні природничих предметів. *Біологія та хімія в рідній школі*. 2015. № 4. С. 20-24.
5. Меньяло В. І. Дослідницько-інноваційна підготовка майбутніх фахівців природничого профілю: передумови, стан, перспективи. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна*. 2017. № 23. С. 99-104.
6. Романовська М. Б. Метод проектів у навчальному процесі : методичний посібник. Харків : Веста: Видавництво «Ранок», 2007. 160 с.
7. Теорія і практика проектного навчання у професійно-технічних навчальних закладах : монографія / В. М. Аніщенко, М. В. Артюшина, Т. М. Герлянд, Н. В. Кулалаєва, Г. М. Романова, М. М. Шимановський та ін.; за заг. ред. Н. В. Кулалаєвої. Житомир : «Полісся», 2019. 208 с.
8. Трофименко Н.В., Перетятко В.В. Реалізація проектної технології на уроках природничих наук у закладах загальної середньої освіти. *Електронний збірник наукових праць ЗОІППО*. № 5(52). 2022 URL: https://drive.google.com/file/d/1nnk_ctVD4A9vfZHeEij23zJSncyv9GEF/view
9. Ходневич О. Ф. Паперові крила: методичний посібник. Рівне, 2019. 44 с.
10. Типова освітня програма для закладів загальної середньої освіти III ступеня: наказ МОН від 20.04.18 р. № 408. *Міністерство освіти і науки України: офіційний сайт*. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/typovi-programu-2-11/Typova.osv.prohr.ZZSO-III.stupenya.pdf>

REFERENCES

1. Meniailo, V., Gura, O. (2019). Building a Project Culture through Research and Innovation Training of Future PhDs in Ukraine. *International Journal of Education and Practice*. 7 (4). 377-390. DOI: <https://doi.org/10.18488/journal.61.2019.74.377.390/>
2. Biolohiia i ekolohiia 10-11 klasy. Profilnyi riven: navchalna prohrama dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity: nakaz № 1407 vid 23.10.2017 r.). Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy: ofitsiyni sait. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv> [in Ukrainian].
3. Voitovych, O.P. (2021). Fakhova pidhotovka maibutnix uchyteliv pryrodnychkh nauk. *Naukovi zapysky. Serii: Pedagogichni nauky*. Vypusk 194. Kropyvnytskyi : RVV TsDPU im. V. Vynnychenka. 13-17 [in Ukrainian].
4. Voronenko, T. (2015). Proektna diialnist uchniv u navchanni pryrodnychkh predmetiv. *Biolohiia ta khimii v ridnii shkoli*. 4. 20-24 [in Ukrainian].
5. Meniailo, V. I. (2017). Doslidnytsko-innovatsiina pidhotovka maibutnix fakhivtsiv pryrodnochoho profilu: peredumovy, stan, perspektyvy. *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho natsionalnoho universytetu imeni Ivana Ohiiienka. Seriiya pedagogichna*. № 23. S. 99-104 [in Ukrainian].
6. Romanovska, M. B. (2007). Metod proektiv u navchalnomu protsesi: metodychni posibnyk. Kharkiv : Vesta: Vydavnytstvo «Ranok» [in Ukrainian].
7. Teoriia i praktyka proektnoho navchannia u profesiino-tekhnichnykh navchalnykh zakladakh: monohrafiia (2019) / V. M. Anishchenko, M. V. Artiushyna, T. M. Herliand, N. V. Kulalaieva, H. M. Romanova, M. M. Shymanovskiy ta in.; za zah. red. N. V. Kulalaievoi. Zhytomyr : «Polissia» [in Ukrainian].
8. Trofymenko, N.V., Peretiatko, V.V. (2022). Realizatsiia proiektnoi tekhnolohii na urokakh pryrodnychkh nauk u zakladakh zahalnoi serednoi osvity. *Elektronnyi zbirnyk naukovykh prats ZOIPPO*. 5(52). URL: https://drive.google.com/file/d/1nnk_ctVD4A9vfZHeEij23zJSncyv9GEF/view [in Ukrainian].
9. Khodnevykh, O.F. (2019). Paperovi kryla: metodychni posibnyk. Rivne [in Ukrainian].

10. Typova osvithnia prohrama dlia zakladiv zahalnoi serednoi osvity III stupenia: nakaz MON vid 20.04.18 r. № 408. *Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy*: ofitsiinyi sait. <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/typovi-programu-2-11/Typova.osv.prohr.ZZSO-III.stupenya.pdf> [in Ukrainian].

Статтю надіслано до редколегії 15.09.2023 р.
Статтю рекомендовано до друку 28.09.2023 р.

УДК 37.012:004.9/378.011

DOI: 10.31652/2786-5754-2023-5-90-100

Степанюк А.В.

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри загальної біології та
методики навчання природничих дисциплін,
Тернопільський національний педагогічний
університет імені Володимира Гнатюка
ORCID ID 0000-0003-3258-9182
e-mail: alstep@tnpu.edu.ua

Карташова І.І.

кандидат педагогічних наук, доцент,
доцент кафедри ботаніки,
Херсонський державний університет
ORCID ID 0000-0001-6552-3636
e-mail: cartachova1@gmail.com

ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ПРИРОДНИЧИХ НАУК ДО КОГНІТИВНОЇ ВІЗУАЛІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

В статті актуалізується проблема конструювання якісного освітнього середовища для формування гнучкої особистості в світлі глобальних світових змін, її основною сутнісною характеристикою є здатність адаптуватись до мінливих умов сучасного природного та соціального середовища. Візуалізація освітнього процесу розглядається нами як засіб підвищення якості надання освітніх послуг, формування цілісного сприйняття довкілля, яке поєднує логічне та візуально-образного мислення. Розкрито стан реалізації проблеми підготовки майбутніх учителів природничих наук до когнітивної візуалізації освітнього процесу в теорії та практиці навчання.

Мета статті – на основі аналізу існуючих технік візуалізації та їх експертної оцінки виявити та обґрунтувати найбільш ефективні з них для засвоєння контенту дисциплін природничо-наукової та професійно-методичної підготовки майбутніх учителів природничої освітньої галузі. Значимість технік візуалізації освітнього середовища визначена методом експертної оцінки за критерієм «дидактична якість». Його показниками є: можливість застосування на основі наявного матеріально-технічного забезпечення інформаційного освітнього середовища ЗО; значимість для створення позитивного емоційного фону викладання; значимість для організації інтерактивної педагогічної взаємодії учасників освітнього процесу; доступність для сприйняття навчальної інформації; доцільність використання під час професійної підготовки майбутніх учителів природничої галузі; простота у використанні для викладачів та здобувачів освіти.

Шляхом ранжування визначено п'ять найбільш ефективних технік візуалізації для забезпечення цілісного сприйняття знань шляхом поєднання логічного та образного мислення (скрайбінг, інтелект-карта, інфографіка, таймлайн, хмара тегів). Експериментально обґрунтована ефективність застосування техніки скрайбінгу та її вплив на формування таких показників якості повноцінно засвоєних знань, як глибина та усвідомленість.

Ключові слова: візуалізація, техніки візуалізації, якість освіти, майбутні учителі, природнича освіта.

Stepanyuk Alla

Doctor of Pedagogical Sciences, Full Professor
Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University
ORCID ID 0000-0003-3258-9182
e-mail: alstep@tnpu.edu.ua

Kartashjova Iryna

PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor
Associate Professor of the Department of Botany
Kherson State University
ORCID ID 0000-0001-6552-3636
e-mail: cartachova1@gmail.com

PREPARATION OF FUTURE SCIENCE TEACHERS FOR COGNITIVE VISUALIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS

The issue of designing a qualitative educational environment for the formation of a flexible personality in the light of global world changes has been actualized in the article. Its main essential characteristic is the ability to adapt to the changing conditions of the modern natural and social environment. We consider the visualization of the educational process as a means of improving the quality of educational services, forming a holistic perception of the environment that combines logical and visual thinking.

According to the purpose of the article, based on the analysis of existing visualization techniques and their expert evaluation, the most effective ones for mastering the content of natural sciences disciplines as well as professional and methodological training of future natural sciences teachers have been identified and substantiated. The significance of visualization techniques for the educational environment has been determined by the method of expert evaluation according to the criterion of «didactic quality». Its indicators are: the possibility to use information educational environment of the higher education institution on the base of existing material and technical support; importance for creating a positive emotional background for teaching; importance for organizing interactive pedagogical interaction of participants in the educational process; accessibility for perception of educational information; expediency of use in the future natural sciences teachers professional training; easy to use both for teachers and students.

The five most effective visualization techniques for ensuring a holistic perception of knowledge by combining logical and imaginative thinking (scribing, mind map, infographics, timeline, tag cloud) have been identified by ranking. The effectiveness of the scribing technique and its influence on the formation of indicators of the fully assimilated knowledge quality such as depth and awareness has been experimentally proved.

Keywords: *visualization, visualization techniques, quality of education, future teachers, natural sciences education.*

Постановка проблеми у загальному вигляді. Наш час характеризується надзвичайною варіативністю та невизначеністю умов протікання як природних, так і соціальних процесів. Серед сутнісних характеристик сучасного освітнього процесу в Україні значне місце посідають: розвиток інформаційних технологій, сприйняття Інтернету як невід'ємної складової нашого життя, активне упровадження змішаної форми навчання, нововведення у галузі створення засобів передачі інформації, в основі яких лежать механізми зорового сприйняття інформації і візуально-образного мислення. Все це спонукало до якісних змін у розвитку освіти і соціальної свідомості її здобувачів.

Як відомо, візуалізація притаманна більшості сферам людської діяльності. Освіта також не залишилась осторонь. На запит «візуалізація» пошукова система Google надає понад

800 000 результатів та понад 150 000 – на запит «візуалізація в освітньому процесі». Це яскраве підтвердження актуальності явища та процесу візуалізації у сучасному суспільстві.

Значимість проблеми візуалізації знань розкрита у наших публікаціях [11, 19]. Її ми пов'язуємо, насамперед, із оновленими сутнісними характеристиками сучасного школяра (покоління Z), зміною суб'єкт-суб'єктної освітньої парадигми на полісуб'єктну (здобувач освіти, вчитель/викладач, інформаційне освітнє середовище як мережевий суб'єкт навчального процесу), потребою в інтенсифікації навчання як однієї з результативних його характеристик. «Інтенсифікація можлива завдяки візуалізації, яка представляє великі обсяги інформації у лаконічній, згорнутій, логічно організованій формі, яка адекватна психофізіології людини. Враховуючи, що обсяг навчального матеріалу і час навчального заняття, який відводиться на його вивчення, є відносно фіксованими, можна стверджувати, що вирішальне значення набувають технології (техніки) візуалізації навчальної інформації.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проведений аналіз літературних джерел засвідчив, що можливості, переваги та недоліки візуалізації в освітньому просторі широко обговорюються останнє десятиріччя. Це зумовлено динамічними змінами в інформаційно-освітньому середовищі, упровадженням Концепції НУШ, пошуком ефективних методик засвоєння навчальної інформації, формуванням нового «портрету» покоління школярів тощо.

Візуалізація в освітньому процесі у дефініції «унаочнення» була присутня ще з часів Я. Коменського і пов'язана з його «золотим правилом» дидактики. Але об'єктивні фактори перебігу сучасного освітнього процесу на всіх рівнях набуття освіти так значно змінилися, що дидактичні аспекти візуалізації потребують переосмислення та системного підходу до вивчення її освітнього ефекту.

Термінологічний аналіз понять візуальної освіти здійснює М. Друшляк [8]. Н. Білошапка тлумачить візуалізацію як провідну ідею сучасного навчального процесу в умовах інформатизації світу [4]. Візуалізацію як сучасну стратегію навчання аналізує Д. Безуглий [2]. Використання технологій візуалізації для інтенсифікації навчального процесу були предметом наукового пошуку Л. Білоусової та Н. Житеньової [3]. Вчені також досліджували особливості мислення сучасного цифрового покоління, можливості сучасних освітніх технотрендів щодо їх використання в освітньому процесі для візуалізації інформації [9]. Н. Гончарова розробляє проблему візуалізації навчальної інформації через використання технології доповненої реальності [6]. Цікаву технологію креативного кодування інформації в процесі вивчення гуманітарних дисциплін запропоновано І. Гриненко (організація знаково-символьної діяльності) [7]. Інноваційну методику використання схематичних рисунків для пояснення сутності біологічного явища, процесів чи їх моделей, запропоновано Г. Ягенською [23].

Дидактичні можливості використання структурно-логічних термінологічних схем для унаочнення навчального матеріалу під час сприйняття інформації, її осмислення, усвідомлення, закріплення, застосування й узагальнення у процесі фахової підготовки майбутніх бакалаврів біології визначено дослідженнями І. Упатової, О. Дехтярьової, Л. Прокопенко [21]. Сутність структурно-логічних схем опису видів знань як засобу когнітивної візуалізації знань та можливості їх використання у процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничих наук розкрито у наших дослідженнях [19].

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Питання візуалізації освітнього процесу в Новій українській школі є досить актуальним, оскільки, на думку науковців, воно сприяє підвищенню якості надання освітніх послуг. Проте більшість дослідників розглядають проблему у контексті вивчення шкільних курсів математики, іноземних мов, біології без їх логічного узгодження з підготовкою вчителів до впровадження технологій когнітивної візуалізації природничо-наукової освіти.

Метою статті є: на основі аналізу існуючих технік візуалізації та їх експертної оцінки виявити та обґрунтувати найбільш ефективні з них для засвоєння контенту дисциплін

природничо-наукової та професійно-методичної підготовки майбутніх учителів природничої галузі.

Виклад основного матеріалу. Тлумачення сучасної семантики візуалізації в освітньому процесі на теренах педагогіки неоднозначне. У загальному сенсі візуалізація (від лат. *Visualis* – зоровий) – це методи перетворення невидимого для ока людини поля випромінювання та видимого зображення випромінюючого об'єкта. У «Сучасному тлумачному словнику української мови» візуалізація визначається як «одержання видимого зображення якихось предметів, явищ чи процесів, недоступних для фізичного спостереження» [17, с. 149].

О. Сілкова та Н. Лобач констатують, що науковці розрізняють дві функції візуалізації: ілюстративну і когнітивну. «Ілюстративна функція дозволяє втілити у відносно адекватному візуальному оформленні лише те, що уже відомо, тобто те, що уже існує. Когнітивна ж функція полягає в тому, щоб за допомогою деякого зображення одержати нове, сприяти інтелектуалізації процесу одержання нового знання» [16, с. 181]. У нашому дослідженні ми дотримуємося думки О. Семініхіної та М. Друшляк про те, що візуалізації притаманна когнітивність. Включення у процес навчання візуалізація не тільки «допомагає» тому, хто навчається в організації розумової діяльності на етапі сприйняття навчальної інформації, а й формує змістовні знання, здійснюючи вплив на усвідомлення отриманої інформації у спеціальний спосіб її подання [16].

Оскільки будь-яка проблема виникає з практики, ми провели анкетування вчителів Тернопільської та Херсонської областей щодо використання ними технології візуалізації навчальної інформації. Результати опитування 54 респондентів дозволили констатувати, що більшість учителів використовують метод візуалізації у своїй освітній діяльності, оскільки з них 36 чол. (66,7 %) відповіли «так, завжди», 14 чол. (25,9 %) – «рідко» і лише 4 чол. (7,4 %) – «ні, ніколи».

Проведений аналіз 50 відповідей учителів на друге запитання (Які методи візуалізації ви використовуєте?) засвідчили, що вони використовують такі методи візуалізації, як схеми (80,0 %), графіки (60,0 %), інтернет-меми (48,0 %), лепбуки (40,0 %). Відповідь на третє запитання анкети (Яким методом візуалізації ви користуєтесь найчастіше?) дали 44 респонденти. Отримані результати засвідчують, що найбільш часто вчителі у професійній діяльності використовують схеми (22,7 %), далі – лепбуки (18,2%), Інтернет-меми (13,6 %), діаграми (13,6 %). Оскільки про використання скрайбінгу, графіків, інтернет-книг як методів візуалізації знань зазначили лише по два респонденти (по 4,5%), можна зробити висновок про те, що вчителі мало ознайомлені з такими видами візуалізації знань або вважають їх малоефективними.

Відповіді 40 респондентів на четверте запитання засвідчили, що найбільше вчителів – 18 чол (45 %) – використовують методи візуалізації під час вивчення нового матеріалу, дещо менша їх частина – 14 чол. (35 %) – вважають за доцільне застосовувати ці методи на такому етапі уроку, як закріплення та систематизації знань, а 10 чол. (25 %) – під час узагальнення знань. Цікавим нам видався той факт, що 20 % опитаних практикують використання методів візуалізації знань на етапі актуалізації опорних знань. Заспокоюють відповіді респондентів на останнє запитання, згідно яких майже всі опитувані вважають за доцільне спеціальне формування у майбутніх учителів методів візуалізації в процесі їх професійної підготовки (96 %). Отже, вчителі поділяють нашу думку про те, що необхідно проводити цілеспрямовану підготовку майбутніх учителів природничих наук до здійснення когнітивної візуалізації освітнього процесу.

Відповідно до завдань нашого дослідження проаналізуємо існуючі техніки візуалізації як складові технології візуалізації навчальної інформації з врахуванням специфіки змісту дисциплін природничого циклу у підготовці майбутніх вчителів природничих наук.

Проведений аналіз літературних джерел [1, 10] та рефлексія власного досвіду педагогічної діяльності засвідчили, що техніки візуалізації в освітньому процесі з

природничих наук мають історичне коріння. Достатньо згадати унікальні методичні поради видатного методиста-біолога М. Верзиліна щодо виконання малюнку на дошці. Педагог зазначав, що схематичні малюнки, які пояснюють сутність біологічного явища або моделі, дуже важливі у навчанні біології. Також учнів необхідно привчати малювати з натури, а не копіювати малюнки вчителя.

Як встановлено нашими дослідженнями, «методологічним фундаментом технології візуалізації виступають принцип системного квантування та принцип когнітивної візуалізації. Сутність технології візуалізації навчального матеріалу полягає в: єдності методичних прийомів включення в освітній процес візуальних моделей; систематичного використання візуальних моделей одного виду або їх поєднання; навчання здобувачів освіти прийомам раціональної обробки інформації та її когнітивно-графічного уявлення. Дидактичні можливості візуалізації досить широкі: допомагає здобувачам освіти раціонально організувати та аналізувати інформацію; сприяє засвоєнню великого обсягу інформації; розвиває критичне мислення; сприяє інтеграції знань; дозволяє пов'язувати отриману інформацію в цілісну картину про той чи інший об'єкт, явище, процес» [11, с. 79].

На основі аналізу літературних джерел [5, 12, 13, 14, 15, 17, 21, 22] можна стверджувати, що сучасних технік візуалізації навчальної інформації досить значна кількість. Більшість з них базуються на ідеї, що сприйняття суб'єктом об'єкта вивчення тим більше ефективно, чим більше воно супроводжується активною діяльністю здобувача освіти. Наведемо характеристику найбільш вживаних з них в освітньому процесі:

1. *Таймлайн* (від англ. «timeline» – букв. «лінія часу») – це часова шкала, прямий відрізок, на який в хронологічній послідовності наносяться події. Цю техніку доцільно використовувати при зображенні лінії чи стрічки часу при роботі з біографіями вчених, а також для формування у здобувачів системного погляду на історичні процеси живого світу. Також застосовується під час управління навчальними проектами. Таймлайн допомагає учасникам відзначати і бачити етапи реалізації проекту, терміни його закінчення.

2. *Інтелект-карта* (ментальна карта, діаграма зв'язків, карта думок, асоціативна карта, mind map) – графічний спосіб зображення процесу системного мислення за допомогою схем, який використовується для створення, візуалізації, структуризації ідей, а також засіб навчання. Використовується в освітньому процесі для: унаочнення навчальних матеріалів; швидкого опрацювання великих об'ємів інформації; запам'ятовування основних термінів, понять; розвитку асоціативного мислення здобувачів; створення зрозумілих конспектів; вирішення творчих задач; планування та розробка навчальних проектів тощо.

3. *Скрайбінг* (від англійського «scribe» – накидати ескізи або малюнки) – це візуалізація інформації за допомогою графічних символів, просто і зрозуміло відображають її зміст та внутрішні зв'язки (британський художник Ендрю Парк). Використання техніки скрайбінгу – це перш за все мистецтво супроводу усного мовлення «на льоту» малюнками фломастером на білій дошці (або аркуші паперу). Як правило, ілюструються ключові моменти розповіді і взаємозв'язку між ними. Створення яскравих образів викликає у слухача візуальні асоціації з усної промовою, що забезпечує високий відсоток засвоєння інформації.

Найбільш вживаними є такі техніки скрайбінгу. *Мальований* – класичний варіант скрайбінгу. Рука художника (скрайбера) малює в кадрі картинку, піктограми, схеми, діаграми, записує ключові слова паралельно з текстом, що звучить за кадром. Щоб озвучування і малювання ідеально збіглися за часом, під час створення відео процес малювання прискорюють у 2-4 рази, додають титри, роблять монтаж. *Аплікаційний* – на аркуш або будь-який інший фон у кадрі викладають (наклеюють) готові зображення відповідно тексту, що звучить за кадром. *Магнітний* – схожий на аплікаційний, єдина відмінність – готові зображення кріплять магнітами на презентаційну магнітну дошку. *Комп'ютерний* – під час створення комп'ютерного скрайбінгу використовують спеціальні програми і онлайн-сервіси. Найпростіший варіант можна створити за допомогою програми Power Point. Під час

презентації у формі мультфільму зображення на слайдах з'являються поступово, відповідно до розповіді «за кадром». У цьому випадку дотримуються основного принципу скрайбінгу – «ефекта паралельного проходження».

Види скрайбінгу: скрайб-презентація – використання хмарних сервісів; скрайб-фасілітація – переклад інформації зі словесної форми у візуальну та фіксування її у режимі реального часу, супроводжуючи розповідь схематичними малюнками; відео-скрайбінг – коротке відео, яке супроводжується схематичними малюнками.

4. *Кроссенс* (від англ. «cross» – перехрестя, «sens» – смисл, тож кроссенс – перехрестя значень, понять) – асоціативна головоломка нового покоління – це візуальний асоціативний ланцюжок, який складається з 9 зображень. Зображення розташовують так, що кожна картинка має зв'язок із попередньою і наступною. Центральна поєднує за змістом одразу декілька картинок. (Ідея належить письменнику, педагогу і математику С. Федіну і доктору педагогічних наук, філософу та художнику В. Бусленко). Завдання того, хто розгадує кроссенс – знайти асоціативний зв'язок між сусідніми (тобто тими, що мають спільний бік) картинками. Зв'язки в головоломці можуть бути і поверхневими, і глибокими.

Кроссенс – це сучасний методичний прийом візуалізації навчального матеріалу, який виконує такі функції: навчальну (сприяє засвоєнню навчального матеріалу); мотиваційну (забезпечує інтерес до навчальної теми); комунікативну (створює мікро- і макродіалоги між учасниками навчального процесу); соціальну (пояснює причини і закономірності певного явища, його елементи інформації, протиріччя тощо).

5. *Інфографіка, або інформаційна графіка* (англ. «Informatio – поінформування, пояснення») – графічне візуальне подання інформації, даних або знань, призначених для швидкого та чіткого відображення комплексної інформації. Основна відмінність від інших технік – метафоричність, це не просто графік, діаграма, а з доповненням візуальною природничою інформацією, аналогіями із життя. Процес створення інфографіки можна розглядати як візуалізацію даних, створення інформаційних схем та моделей подання інформації. Ідеально виконана інфографіка являє собою закінчений інформаційний блок, який можна засвоїти самостійно, причому дуже ефективно.

Доцільність використання у навчанні природничих дисциплін: інформування про наукову проблему, природничі явища, процеси, факти і поняття, теорії, закономірності; покращення сприйняття великого обсягу інформації, використовуючи графічні матеріали для того, щоб підвищити можливості зорової системи людини бачити моделі і тенденції.

Використовуються такі типи інфографіки: статистична (поодинокий слайд без анімованих елементів); інтерактивна (відеоінфографіка, анімовані зображення). Ефективні види інфографіки: числа у малюнках; розгорнутий перелік; процес і перспектива. Практика засвідчує, що існують два основні підходи до роботи з інфографікою: «учитель – учень» – застосовується для актуалізації уваги до навчальної теми; «учень – вчитель» – для самостійного створення інфографіки здобувачем освіти.

6. *Хмара тегів* (хмара слів, зважений список, представлений візуально) – візуальне подання переліку категорій (або тегів, також званих мітками, ярликами). Важливість кожного ключового слова позначається розміром шрифту або кольором. Таке подання зручне для швидкого сприйняття і розподілу термінів за популярністю. Готову хмару тегів можна запропонувати учням або дати можливість їм самостійно її скласти до теми, використати як опорний конспект і під час формувального оцінювання.

7. *Буктрейлер* (англ. «trail» – тягти, утвореного від іменника «слід») – короткий відеоролик за мотивами книги; відеоанотація книги; ролик-мініатюра, тізер (teaser), який демонструє найбільш яскраві та відомі моменти книжки. Використовуються в освітньому в процесі такі види буктрейлерів: *за способом візуального втілення тексту* (ігрові (міні-фільми), неігрові (набір слайдів з цитатами, ілюстраціями, світлинами), анімаційні; *за змістом*: оповідальні, атмосферні (передача настрою книжки та очікувані емоції),

концептуальні (трансляція основних ідей та загальну смислову спрямованість тексту). Мета використання техніки – пропаганда читання, залучення уваги до науково-популярних книжок за допомогою візуальних засобів, характерних для трейлерів до кінофільмів. В освітньому процесі навчання можна використовувати як готові відеоролики, так і сприяти самостійному створенню їх здобувачами.

Для оцінки ефективності застосування описаних технік візуалізації знань використовувався інтегральний критерій «дидактична якість», що визначався методом експертних оцінок [18]. До його вибору нас спонукало врахування в комплексі таких положень теорії формування змісту освіти: «оцінювати ефективність і вірність нових ідей, методів і положень необхідно перш за все теоретично; віковий досвід конструювання змісту основ наук ... свідчить, що основним методом при відборі матеріалу є експертний метод, а саме – думки вчених спеціалістів» [18, с. 326].

Для проведення дослідження була сформована група експертів, в яку входили науково-педагогічні працівники педагогічних ЗВО різних регіонів України, які дали згоду приймати участь в експертизі. Експертну групу за складом ми свідомо вибрали неоднорідною. Це дозволяє більш повно врахувати існуючі думки щодо відповідності запропонованого змісту потребам та реальним умовам практики навчання та сучасному стану розвитку ІТК. Якість експертів була високою, оскільки всім їм в достатній мірі були притаманні такі важливі властивості, як: 1. Компетентність, тобто вони володіли запасом необхідних знань, який дозволяв їм на основі отриманої інформації створити власну модель проблеми, що розглядається, синтезувати неординарні висновки, а галузь їх діяльності, спеціалізація і наукові інтереси граничать з галуззю, до якої відноситься проблема, що аналізується. 2. Зацікавленість в результатах експертизи. 3. Діловитість. 4. Об'єктивність і безпристрасність [18, с. 327].

Була виділена група експертів, компетентних в галузі досліджуваної проблеми (21 чол.). До неї увійшли викладачі природничих дисциплін та методик їх навчання, які мають науковий ступінь, стаж викладацької діяльності більше 10 років. З цією групою експертів були погоджені показники, у відповідності з якими повинні були оцінюватись описані техніки. Результати подані в таблиці 1.

Таблиця 1

Вагомість показників дидактичної якості технік візуалізації

№п/п	Показники	Вагомість
1.	Можливість застосування на основі наявного матеріально-технічного забезпечення інформаційного освітнього середовища ЗВО	5
2.	Значимість для створення позитивного емоційного фону викладання	20
3.	Значимість для організації інтерактивної педагогічної взаємодії учасників освітнього процесу	25
4.	Доступність для сприйняття навчальної інформації	20
5.	Доцільність використання під час професійної підготовки майбутніх учителів природничої галузі	20
6.	Простота у використанні для викладачів та здобувачів освіти	10

Експертиза проводилась у квітні 2022 р. Оцінювалась якість запропонованих технологій за інтегральним показником їх «дидактичної якості», а також на основі «багатофакторного ранжування». Критерій «дидактичної якості» визначався як сумарний ступінь відповідності кожного поданого на експертизу заняття сукупності висунутих показників.

Запрошеним спеціалістам повідомлялась мета експерименту та правила його проведення. Вони отримували інформацію щодо загальних підходів до вирішення проблеми.

Далі кожний експерт індивідуально заповнював анкету, яка включала сукупність факторів, що оцінювались. Анкети вивчались та аналізувались. Опрацювання виставлених експертами оцінок здійснювалось статистичними методами, що базувались на положенні про те, що експерт може розглядатись як вимірювальний прилад, показники якого мають випадкову і систематичну погрешності. За результатами експертної оцінки шляхом ранжування було визначено рейтинг технік візуалізації. Найвищий рейтинг отримала техніка «скрайбінг», далі «інтелект-карта», «інфографіка», «таймлайн», «хмара тегів» (до уваги брались лише п'ять перших позицій).

Проведені бесіди з експертами засвідчили, що запропоновані техніки візуалізації в цілому доступні для сприйняття науково-педагогічними працівниками і є значимими для підвищення рівня їх професійної компетентності, а також можливість та доцільність їх включення до когнітивного компоненту професійно-методичної підготовки майбутніх учителів предметів природничої галузі.

З метою обґрунтування доцільності використання технології візуалізації навчальної інформації в процесі професійної підготовки майбутніх учителів природничої галузі, ми провели локальний експеримент щодо використання в освітньому процесі техніки скрайбінгу. Вона посіла перше місце у нашому рейтингу. Було обрано дві групи здобувачів освіти: експериментальну (Е) та контрольну (К). В Е групі проводилась лекція з використанням досліджуваної техніки, а в К групі та сама тема лекції викладалась за традиційною методикою. Одразу після лекції проводилась перевірка якості засвоєних знань здобувачами освіти. Перевірялись такі показники якості знань, як повнота та усвідомленість.

Результати перевірки ефективності використання запропонованої техніки візуалізації, що відображені в зміні якості знань здобувачів освіти Е і К груп, подані в таблиці 2.

Таблиця 2

Результати перевірки якості знань здобувачів освіти

Показники якості знань	Групи відповідей	Кількість студентів, відповіді яких відповідають виокремленим групам			
		К група (30 чол.)		Е група (32 чол.)	
		К-сть	%	К-сть	%
Повнота	I	15	50,0	20	62,5
	II	7	23,3	8	25,0
	III	8	26,7	4	12,5
Усвідомленість	I	14	53,4	22	68,8
	II	8	23,3	6	18,7
	III	8	23,3	4	12,5

Результати перевірки знань здобувачів освіти за показником «повнота знань» засвідчили, що більш повно засвоєні знання в Е групі. 62,5 % студентів цієї групи дали правильні повні відповіді. В К групі такі відповіді дали лише 50,0 % чол. Не дали відповіді на запитання 12,5 % респондентів Е групи і 26,7% К групи. Здобувачі освіти Е групи краще усвідомлюють здобуті знання, ніж в К групі. Правильні відповіді дали відповідно 68,8 та 53,4 студентів. 23,3% опитаних К групи і лише 12,5 % Е групи не усвідомлюють різницю в шляхах отримання знань та засобах їх обґрунтування (показник «усвідомленість знань»).

Таким чином, аналіз результатів формуального експерименту дає підстави для висновку про ефективність використання техніки скрайбінгу як засобу візуалізації знань в процесі підготовки майбутніх учителів природничих наук до професійної діяльності. Впровадження технології візуалізації сприяє підвищенню якості надання освітніх послуг, формуванню цілісного сприйняття довкілля, яке поєднує логічне та візуально-образне мислення.

Висновки і перспективи подальших досліджень. При впровадженні технології візуалізації знань в освітній процес необхідно дотримуватись принципу розумного консерватизму і наступності. Комп'ютер в освітньому процесі не є заміником педагога, а лише засобом розширення можливостей оволодіння новими знаннями. У будь-якій освітній інновації вчитель/викладач завжди має відігравати ключову роль. Це обґрунтовує доцільність переходу до змішаної форми навчання, яка передбачає створення полісуб'єктного освітнього середовища (вчитель, здобувач освіти, інформаційні пристрої).

Освітній процес із використанням технології візуалізації знань: забезпечує цілісний підхід до сприйняття інформації, який передбачає активізацію різних органів чуття, узгоджену взаємодію лівої та правої півкулі головного мозку; спонукає до самостійної роботи кожного здобувача освіти; створює сприятливу комунікативну ситуацію та умови для розвитку творчих здібностей особистості; підвищує мотивацію та пізнавальну активність здобувачів; покращує індивідуалізацію, диференціацію та інтенсифікацію освітнього процесу; розширює та поглиблює міжпредметні зв'язки, інтегрує знання окремих навчальних дисциплін.

Подальшого дослідження потребують проблеми: впливу використання технології візуалізації знань на формування показників якості знань, Soft skills та Hard skills здобувачів освіти різного рівня; інтегрованої підготовки майбутніх учителів навчальних предметів природничої галузі до моделювання освітньої діяльності із застосуванням технології візуалізації знань.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бабич О., Семеніхіна О. До питання співвідношення понять наочність і візуалізація. *Фізико-математична освіта. Науковий журнал*. Суми: СумДПУ ім. А.С.Макаренка, 2014. № 2(3). С. 47–53.
2. Безуглий Д. Візуалізація як сучасна стратегія навчання. *Фізико-математична освіта*. 2014. С. 5–11.
3. Білоусова Л.І., Житеньова Н.В. Функціональний підхід до використання технологій візуалізації для інтенсифікації навчального процесу. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. Том 57. № 1. С. 39–47.
4. Білошапка Н. М. Візуалізація як провідна ідея сучасного навчального процесу в умовах інформатизації світу. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький: ЦДУ імені В. Винниченка. Вип 159. С.167–172.
5. Голубчак К.Т., Костюк У.З. Інфографіка як основний інструмент візуальної комунікації в освітньому середовищі закладів вищої освіти. *Молодий вчений*. 2019. № 6 (70). С. 296–299.
6. Гончарова Н. О. Візуалізація навчальної інформації через використання технології доповненої реальності. *Інформаційні технології в культурі, мистецтві, освіті, науці, економіці та бізнесі*. 2021. С. 226–228.
7. Гриненко І. В. Технологія креативного багаторівневого кодування інформації та її застосування у навчанні студентів гуманітарного профілю. *Наукові записки ТНПУ ім. В. Гнатюка*. Серія: Педагогіка. Тернопіль: ТНПУ. 2006. № 4. С.211–217.
8. Друшляк М. Г. Словник візуальної освіти: наочність, візуалізація, візуальне мислення. *Фізико-математична освіта*. 2018. Випуск 1(15), ч. 2. С. 78–83.
9. Житеньова Н. В. Технології візуалізації в сучасних освітніх трендах. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету, № 2 (2016). С. 170–175.
10. Загальна методика навчання біології: [навч. посібник] / І. В. Мороз, А. В. Степанюк, О. Д. Гончар та ін.; за ред. І. В. Мороза. К.: Либідь, 2006. 592 с.
11. Карташова І. І., Степанюк А. В. Візуалізація як освітній тренд. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог Нової української школи*. Зб. тез III Міжнародної науково-практичної конференції. 26-27 травня 2022 р. Тернопіль. С. 181–183.
12. Кохан Л. В. Структурно-логічні схеми як засіб абстрактної наочності. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2013. № 32(85). С. 263–270.
13. Мердух І. І., Толоконнікова Н. М., Васильків О. Ю. Візуалізація навчального матеріалу з біології у 8 класі основної школи. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. 2020. Випуск

1(15). С. 42–47.

14. Микитів О. М. Створення інфографіки як виду самостійної роботи під час вивчення професійно орієнтованих дисциплін. *Педагогічна освіта: теорія і практика*. 2020. Вип. 28. С. 310–319.

15. Онофрійчук Л. О. Скрайбінг як сучасна форма візуалізації навчального матеріалу в закладі вищої освіти. *Народна освіта*. 2020. Вип. 1 С. 61–66.

16. Семеніхіна О. В., Друшляк М. Г. Використання принципу когнітивної візуалізації в навчанні математики. *Фізико-математична освіта: науковий журнал*. 2017. Випуск 3(13). С. 136–140.

17. Сілкова О. В., Лобач Н. В. Педагогічна технологія візуалізації навчальної інформатики. *Науковий часопис НПУ імені Н.П. Драгоманова. Серія 5 Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Вип. 62. 2018. С. 180–183.

18. Степанюк А. В. Методологічні та теоретичні основи формування цілісності знань школярів про живу природу : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01. Київ, 1999. 475 с.

19. Степанюк А. В., Карташова І. І. Структурно-логічні схеми як засіб візуалізації знань школярів про природу. *Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук у контексті вимог Нової української школи* : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції (18-19 травня 2023 р., м. Тернопіль). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. С. 79–81

20. Сучасний тлумачний словник української мови: 100 000 слів / За заг. ред. В. Дубічинського. Х.: ВД «ШКОЛА», 2009. 1008 с.

21. Упатова І., Дехтярьова О., Прокопенко Л. Використання структурно-логічних термінологічних схем у процесі підготовки бакалаврів біології. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2021. № 4 (108). С. 275–286.

22. Шиян А., Войтович О. Оцінка ефективності форм візуалізації навчального матеріалу в курсі «Природничі науки». *Альманах науки*. 2021. № 5 (50), С. 24–29.

23. Ягенська Г. Моделювання у процесі вивчення біології. *Педагогічний вісник Поділля, Хмельницький ОШПО*. 2019. № 2. С. 17–19.

REFERENCES

1. Babych, O., Semenikhina, O. (2014). Do pytannia spivvidnoshennia poniat naochnost i vizualizatsiia. *Fizyko-matematychna osvita. Naukovyi zhurnal. Sumy: SumDPU im. A.S. Makarenka*. 3(13), 136–140 [in Ukrainian].

2. Bezuhlyi, D. (2014). Vizualizatsiia yak suchasna stratehiia navchannia. *Fizyko-matematychna osvita*. 4, 5–11 [in Ukrainian].

3. Bilousova, L. I., Zhytienova, N. V (2017). Funktsionalnyi pidkhid do vykorystannia tekhnologii vizualizatsii dlia intensyfikatsii navchalnoho protsesu. *Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia. Tom 57, 1*, 39–47 [in Ukrainian].

4. Biloshapka, N. M. (2021). Vizualizatsiia yak providna ideia suchasnoho navchalnoho protsesu v umovakh informatyzatsii svitu. *Naukovi zapysky. Serii: Pedagogichni nauky. Kropyvnytskyi: TsDU imeni V. Vynnychenka. Vyp 159*, 167-172 [in Ukrainian].

5. Holubchak, K. T., Kostiuk, U. Z. (2019). Infohrafika yak osnovnyi instrument vizualnoi komunikatsii v osvithomu seredovyschchi zakladiv vyshchoi osvity. *Molodyi vchenyi. № 6 (70)*, 296-299 [in Ukrainian].

6. Honcharova, N. O. (2021). Vizualizatsiia navchalnoi informatsii cherez vykorystannia tekhnologii dopovnenoi realnosti. *Informatsiini tekhnologii v kulturi, mystetstvi, osviti, nautsi, ekonomitsi ta biznesi*. 226–228 [in Ukrainian].

7. Hrynenko, I. V. (2006). Tekhnologiiia kreatyvnoho bahatorivnevoho koduvannia informatsii ta yii zastosuvannia u navchanni studentiv humanitarnoho profiliiu. *Naukovi zapysy TNPU im. V. Hnatiuka. Serii: Pedagogika. Ternopil: TNPU. 4*, 211–217 [in Ukrainian].

8. Drushliak, M. H. (2018). Slovnyk vizualnoi osvity: naochnist, vizualizatsiia, vizualne myslennia. *Fizyko-matematychna osvita*. 1(15), 78–83 [in Ukrainian].

9. Zhytienova, N. V. (2016). Tekhnologii vizualizatsii v suchasnykh osvithnikh trendakh. *Vidkryte osvithnie e-seredovyschche suchasnoho universytetu. 2*, 170–175 [in Ukrainian].

10. Moroz, I. V., Stepaniuk, A. V., Honchar, O. D. et al. (2006). Zahalna mtodyka navchannia biolohii. Kyiv [in Ukrainian].

11. Kartashova, I. I., Stepaniuk, A. V. (2022) Vizualizatsiia yak osvittii trend. III Mizhnar. nauk.-prakt. konf. *Pidhotovka maibutnikh uchyteliv fizyky, khimii, biologii ta pryrodnychikh nauk v konteksti vymoh Novoi ukrainskoi shkoly. 26-27 travnia, Ternopil. 181–183* [in Ukrainian].
12. Kokhan, L. V. (2013). Strukturno-lohichni skhemy yak zasib abstraktnoi naochnosti. *Pedahohika formuvannia tvorchoi osobystosti u vyshchii i zahalnoosvitnii shkolakh. 32(85), 263–270* [in Ukrainian].
13. Merdukh, I. I., Tolokonnikova, N. M., Vasyukiv, O. Yu. (2020). Vizualizatsiia navchalnoho materialu z biologii u 8 klasi osnovnoi shkoly. *Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity. 1(15), 42–47* [in Ukrainian].
14. Mykytiv, O. M. (2020). Stvorennia infografiky yak vydu samostiinoi roboty pid chas vyvchennia profesiino oriientovanykh dystsyplin. *Pedahohichna osvita: teoriia i praktyka. Vyp. 28* [in Ukrainian].
15. Onofriichuk, L. O. (2020). Skraibinh yak suchasna forma vizualizatsii navchalnoho materialu v zakladi vyshchoi osvity. *Narodna osvita. Vyp.1, 61–66* [in Ukrainian].
16. Semenikhina, O. V., Drushliak, M. H. (2017). Vykorystannia pryntsyphu kohnityvnoi vizualizatsii v navchanni matematyky. *Fizyko-matematychna osvita: naukovyi zhurnal. Vypusk 3(13),136–140* [in Ukrainian].
17. Silkova, O. V., Lobach, N. V. (2018). Pedahohichna tekhnolohiia vizualizatsii navchalnoi inforvymatsii. *Naukovyi chasopys NPU imeni N.P. Drahomanova. Serii 5 Pedahohichni nauky: realii ta perspektyvy. Vyp.62, 180–183* [in Ukrainian].
18. Stepaniuk, A. V. (1999) Metodolohichni ta teoretychni osnovy formuvannia tsilisnosti znan shkoliariv pro zhyvu pryrodu. *Doctor's thesis. Kyiv* [in Ukrainian].
19. Stepaniuk, A. V., Kartashova, I. I. (2023). Strukturno-lohichni skhemy yak zasib vizualizatsii znan shkoliariv pro pryrodu. *Pidhotovka maibutnikh uchyteliv fizyky, khimii, biologii ta pryrodnychikh nauk u konteksti vymoh Novoi ukrainskoi shkoly : materialy V Mizhnarodnoi naukovy-praktychnoi konferentsii (18-19 travnia 2023, Ternopil). Ternopil : TNPU im. V. Hnatiuka. 79–81* [in Ukrainian].
20. Suchasnyi tlumachnyi slovnyk ukrainskoi movy: 100 000 sliv / Za zah. red. V. Dubichynskoho (2009). Kh.: VD «ShKOLA» [in Ukrainian].
21. Upatova, I., Dekhtiarova, O., Prokopenko, L. (2021). Vykorystannia strukturno-lohichnykh terminolohichnykh skhem u protsesi pidhotovky bakalavriv biologii. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii. № 4 (108), 275–286* [in Ukrainian].
22. Shyian, A., Voitovych O. (2021). Otsinka efektyvnosti form vizualizatsii navchalnoho materialu v kursi «Pryrodnychi nauky». *Almanakh nauky. № 5 (50),24–29* [in Ukrainian].
23. Yahenska, H. (2019). Modeliuvannia u protsesi vyvchennia biologii. *Pedahohichni visnyk Podillia, Khmelnytskyi OIPPO. 2, 17–19* [in Ukrainian].

Статтю надіслано до редколегії 15.09.2023 р.
Статтю рекомендовано до друку 29.09.2023 р.

Теорія та методика професійної освіти

УДК 378

DOI: 10.31652/2786-5754-2023-5-101-109

Маринченко І.В.

кандидат педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри професійної освіти та комп'ютерних технологій,
Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка
ORCID ID 0000-0001-5424-8085
e-mail:inna_sheludko@ukr.net

ЦИФРОВИЙ СТОРІТЕЛЛІНГ У ПІДГОТОВЦІ ЗДОБУВАЧІВ ПРОФЕСІЙНОЇ ОСВІТИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Активний розвиток процесів інформатизації та цифровізації в Україні вимагає оновлення професійної підготовки здобувачів професійної освіти у галузі легкої промисловості відповідно до трендів на ринку праці, пошук шляхів їх якісної підготовки. Мета статті полягає в обґрунтуванні необхідності окреслення шляхів та системи впровадження методичних засобів підготовки здобувачів професійної освіти в контексті використання цифрового сторітеллінгу. Під час проведення експерименту визначено зміст понять «сторітеллінг» та «цифровий сторітеллінг»; розкрито їх ознаки та особливості, окреслено шляхи впровадження цифрового сторітеллінгу в освітній процес підготовки педагогів професійного навчання. Представлене дослідження проводилося у два етапи: теоретичний (аналіз, порівняння та систематизація літератури та нормативних документів щодо проблеми дослідження, набутого досвіду використання цифрового сторітеллінгу серед педагогів професійного навчання; бесіди та інтерв'ю зі студентами, анкетування, класифікація, узагальнення теоретичних даних для оцінки думок авторів щодо рівня дослідження та визначення важливості досліджуваної проблематики) та практичний (педагогічні спостереження; експертна оцінка; експеримент; методи математичної статистики, оцінка результатів за допомогою методів математичної статистики з метою перевірки актуальності наданої авторської методики). У дослідженні виділено комплекс навичок сучасного фахівця, а саме: комплексне розв'язання проблем, критичне мислення, мобільність, креативність, лідерські якості, таймменеджмент, координація дій з іншими, емоційний інтелект, складання суджень і ухвалення рішень, сервіс орієнтування, ведення перемовин, когнітивна гнучкість, цифровий сторітеллінг. Виділені та обґрунтовані наступні види сторітеллінгу: текстовий, мультимедійний, цифровий, трансмедійний, сторітеллінг прямої дії. Проведено опитування науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти різних міст України та методистів різного фаху з метою пошуку шляхів впровадження цифрового сторітеллінгу в освітній процес. За результатами проведеного дослідження визначено перспективні напрямки використання цифрового сторітеллінгу у процесі підготовки здобувачів професійної освіти.

Ключові слова: цифровий сторітеллінг, педагоги професійного навчання, цифровізація суспільства, діджиталізація, здобувачі професійної освіти, методична система.

Marynchenko I.V.

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
head of the department of professional education and computer technologies,
Hlukhiv National Pedagogical University named after Oleksandr Dovzhenko
ORCID ID 0000-0001-5424-8085
e-mail: inna_sheludko@ukr.net

DIGITAL STORYTELLING IN THE TRAINING OF PROFESSIONAL EDUCATION STUDENTS: PROBLEMS AND PROSPECTS

The active development of informatization and digitization processes in Ukraine requires updating the professional training of vocational education recipients in the field of light industry in accordance with trends in the labor market, searching for ways of their quality training. The purpose of the article is to justify the need to outline the ways and system of implementing methodical means of training vocational education seekers in the context of using digital storytelling. During the experiment, the content of the concepts «storytelling» and «digital storytelling» was determined; their features and peculiarities are revealed, the ways of introducing digital storytelling into the educational process of training teachers of vocational training are outlined. The presented research was carried out in two stages: theoretical (analysis, comparison and systematization of literature and regulatory documents regarding the research problem, the acquired experience of using digital storytelling among teachers of professional education; conversations and interviews with students, questionnaires, classification, generalization of theoretical data to evaluate opinions authors regarding the level of research and determining the importance of the researched issues) and practical (pedagogical observations; expert evaluation; experiment; methods of mathematical statistics, evaluation of results using methods of mathematical statistics in order to check the relevance of the provided author's methodology). The set of skills of a modern specialist is highlighted in the study, namely: complex problem solving, critical thinking, mobility, creativity, leadership qualities, time management, coordination of actions with others, emotional intelligence, judgment and decision-making, orientation service, negotiation, cognitive flexibility, digital storytelling. The following types of storytelling are identified and substantiated: text, multimedia, digital, transmedia, live storytelling. A survey of scientific and pedagogical workers of higher education institutions in different cities of Ukraine and methodologists of various specialties was conducted in order to find ways to introduce digital storytelling into the educational process. According to the results of the conducted research, the promising directions of using digital storytelling in the process of training students of professional education have been determined.

Key words: digital storytelling, teachers of professional training, digitalization of society, digitalization, students of professional education, methodical system.

Постановка проблеми у загальному вигляді. У зв'язку з посиленням вимог до професійної підготовки здобувачів професійної освіти у галузі легкої промисловості закладів вищої освіти (далі – ЗВО) необхідний пошук і реалізацію новітніх освітніх інновацій, форм, методів і засобів навчання. Вектором наукового пошуку дослідження є цифровий сторітеллінг як метод професійної підготовки майбутніх фахівців, донесення навчальної інформації до здобувачів освіти шляхом розповіді історій як з метою формування фахових компетентностей, засобу посилення мотивації навчання, так і для самоосвіти й саморозвитку здобувачів [4].

Технологія цифрового сторітеллінгу виступає однією з перспективних напрямків інформаційно-комунікаційних технологій в професійній освіті.

В основі цифрового сторітеллінгу – застосування сучасних пристроїв та програмних засобів, сервісів Інтернет для оповіді цікавих цифрових історій. Технологія узгоджується зі Стратегією розвитку вищої освіти в Україні на 2022 – 2032 роки (<http://surl.li/cdten>) [7].

У процесі наукового пошуку встановлено, що голова міжнародної компанії Armstrong International Девід Армстронг розробив та успішно випробував на особистому досвіді методику сторітеллінгу [1].

Технологія цифрового сторітеллінгу відображена у численних масових відкритих онлайн курсах, які пропонують відомі світові провайдери, а саме: «Потужні засоби для викладання та навчання: сторітеллінг»; «Сторітеллінг для змін»; «Наративні світи, нові технології, глобальні аудиторії»; «Лідерство, комунікація задля максимального впливу: сторітеллінг»[5].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Теорію історій детально розглянули у своїх працях Д. Кемпбелл, сутність цифрових історій – Дж. Хартлі і К. Мак Вілліям та ін.

На теренах сьогодення в Україні метод сторітеллінгу вважається інноваційним в освіті, оскільки його почали досліджувати нещодавно. Застосування методу сторітеллінгу в професійній підготовці майбутніх педагогів вивчали С. Паламар, М. Науменко. Крім того, досліджуваній методиці присвячено наукові розвідки О. Караманова, М. Василичина, К. Симоненко, Е. Ерднієвої, Н. Гущиної, М. Маєвської, О. Тодорової, а також дослідження Я. Яненка.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Здійснення якісної професійної підготовки і становлення здобувачів професійної освіти у галузі легкої промисловості ґрунтуються на кращих традиціях вітчизняної та зарубіжної професійної освіти й науки, але вони потребують постійного вдосконалення, відповідності міжнародним стандартам і рекомендаціям.

Особливої уваги в окресленому питанні заслуговує сучасний цифровий сторітеллінг, що може бути використаний в освітньому процесі з метою навчання та професійного становлення здобувачів професійної освіти як один із сучасних методів навчання.

Мета статті полягає в теоретичному дослідженні цифрового сторітеллінгу як методу навчання, визначенні функцій і структури; обґрунтуванні й доцільності застосування його в професійній підготовці та становленні здобувачів професійної освіти у галузі легкої промисловості.

Виклад основного матеріалу. Реалії сучасного ринку праці вимагають працівників нового покоління, які володіють набором технічних, м'яких та соціальних навичок, здатних змінюватися відповідно до вимог, пов'язаних з роботою. Кваліфіковані та гнучкі кадри – це ключовий елемент конкурентоспроможності будь-якої компанії чи закладу освіти і мають критичне значення для економічного зростання країни [8]. У проєкті «Освіта та навички 2030», поняття «навички» розуміють як здатність виконувати певні дії і вміти відповідально використовувати свої знання для досягнення мети.

Навчальний компас ОЕСР 2030 розрізняє три різні типи навичок (ОЕСР, 2018) [17]:

- когнітивні та метапізнавальні навички, які включають критичне мислення, творчість мислення, навчання для навчання та саморегуляція;
- соціальні та емоційні навички, які включають співпереживання, самоефективність, відповідальність та співпраця;
- практичні та фізичні навички, які включають використання нової інформації та пристрої технології зв'язку.

Серед необхідних навичок сучасного фахівця нами виділено: комплексне розв'язання проблем, критичне мислення, мобільність, креативність, лідерські якості, таймменеджмент, координація дій з іншими, емоційний інтелект, складання суджень і ухвалення рішень, сервіс орієнтування, ведення перемовин, когнітивна гнучкість, цифровий сторітеллінг [16].

Для підготовки фахівців нової формації необхідний пошук сучасних підходів до розробки педагогічних методів, організаційно-педагогічних систем, освітніх технологій, спрямованих на професійний і особистісний розвиток здобувача освіти, всебічну підготовку до життя та праці у швидкозмінному світі. Педагоги закладів вищої освіти мають

орієнтуватися на покоління центеніалів, що з'явилися на світ у епоху Інтернету, віддають перевагу спілкуванню в мережі. Зважаючи на те, що молодь віддає перевагу спілкуванню онлайн, мистецтву реального спілкування потрібно навчати. До методів, які ми рекомендуємо для навчання спілкуванню, слід віднести сторітеллінг [19]. Предметом нашої уваги виступає одна з необхідних технологій навчання – сторітеллінг (від англ. story – історія, tell – розповідати), який являє собою процес розповіді захопливих, повчальних, смішних історій із реальними або вигаданими персонажами. Метод сторітеллінгу бере свій початок ще з давніх часів. Доказом цього є міфи, легенди, казки, які залишили у спадок нам наші пращури. Розвиток цивілізації з часом почав вимагати більш ефективних способів обробки й передачі інформації, такі як сторітеллінг. Зважаючи на те, що сторітеллінг викликає у здобувачів освіти певний спектр емоцій, переживань, підводить до відповідних висновків, технологією широко цікавляться керівники компаній, маркетологи, журналісти, редактори. Технологію сторітеллінгу активно застосовують у комерційних, рекламних, корпоративних цілях задля впливу на емоційну, пізнавальну та мотиваційну сфери особистості [2]. Метод сторітеллінгу є своєрідним трендом у сучасній освіті. Сміслові ядро сторітеллінгу – розповідь, суть якої полягає в акті нарації, в основі якої передача інформації через розповідання історії і перетворення цієї історії в наратив. Сторітеллінг активно використовується копірайтерами, журналістами, письменниками, які оповідають фрагменти художнього опису, а слухачі уявляють картину такого опису [11]. Сторітеллінг – універсальна технологія можна вважати універсальним, адже можливості його застосування є широкими та не залежать від часу і місця.

Дослідження відомих вітчизняних та зарубіжних вчених дають підстави стверджувати, що існують наступні види сторітеллінгу: текстовий, мультимедійний, цифровий, трансмедійний, сторітеллінг прямої дії [19].

Цифровий сторітеллінг в освітній галузі побудований на взаємодії трьох складників: педагогіки, технології та контенту [15].

Крутії К. та Зданевич Л. виділяють основні функції сторітеллінгу в освітньому процесі: пропагандистську; об'єднувальну; комунікативну; мотивуючу; утилітарну [14].

В освітньому процесі рекомендуємо застосовувати сучасні освітні інструменти для створення якісного контенту та цікавого оформлення сторітеллінгу.

До таких інструментів відносимо:

- Storyjumper (<https://www.storyjumper.com/>);
- Ourboox (<https://www.ourboox.com/>);
- Piktochart (<https://piktochart.com/>);
- Canva (<https://www.canva.com/>);
- Pixton (<https://www.pixton.com/>);
- Wix.com (<https://wix.com/>);
- StoryMap JS (<https://storymap.knightlab.com/>);
- Twine (<https://twinery.org/>).

Запропоновані інструменти є хмарними та передбачають публічний та приватний доступ до опублікованих матеріалів [8].

Для пошуку шляхів впровадження цифрового сторітеллінгу в освітній процес, використовуючи методика застосування сучасних освітніх інструментів для створення якісного контенту та цікавого оформлення сторітеллінгу нами проведено опитування науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти різних міст України та методистів різного фаху. В опитуванні взяли участь 224 респонденти.

Метою опитування було визначити рівень обізнаності при створенні цифрових історій з сучасними пристроями та програмним забезпеченням, новітніми хмарними сервісами, сформованість навичок планування та організації історії, залучення слухачів. Опитування науково-педагогічних працівників здійснювалось у закладах вищої освіти, а саме: Глухівський

національний педагогічний університет імені Олександра Довженка та Хмельницький національний університет протягом 2021-2022 р.р. За результатами опитування нами визначено, що тільки не велика кількість опитаних респондентів (16%) практикували метод раніше й продовжують до тепер; 64,5% не використовували цифровий сторітеллінг раніше й нічого про нього не чули, але мають бажання освоїти таку технологію навчання. Тільки близько 19,5% респондентів взагалі не цікава технологія цифрового сторітеллінгу.

Результати опитування дають підстави стверджувати, що на шляху впровадження цифрового сторітеллінгу в освітній процес педагогі професійного навчання стикаються з рядом бар'єрів. Нами розроблена анкета найбільш поширених бар'єрів використання цифрового сторітеллінгу. Аналіз частотного розподілу (табл. 1) щодо бар'єрів дає змогу зробити такі висновки.

Таблиця 1

Частотний розподіл відповідей респондентів щодо бар'єрів у використанні цифрового сторітеллінгу (у %)

Варіанти відповідей	Номер питання в анкеті, % респондентів									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
згодний повністю	3,9	6,7	3,5	18,4	8,1	6,1	5,3	3,4	7,5	27,5
скоріше згодний	26,1	11,4	23,6	23,6	32,7	16,4	17,9	8,1	11,8	16,2
нейтральна позиція	36,4	18,5	29,2	32,8	28,3	23,5	27,7	34,6	19,5	23,6
скоріше не згодний	31,5	32,3	24,2	18,8	11,8	36,3	31,3	31,9	37,4	29,1
цілком не згодний	2,1	31,1	19,5	6,4	19,1	17,7	17,8	22,0	23,8	32,7

Аналізуючи дані таблиці за результатами анкетування можна зробити наступні висновки за результатами відповідей на кожне питання.

1. З висловленням «Чи маєте Ви достатньо часу для созвितку своєї особистості як викладача» 30,0 % респондентів погодилися, 36,4 % дотримуються нейтральної позиції, а 33,6 % – ні. 2. З твердженням, що «Чи пов'язане використання цифрового сторітеллінгу з ризиком?», погодилися тією чи іншою мірою 18,1 % респондентів, 18,5 % займають нейтральну позицію, 63,4 % не погодилися повністю, чи частково.

3. На питання «Чи забезпечені Ви придатними методами та продуктами для впровадження цифрового сторітеллінгу на своїх заняттях» 27,1 % респондентів вважають, що мають придатні методи і продукти, 29,2 % займають нейтральну позицію, а 43,7 % – не мають.

4. 42,0 % респондентів задоволені тими методами навчання, які вони використовують на заняттях, 32,8 % ніколи не задумувались над цим питанням, проти 25,2 % тих, хто цими методами не задоволений.

5. На питання «Чи достатньо ресурсів у Вашому закладі освіти для викладання дисциплін?» 40,8 % вважає, що ресурси обмежені; 28,3 % займають нейтральну позицію, 30,9 % – не згодні з цим.

6. «Чи маєте Ви засоби для впровадження цифрового сторітеллінгу в освіту» 22,5 % відповіли, що мають придатні засоби, 23,5 % утримались від відповіді, 54,0 %, не мають засобів для впровадження цифрового сторітеллінгу.

7. На питання «Чи придатні технології цифрового сторітеллінгу для Вашого предмета?» 23,2 % респондентів вважає, що ці методи не придатні для їх предмета, 27,7 % займають нейтральну позицію, 49,1 % підтримують думку, що технології цифрового сторітеллінгу

придатні для використання на заняттях з предмета, який викладає респондент.

8. «Чи вважаєте Ви, що студенти не будуть добре реагувати на методи цифрового сторітеллінгу» 11,5 % згодні, що студенти не будуть добре реагувати на ці методи, 34,6 % дотримуються нейтральної позиції, у той же час 53,9 % з цим не погодилися.

9. На питання «Чи вважаєте Ви, що інновації у викладанні мають низький пріоритет?» 19,3 % вважають, що інновації у викладанні мають низький пріоритет, 19,5 % займають нейтральну позицію, а 61,2% – не згодні з цим.

10. На запитання «Чи вважаєте Ви, що підтримка у питанні впровадження цифрового сторітеллінгу обмежена» 43,7% респондентів вважають, що підтримка обмежена, 23,6 % відносяться до цього питання нейтрально, а 61,8 % взагалі проти.

Таким чином, зважаючи на результати опитування та анкетування науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти різних міст України та методистів різного фаху нами визначено, що недостатня сформованість креативності та творчих навичок може бути бар'єром на шляху до використання цифрового сторітеллінгу.

Ми підтримуємо думку Панченко Л. Ф., яка вважає, що викладачам для освоєння особливостей впровадження цифрового сторітеллінгу в освітній процес необхідно скористатись масовими відкритими онлайн курсами (таблиця 3).

Таблиця 2

Масові відкриті онлайн курси, присвячені сторітеллінгу

Назва	Переклад	Університет	Платформа
Transmedia Storytelling: Narrative worlds, emerging technologies, and global audiences	Наративні світи, нові технології, глобальні аудиторії	UNSW Australia (The University of New South Wales)	Coursera
Data Tells a Story: Reading Data in the Social Sciences and Humanities	Дані розповідають історію	Loughborough University	Future Learn
Leadership Communication for Maximum Impact: Storytelling	Лідерство, комунікація задля максимального впливу: сторітеллінг	Northwestern University	Coursera
Powerful Tools for Teaching and Learning: Digital Storytelling	Потужні засоби для викладання та навчання: сторітеллінг	University of Houston	Coursera
Creating Dashboards and Storytelling with Tableau	Створення панелей та сторітеллінг з Tableau	University of California	Coursera
Storytelling in Advertising	Сторітеллінг в рекламі		Coursera
Digital Storytelling: Filmmaking for the Web	Цифровий сторітеллінг: створення фільмів для Інтернету	University of Birmingham	Future Learn
Storytelling for Change	Сторітеллінг для змін		Novoed

Висновки і перспективи подальших досліджень. За результатами проведеного нами дослідження з'ясовано, що технологія цифрового сторітеллінгу дозволяє максимально ефективно подавати навчальний матеріал, підвищувати мотивацію до навчання в ЗВО. Проаналізовано теоретичні та практичні напрацювання вітчизняних та зарубіжних вчених з питань застосування сторітеллінгу в практиці сучасної освіти. Під час навчання майбутніх педагогів професійного навчання, які належать до покоління центеніалів викладачі мають повинні не тільки активно розвиватися, а й застосовувати в своїй роботі новітні тренди та сучасні методики, а також використовувати сучасні освітні інструменти. Адже цифровізація

освіти вимагає постійного оновлення системи підготовки висококваліфікованих робітників. З'ясовано, що для залучення науково-педагогічних працівників до використання цифрового сторітеллінгу необхідні фази орієнтації, прийняття, оцінки, інновацій та інституціоналізації. Нами запропоновані шляхи подолання бар'єрів щодо використання цифрового сторітеллінгу: забезпечення ресурсів, відповідного програмного та апаратного забезпечення, доступ до Інтернету в аудиторії; сучасними технологіями та хмарними сервісами та новими педагогічними підходами, тренінги з розвитку креативності; надання тривалої технічної підтримки з боку освітнього закладу, неперервне навчання та самоосвіта.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аналіз методу навчання. Сторітеллінг. URL: <https://www.refsu.com/referat-7601-1.html>.
2. Бондаренко Н. Storytelling як комунікаційний тренд і всепредметний метод навчання. *Молодь і ринок*. 2019. №7 (174). С. 130-135.
3. Кайдалова Л. Г. Педагогічний сторітеллінг у підготовці майбутніх фахівців охорони здоров'я. *Інноваційна педагогіка*. Випуск 29. Т. 1. 2020. С. 136-139.
4. Крутий К., Зданевич Л. Сторітеллінг: мистецтво розповідання, або як зацікавити й мотивувати дітей. *Дошкільне виховання*. №7. 2017. С. 2-6.
5. Мазурок М., Саприкіна О. Сторітеллінг як ефективний інструмент формування комунікативної компетентності здобувачів освіти нової української школи. *Молодь і ринок*. 2022. №1(199). С. 160-165.
6. Паламар С., Науменко М. Сторітеллінг у професійній підготовці майбутніх педагогів: сучасні інструменти. *Електронне наукове фахове видання. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. (7), 2019. С. 48-55. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2019.7.5>
7. Панченко Л. Ф. Цифровий сторітеллінг в освіті дорослих: бар'єри та шляхи їх подолання. *Інформаційні технології і засоби навчання*. Том 79, №5. 2020. С. 109-125. DOI: 10.33407/itlt.v79i5.3362
8. Тимчук Л. Цифрові наративи в навчанні майбутніх магістрів освіти: історія, реалії, перспективи розвитку. К. : САММІТ – КНИГА, 2016. 235 с.
9. Akgun A., Keskin H., Ayar H., Erdogan E. The influence of Storytelling Approach in Travel Writings on Readers Empathy and Travel Intentions. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 5. 2015. pp. 577–586.
10. Bashkir O. I. Modern formats of professional development of educational community. *Innovative solutions in modern science*. 3 (22). 2018. pp.116-128.
11. Caminotti E., Gray J. The effectiveness of storytelling on adult learning. *Journal of Workplace Learning*. Vol. 24, No. 6, 2012. pp. 430-438. DOI: 10.1108/13665621211250333
12. Hartley J., McWilliam K. Story Circle: Digital Storytelling Around the World. *Wiley & Sons*. 6, 2009. 328 p.
13. Inna Marynchenko, Oksana Braslavskaya, Oleh Levin, Yuliia Bielikova, Tetyana Chumak. Modern tools for increasing the efficiency of distance education in the conditions of digitalization. *AD ALTA-Journal of Interdisciplinary Research*. 2023. Vol. 13. Issue 1, Special Issue XXXII. Pp. 87–92. URL: <http://www.magnanimitas.cz/13-01-xxxii>
14. Inna Marynchenko, Mariana Malchyk, Yurii Iliash, Valentyna Papushyna, Mykola Yakymchko. Use of digital technology tools for forming the readiness of future specialists in accordance with the requirements of the current labor market of Ukraine. *AD ALTA-Journal of Interdisciplinary Research*. 2023. Vol. 13. Issue 1, Special Issue XXXIV. pp. 222–229. URL: https://www.magnanimitas.cz/ADALTA/130134/papers/J_32.pdf
15. Kovalchuk Vasyl, Prylepa Ivan, Chubrei Oleksandra, Marynchenko Inna, Opanasenko Vitalii, Marynchenko Yevhenii. Development of Emotional Intelligence of Future Teachers of Professional Training. *International Journal of Early Childhood Special Education*. Volume 14. No 1. 2022, Pp. 39 – 51. URL: <https://www.int-jecse.net/data-cms/articles/20220317114217am221006.pdf>
16. Marynchenko Inna. Pedagogical conditions for improving the pedagogical skills of future teachers of vocational training in university conditions. Topical aspects of social science disciplines and innovative methods and technologies of their learning and teaching: scientific monograph. Riga, Latvia : «Baltija Publishing». 2023, С. 136-161.

17. OECD (2018). Education 2030: The Future of Education and Skills. Position paper, URL: [http://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](http://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf).
18. Robin B. Digital Storytelling: A Powerful Technology Tool for the 21st Century Classroom. *Theory Into Practice*. vol. 47. no. 3. 2008, pp. 220-228. DOI: 10.1080/00405840802153916.
19. Tymchuk L. Digital narratives in the teaching of future masters of education: history, realities, prospects for development. Kyiv : SAMMIT – KNYHA. 2016. 178 с.
20. Vasyl Kovalchuk, Inna Marynchenko, Andii Sherudylo, Bohdan Vovk, Tatiana Samus, Valerii Soroka. Implementation of the learning model based on the results of future vocational teachers' professional training. *AD ALTA-Journal of Interdisciplinary Research*. 2021. Vol. 11. Issue 2, Special Issue XXI. Pp. 214–219. URL: http://www.magnanimitas.cz/ADALTA/110221/papers/A_38.pdf

REFERENCES

1. Analiz metodu navchannia. *Storitellinh*. URL: <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=788263#1>.
2. Bondarenko, N. (2019). Storytelling yak komunikatsiinyi trend i vsepredmetnyi metod navchannia. *Molod i rynek – Youth and the market*, 7 (174), 130–135 [in Ukrainian].
3. Kaidalova, L. H. (2020). Pedagogichnyi storitellinh u pidhotovtsi maibutnikh fakhivtsiv okhorony zdorovia [Pedagogical storytelling in the training of future healthcare professionals]. *Innovatsiina pedahohika – Innovative pedagogy*, issue 29, 136–139 [in Ukrainian].
4. Krutii, K., Zdanevych, L. (2017). *Storitellinh: mystetstvo rozpovidannia, abo yak zatsikavyty y motyvuvaty ditei. Doshkilne vykhovannia – Preschool education*, 7, 2–6 [in Ukrainian].
5. Mazurok, M., Saprykina, O. (2022). *Storitellinh yak efektyvnyi instrument formuvannia komunikativnoi kompetentnosti здобувачів освіти нової української школи. Molod i rynek – Youth and the market*, 1(199), 160–165 [in Ukrainian].
6. Palamar, S., Naumenko, M. (2019). *Storitellinh u profesiinii pidhotovtsi maibutnikh pedahohiv: suchasni instrumenty. Elektronne naukove fakhove vydannia. Vidkryte osvittie e-seredovyshe suchasnoho universytetu – Electronic scientific publication. Open educational e-environment of a modern university*, (7), 48–55. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2019.7.5> [in Ukrainian].
7. Panchenko, L. F. (2020). Tsyfrovyyi storitellinh v osviti doroslykh: bariery ta shliakhy yikh podolannia. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia – Information technologies and teaching aids. Issue 79, 5. 2020*, 109–125. URL: 10.33407/itlt.v79i5.3362 [in Ukrainian].
8. Tymchuk, L. (2016). Tsyfrovii naratyvy v navchanni maibutnikh mahistriv osvity: istoriia, realii, perspektyvy rozvytku. Kyiv: SAMMIT – KNYHA [in Ukrainian].
9. Akgun, A., Keskin, H., Ayar, H., Erdogan, E. (2015). The influence of Storytelling Approach in Travel Writings on Readers Empathy and Travel Intentions. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. 5, 577–586.
10. Bashkir, O. I. (2018). Modern formats of professional development of educational community. *Innovative solutions in modern science*. 3 (22), 116–12.
11. Caminotti, E., Gray, J. (2012). The effectiveness of storytelling on adult learning. *Journal of Workplace Learning*. Vol. 24, 6, 430–438. URL: 10.1108/13665621211250333.
12. Hartley, J., McWilliam, K. (2009). *Story Circle: Digital Storytelling Around the World*. Wiley & Sons. 6.
13. Inna, Marynchenko, Oksana, Braslavska, Oleh, Levin, Yuliia, Bielikova, Tetyana, Chumak. (2023). Modern tools for increasing the efficiency of distance education in the conditions of digitalization. *AD ALTA-Journal of Interdisciplinary Research*. Vol. 13. Issue 1, Special Issue XXXII, 87–92. URL: <http://www.magnanimitas.cz/13-01-xxxii>
14. Inna, Marynchenko, Mariana, Malchyk, Yurii, Iliash, Valentyna, Papushyna, Mykola, Yakymchko. (2023). Use of digital technology tools for forming the readiness of future specialists in accordance with the requirements of the current labor market of Ukraine. *AD ALTA-Journal of Interdisciplinary Research*. 2023. Vol. 13. Issue 1, Special Issue XXXIV, 222–229. URL: https://www.magnanimitas.cz/ADALTA/130134/papers/J_32.pdf [in Ukrainian]
15. Kovalchuk, Vasyl, Prylepa, Ivan, Chubrei, Oleksandra, Marynchenko, Inna, Opanasenko, Vitalii, Marynchenko, Yevhenii. (2022). Development of Emotional Intelligence of Future Teachers of Professional Training. *International Journal of Early Childhood Special Education*. Vol 14. No 1. 2022, 39–51. URL: <https://www.int-jecse.net/data-cms/articles/20220317114217am221006.pdf>.

16. Marynchenko, Inna (2023). Pedagogical conditions for improving the pedagogical skills of future teachers of vocational training in university conditions. Topical aspects of social science disciplines and innovative methods and technologies of their learning and teaching: scientific monograph. Riga, Latvia : «Baltija Publishing».

17. OECD (2018). Education 2030: The Future of Education and Skills. Position paper. Data onovlennia: 13. 09. 2023. URL: [http://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20\(05.04.2018\).pdf](http://www.oecd.org/education/2030/E2030%20Position%20Paper%20(05.04.2018).pdf) [in Ukrainian].

18. Robin, B. (2008). Digital Storytelling: A Powerful Technology Tool for the 21st Century Classroom. *Theory Into Practice*. Vol. 47. No. 3. 2008, 220–228. doi: 10.1080/00405840802153916.

19. Tymchuk, L. (2016). Digital narratives in the teaching of future masters of education: history, realities, prospects for development. Kyiv : SAMMIT – KNYHA [in Ukrainian].

20. Vasylyshyn, Kovalchuk, Inna, Marynchenko, Andrii, Sherudylo, Bohdan, Vovk, Tatiana, Samus, Valerii, Soroka. (2021). Implementation of the learning model based on the results of future vocational teachers' professional training. *AD ALTA-Journal of Interdisciplinary Research*. Vol. 11. Issue 2, Special Issue XXI, 214–219. URL: http://www.magnanimitas.cz/ADALTA/110221/papers/A_38.pdf .

Статтю надіслано до редколегії 15.09.2023 р.
Статтю рекомендовано до друку 28.09.2023 р.

УДК 371.134.379.85(44)

DOI: 10.31652/2786-5754-2023-5-110-118

Паламарчук О.Ф.

кандидат педагогічних наук,
старший науковий співробітник
відділу забезпечення якості вищої освіти,
Інститут вищої освіти НАПН України
ORCID ID 0000-0002-5703-5496
e-mail: O.Palamarchuk@ihed.org.ua

Скиба Ю.А.

доктор педагогічних наук, доцент,
заступник директора з наукової роботи,
Інститут вищої освіти НАПН України
ORCID ID 0000-0003-2238-8272
e-mail: y.skyba@ihed.org.ua

РОЛЬ ВИКЛАДАЧА У РОЗВИТКУ ЛІДЕРСЬКИХ ЯКОСТЕЙ СТУДЕНТА

Розуміння тенденції щодо попиту та пропозиції на ринку праці має важливе значення для різних категорій стейкхолдерів. Для закладів вищої освіти розуміння цих тенденцій є вирішальним при реформуванні освітніх програм і навчальних дисциплін, щоб краще обслуговувати суспільство, економіку та підприємства. Для окремих осіб знання тенденцій може бути ключовим чинником при прийнятті рішеннями щодо освіти та кар'єри. Проаналізовано тенденції щодо змін у ключових навичках та зроблено висновок, що в процесі глобальних змін важливими залишаються критичне мислення, креативність, комплексне розв'язання проблем, лідерство та соціальний вплив. Виявлено вплив викладачів на розвиток лідерських якостей у студентів у процесі академічного консультування та проаналізовано підходи науковців до якісного викладання у вищій освіті, встановлено навички, необхідні викладачам для розвитку лідерських якостей, визначено провідну роль та функції академічного консультування для розвитку лідерських якостей студентів. Виявлено, що рівень розвитку лідерських якостей викладача безпосередньо впливає на розвиток лідерських якостей у студентів. Встановлено, що взаємодія студентів зі своїми академічними консультантами відіграє важливу роль у їхньому загальному досвіді навчання. Зазначено, що інструментами розвитку лідерських якостей студентів можуть бути моделювання, групова робота, диспути тощо, участь у яких сприяє формуванню таких лідерських якостей, як бачення, командна робота, комунікація, вирішення проблеми, навчання, мотивація, управління і прийняття рішень тощо.

Ключові слова: лідерські якості, якісне викладання, освітнє лідерство, академічне консультування, результат та лідерські якості студентів, вища освіта.

Palamarchuk O.F.

Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Research Fellow,
Department of quality assurance of higher education
Institute of Higher Education of the NAES of Ukraine,
ORCID ID 0000-0002-5703-5496
e-mail: O.Palamarchuk@ihed.org.ua

Skyba Yu. A.

Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Deputy Director for Scientific Work,
Institute of Higher Education of the NAES of Ukraine,

THE ROLE OF TEACHERS IN THE DEVELOPMENT OF STUDENT'S LEADERSHIP SKILLS

Understanding the trend of supply and demand in the labor market is important for different categories of stakeholders. For higher education institutions understanding of these trends is crucial in reforming educational programs and academic disciplines to better serve society, the economy, and businesses. For individuals, knowledge of trends can be a key factor in educational and career decisions. Trends in changes in key skills were analyzed and it was concluded that critical thinking, creativity, complex problem solving, leadership and social impact remain important in the process of global change. The influence of teachers on the development of leadership skills of students in the process of academic counseling was identified and the approaches of researchers to the quality teaching in higher education were analyzed, the skills necessary for teachers to develop leadership skills were determined, the leading role and functions of academic counseling for the development of leadership skills of students were defined. It was found that the level of development of the teacher's leadership skills directly affects the development of students' leadership skills. Students' interactions with their academic advisors have been found to play an important role in their overall learning experience. It is noted that tools for developing students' leadership skills can be modeling, group work, debates, etc., participation in which contributes to the formation of such leadership skills as vision; teamwork; communication; problem solving; teaching; motivation; management and decision-making.

Key words: student leadership; quality teaching; educational leadership; academic advising; student outcomes; higher education.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Глобалізація суттєво вплинула на процеси масовізації, цифровізації, диверсифікації у вищій освіті та зміну її еколандшафту. Нині трансфер знань та технологій, розроблених у вищій освіті, є головним рушієм зростання та успіху суспільства. Провідна роль у цих процесах належить викладачам, оскільки вони мають суттєвий вплив на професійний, особистісний розвиток, зокрема і на розвиток лідерських якостей студентів. Проте, пошук та добір висококваліфікованих викладачів є серйозним викликом для закладів вищої освіти, оскільки якість викладання має важливий вплив на результати навчання студентів. Цей виклик стає дедалі гострішим, оскільки вимоги до освітніх систем стають амбітнішими – підготувати всіх студентів зі знаннями, навичками та компетентностями до успіху у все більш глобалізованому та цифровому світі [26].

Розуміння тенденції щодо попиту та пропозиції на ринку праці має важливе значення для різних категорій стейкхолдерів. Держава, враховуючи відповідні тенденції щодо попиту на відповідні професії на навички на ринку праці, може розробляти державну політику. Роботодавці – розробляти відповідні стратегії професійного розвитку фахівців, швидше визначати майбутні потреби у кваліфікованих фахівцях, спрямовувати свої інвестиції в їхній розвиток. Для закладів вищої освіти розуміння цих тенденцій є вирішальним при реформуванні освітніх програм і навчальних дисциплін, щоб краще обслуговувати суспільство, економіку та підприємства. Для окремих осіб знання тенденцій може бути ключовим чинником при прийнятті рішеннями щодо освіти та кар'єри.

Потреби роботодавців до навичок, якими мають володіти випускники ЗВО, дуже швидко змінюються, наприклад, у переліку топ-10 навичок 2025 р. [18]. На думку роботодавців, випускники закладів вищої освіти мають володіти наступними ключовими навичками, які стануть життєво важливими в найближчі роки. Першу позицію у рейтингу топ-10 найважливіших навичок для роботи займає аналітичне мислення та інноваційність. Активне

навчання та стратегії навчання, які охоплюють культуру навчання впродовж життя, оскільки життєвий цикл їхніх навичок скорочується, перебувають на другому місці. Когнітивні навички та самоефективності, зокрема вирішення складних проблем; критичне мислення та аналіз; креативність, оригінальність та ініціативність стійкість завершують першу п'ятірку. Шосте місце посіли лідерство та соціальний вплив, оскільки воно допомагає розкрити потенціал чи то особистості, чи то колективу та надихнути на досягнення успіху. Дві метакогнітивні навички, пов'язані з технологіями, – використання технологій, моніторинг та контроль; створення технологій та програмування – потрапили на сьому та восьму позицію у топ-10. Остання особливо важлива, оскільки технологічний розвиток стане ключовим чинником появи нових робочих місць і ліквідації існуючих. Водночас знання про штучний інтелект та великі бази в умовах цифровізації підвищує можливість працевлаштування. Дев'яте місце у цьому переліку посіли такі навички як витривалість, стресостійкість та гнучкість, яка забезпечує здатність адаптуватися до нових ролей та нових робочих місць. Десяту позицію зайняла – логічна аргументація, вирішення проблем та генерування ідей, – оскільки вона сприяє підвищенню ефективності підприємства за внаслідок генерування та впровадження нових ідей.

Аналіз тенденцій щодо змін у ключових навичках дозволяє зробити висновок, що в процесі глобальних змін важливими залишаються критичне мислення, креативність, комплексне розв'язання проблем, лідерство та соціальний вплив.

Нині заклади вищої освіти повинні орієнтуватися на формування навичок і компетентностей, які відповідають очікуванням студентів і вимогам роботодавців. Без розвитку ефективних освітніх середовищ закладів вищої освіти Україні, які генерують, розробляють та впроваджують інноваційні освітні технології на засадах лідерства та співпраці, складно виправдати очікування стейкхолдерів, особливо в умовах інтеграції вищої освіти України до Європейського простору вищої освіти та Європейського дослідницького простору.

Мета статті – виявити вплив викладачів на розвиток лідерських якостей у студентів у процесі академічного консультивання. Досягнення мети передбачає вирішення наступних завдань: проаналізувати підходи науковців до якісного викладання у вищій освіті, встановити навички, необхідні викладачам для розвитку лідерських якостей, визначити провідну роль та функції академічного консультивання для розвитку лідерських якостей студентів.

Виклад основного матеріалу. Лідерство та управління у вищій освіті, лідерство та університет, якість освіти проаналізовано українськими вченими С. Калашніковою (2012), О. Паламарчук (2015), О. Романовським (2015), теорію розвитку консультивання М. Lowenstein (2005), розвиток студентського лідерства через академічне консультивання J. McClellan & C. Moser (2011), розвиток мотивації до лідерства та роль лідера D. Waldman, B. Galvin, & F. Walumbwa (2013), розвиток лідерських якостей у студентів закладів вищої освіти M. Uaikhanova (2022), розвиток лідерського потенціалу студентів та навичок вивчення іноземних мов N. Radosavlevikj (2022), розвиток студентських лідерських компетентностей A. Mozghan (2011) та ін. У рамковій програмі ЮНЕСКО «Освіта -2030» [5] наголошено, що важливе значення для формування затребуваних навичок має наявність гнучких способів навчання. Особлива увага має бути зосереджена на необхідності розвитку у студентів лідерських якостей, таких як вирішення проблем, критичне мислення, творчий підхід, командна робота, комунікативні навички та вирішення конфліктів, які можна застосовувати в різних професійних галузях .

Існує кілька теорій лідерства. Відповідно до ситуаційної теорії лідерства Ф. Фідлера, ефективність лідера залежить від того, наскільки він зосереджений на завданні чи стосунках. Поведінкова теорія припускає, що люди можуть навчатися і ставати лідерами через навчання та спостереження. Теорія управління наголошує на отриманні ресурсів або винагороди в обмін на визнання влади лідера послідовниками, тоді як теорія трансформації наголошує на активності та креативності лідера та ширій відданості послідовників ідеям лідерів.

Лідерство нині визнано другим за значущістю чинником, що впливає на результати навчання студентів у закладі вищої освіти та під час практики на виробництві. Навчання студентів про лідерство та їх розвиток як лідерів стає все більш важливим для закладів вищої освіти. Оскільки саме студентські роки є вирішальним періодом для розвитку лідерства. Переважна більшість науковців погоджується з твердженням, що лідерські якості можна розвинути у процесі навчання та практичної діяльності.

У рамках реструктуризації та вдосконалення освітнього процесу науковці розробили декілька моделей лідерства, намагаючись визначити «ефективне лідерство» для покращення результатів навчання студентів. Це включає, наприклад, інструктивне, трансформаційне, партисипативне, управлінське, розподілене, інклюзивне та трансформаційне лідерство [15]. Деякі з цих моделей (наприклад, навчання, моральне лідерство) були розроблені з урахуванням освітнього контексту. Інші – як для освітніх, так і для не освітніх установ (наприклад, управлінський персонал, лідерство за участю).

Т. Rohmani (2019), наводить переконливі аргументи, обґрунтовуючи необхідність впровадження інституційних змін на основі трансформації стосунків, стилю лідерства та розвитку цінностей, спільних для всіх учасників освітнього процесу. Функції сучасного викладача знаходяться на стику низки напрямів: лідерства, профорієнтації, особистісно-соціальної адаптації студентів [13].

Сучасні дослідження демонструють, що відсутність комфорту в освітньому середовищі негативно впливає на ефективність навчання та успішність соціалізації та самореалізації. Водночас комфортність освітнього середовища безпосередньо забезпечується низкою психологічних особливостей та особистісних якостей викладача, його здатністю захопити студентів своїм предметом, надихнути на відкриття та досягнення, стимулювати до саморозвитку та самовдосконалення. У зв'язку з цим сучасні дослідження все більше звертають увагу на особистість викладача як головного учасника та керівника освітнього процесу [11].

Якісне викладання та навчання зорієнтоване на формування лідерських якостей значною мірою залежить від професійних та особистісних якостей викладача. Низка науковців виділяють такі професійні та особистісні якості викладача, що сприяють підвищенню успішності студентів та розвитку їхніх лідерських якостей (табл.1)..

Таблиця 1

Якості викладача, які сприяють підвищенню якості навчання та розвитку лідерських якостей

Автор	Якості викладача	Джерело
Taylor, M.	Залучення на місцевому та глобальному рівнях; взаємодія з однолітками та колегами; власний досвід; лідерство; взаємодія з студентами; підприємливість; проектування для навчання; викладання для навчання; оцінювання для навчання; оцінювання викладання та навчання; рефлексивна практика та професійний розвиток; персональний менеджмент; управління викладанням і навчанням.	[16]
Волобуєва О.	Висока відповідальність; соціальна активність; повага до членів навчальної групи; організація навчання; потреба та здатність віддати їм своє серце; справжня інтелігентність; духовна культура; бажання і вміння працювати з іншими; інноваційний стиль мислення; готовність до створення нових цінностей і прийняття творчих рішень; лідерські здібності; потреба в постійній самоосвіті; готовність до професійного становлення і самовдосконалення.	[1]

Orlando M.	Повага до студентів; формування почуття приналежності до групи; турбота про студентів та їх досягнення; високі вимоги до результатів; любов до предмета; лідерські здібності; навички рефлексії; здатність до ефективної співпраці; турбота про підвищення рівня професіоналізму.	[22]
Голубко В.	Професійні знання, володіння організаторськими здібностями; уміння здійснювати індивідуальний підхід до студента; мотивація до освітньої діяльності; захопленість; принциповість й вимогливість до результатів навчання; комунікабельність та педагогічний такт, соціальна чутливість; високі моральні якості; рефлексія освітнього процесу; емоційна стабільність.	[2]
Скиба Ю.	Інтелект, ерудиція, глибокі знання; організація освітнього процесу; володіння методикою викладання; мотивація до навчання; правдивість, щирість та чемність у спілкуванні з іншими людьми; лідерство; об'єктивність оцінювання; педагогічний такт; володіння голосом; толерантність, готовність до компромісу; емпатія; ініціативність, здатність мислити нестандартно.	[4]

Як видно з табл. 1, спільним у проаналізованих наукових джерелах щодо якостей, якими має володіти викладач для підвищення якості навчання та розвитку лідерських якостей, є: уміння організувати освітній процес; високі вимоги до результатів навчання; глибоке володіння змістом предмета; лідерські здібності; навички рефлексії; здатність до ефективної співпраці тощо. Вважаємо, що рівень розвитку лідерських якостей викладача безпосередньо впливає на розвиток лідерських якостей у студентів.

У науковій літературі суттєва увага надається академічному консультуванню, як одному з вагомих інструментів розвитку лідерських якостей, так і результатів навчання, де викладач відіграє провідну роль, заохочуючи та мотивуючи студентів.

Академічне консультування – це багатокомпонентний феномен, який адаптується відповідно до потреб освітнього середовища. Взаємодія студентів зі своїми академічними консультантами відіграє важливу роль у їхньому загальному досвіді навчання. Студенти навчаються ставати членами спільноти вищої освіти, критично розглядати свої ролі та обов'язки і готуються стати освіченими громадянами демократичного суспільства та глобальної спільноти. Академічне консультування залучає студентів не лише до розвитку їхнього власного світогляду, але й визнає їхні індивідуальні характеристики, цінності та мотивацію під час вступу до закладу, його закінчення та виходу з нього [10].

Налагодження довірливих відносин між викладачами та студентами у процесі академічного консультування забезпечують формування міцних відносин і, в кінцевому підсумку, впливають на задоволеність студентами порадами. Наслідком такої взаємодії є розвиток лідерських якостей студентів, підвищення результатів навчання, усвідомлення у студентів потреби у необхідних навичках для майбутньої професії та кар'єрного зростання.

Одним із методів формування лідерських якостей під час академічного консультування може бути моделювання. Викладачі, проводячи академічне консультування, ознайомлюють студентів із конкретними способами поведінки чи навичками, яким потрібно навчитися. Потім вони переглядають модель поведінки на відео, намагаються відтворити поведінку чи навички й отримують зворотний зв'язок на їх виконання. Використання зазначеного методу підвищує мотивацію студентів до демонстрування лідерських якостей у нещодавно набутій поведінці чи навичках на роботі [21].

V. Robinson, H. Timperley (2007) встановили, що керівництво вдосконаленням навчання

та викладання дуже розподілено. Його ефективність залежить як від керівника, так і викладача, який здійснює освітній процес. Таке лідерство є частиною організаційних процедур закладу вищої освіти, відповідає цілям покращення якості навчання і передбачає використання розумних інструментів, розроблених, щоб допомогти вчителям освоїти ефективніші педагогічні практики. До таких інструментів відноситься забезпечення освітнього спрямування; забезпечення стратегічного узгодження; створення спільноти, яка вчиться покращувати успішність учнів; участь у конструктивній проблемній розмові; вибір і розробка розумних інструментів [14].

Попри різноманітність вітчизняних закладів вищої освіти, студентів, викладачів інших організаційних, управлінських структур, академічне консультування складається з трьох компонентів: навчальної програми (що консультування робить), педагогіки (як консультування робить те, що воно робить) і результатів навчання студентів (результат наукового консультування) [10].

Викладачі можуть виконувати такі ролі: консультанта, коуча та наставника.

Консультативна роль викладача передбачає використання різних технологій для розвитку студента та його зростання. Удосконалення практики двостороннього спілкування та вдосконалення навичок студентів щодо комунікації, прийняття рішень, командної роботи, управління та критичного мислення є важливими аспектами консультування з розвитку.

Роль коуча більше пов'язана з процесом, ніж зі змістом сесії консультування. Коуч використовує методи та процедури, які дозволяють йому допомогти студентам самотужки приймати рішення, які вони повинні прийняти, вирішити проблеми, з якими вони стикаються, і досягти своїх цілей. Коучинг є однією з найбільш популярних практик вдячного консультування.

Наставники зосереджуються на розвитку лідерських якостей, таких як: бачення, командна робота, комунікація, вирішення проблеми, навчання, мотивація, управління і прийняття рішень. Наставники, як правило, є експертами в певній галузі практики, які навчають послідовників у своїй галузі. Вони роблять це, даючи поради, наводячи приклади та надаючи доступ до соціальної мережі та ресурсів наставника конкретної роботи. Академічне консультування в закладі вищої освіти реалізує одну з основних його стратегічних місій – освітню [6; 20].

Висновки. 1. Академічне консультування є одним із вагомих та дієвих механізмів розвитку лідерських якостей студентів. У процесі здійснення академічного консультування викладачі можуть виконувати такі ролі: консультанта, коуча та наставника. Академічне консультування щодо розвитку залишається визнаним життєво важливим компонентом розвитку та вдосконалення професійних та особистісних якостей студентів.

2. Викладачі для підвищення якості навчання та розвитку у студентів лідерських якостей мають володіти наступними: уміння організувати освітній процес; високі вимоги до результатів навчання; глибоке володіння змістом предмета; лідерські здібності; навички рефлексії; здатність до ефективної співпраці тощо.

3. Лідерські якості можна розвивати як у процесі аудиторної роботи, так і у позааудиторний час. Інструментами розвитку лідерських якостей студентів можуть бути моделювання, групова робота, диспути тощо, участь у яких сприяє формуванню таких лідерських якостей, як бачення, командна робота, комунікація, вирішення проблеми, навчання, мотивація, управління і прийняття рішень тощо. Високий рівень організації та проведення відповідних заходів, їх креативність та оригінальність підвищують ефективність навчання з точки зору вдосконалення навичок і академічного зростання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Волобуєва О. Ф. Професійна діяльність сучасного викладача вищої школи: виклики та пріоритети. URL: irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?...

2. Голубко В. Образ викладача вищої школи у візії студентів. URL: virt.lidubgd.edu.ua/pluginfile.php/14209/mod-folder/;
3. Калашнікова С. Європейська політика модернізації вищої освіти: ключові моменти. Вища освіта в Україні. 2012. № 2. 80-84.
4. Скиба Ю.А. Погляд студентства на якості науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти. Особистість студента та соціокультурне середовище університету в суспільному контексті : матеріали ІІ Всеукр. наук.-практ. конф. (14 червня 2018р., Київ). К.: ІВО НАПН України. 2018. 43-48.
5. Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4: Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all. 2015 URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656>
6. Friday, E., & Friday, S. Formal mentoring: is there a strategic fit. *Management Decision*. 2002. 40(2), 152-157. URL: https://www.researchgate.net/publication/235300189_Formal_mentoring_is_there_a_strategic_fit
7. Lowenstein, M. If advising is teaching, what do advisors teach? *NACADA Journal*. 2005. 25 (2), 65-73. URL: <https://www.nacada.ksu.edu/Portals/0/Clearinghouse/documents/If%20Advising%20is%20Teaching.pdf>
8. McClellan, J. & Moser, C. A practical approach to advising as coaching. *NACADA clearinghouse of academic advising resources*. 2011. URL: <https://nacada.ksu.edu/Resources/Clearinghouse/View-Articles/Advising-as-coaching.aspx>
9. Mozghan, A. Student leadership competencies development. 2011. URL: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.340>
10. Palamarchuk O. The Leading Role of Teachers in the Development of Higher Education. 2015 (1). 37-41. URL: <https://ul-journal.org/index.php/journal/article/view/7/8>
11. Martinez, MFC, Mendoza Velasco, DJ, Cejas, MN, Villasis, JLR, & Freire, YMO A competency-based performance-based approach to quality university teaching. *Integration of education*, 2019. 23 (3), 350-365.
12. Radosavlevikj, N. Development of Students' Leadership Potential and Skills in Foreign Language Learning. December 2022. *SEEU Review* 17(2):104-119. DOI:10.2478/seeur-2022-0087
13. Rohmani T. (2019) The Implementation of Academic Responsibility in Higher Education: A Case Study 2019, *INTEGRATION OF EDUCATION*. URL: https://www.academia.edu/42148436/The_Implementation_of_Academic_Responsibility_in_Higher_Education_A_Case_Study
14. Robinson, V. M. J., & Timperley, H. S. The Leadership of the Improvement Teaching and Learning: Lessons from Initiatives with Positive Outcomes for Students. *Australian Journal of Education*. 2007. 51(3), 247-262. <https://doi.org/10.1177/000494410705100303>
15. Sun J, Chen X, Zhang S. A Review of Research Evidence on the Antecedents of Transformational Leadership. *Education Sciences*. 2017. 7(1):15. <https://doi.org/10.3390/educsci7010015>
16. Taylor, M. Teaching capabilities and professional development and qualifications framework project: stage one", unpublished report. 2003. Melbourne: RMIT University
17. Teaching and Leadership for the Twenty-First Century. The 2012 International Summit on the Teaching Profession. 2012. URL: <https://asiasociety.org/education/teaching-and-leadership-21st-century>
18. These are the top 10 job skills of tomorrow – and how long it takes to learn them. Retrieved from <http://surl.li/klcrb>
19. Uaikhanova, M., Zeinulina, A., Pshembayev, M. & Anesova, A. Developing leadership skills in university students. *Cogent Education*. 2022. 9:1, DOI: 10.1080/2331186X.2022.2143035
20. Viney, R. & McKimm, J. Mentoring. *British Journal of Hospital Medicine*. 2010. 71 (2), 106-109. URL: https://www.researchgate.net/publication/41895423_Mentoring
21. Waldman, D. A., Galvin, B. M., & Walumbwa, F. O. The Development of Motivation to Lead and Leader Role Identity. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 2013. 20(2), 156-168. URL: <https://doi.org/10.1177/1548051812457416>
22. Orlando M. Nine Characteristics of a Great Teacher. 2013. URL: <https://www.facultyfocus.com/articles/philosophy-of-teaching/nine-characteristics-of-a-great-teacher/>

REFERENCES

1. Volobuieva O. F. Profesiina diialnist suchasnoho vykladacha vyshchoi shkoly: vyklyky ta priorytety. URL: irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?... [in Ukrainian].
2. Holubko V. Obraz vykladacha vyshchoi shkoly u vizii studentiv. URL: virt.Ldubgd.edu.ua/pluginfile.php/14209/mod-folder/: [in Ukrainian].
3. Kalashnikova S. (2012). Yevropeiska polityka modernizatsii vyshchoi osvity: kliuchovi momenty. *Vyshcha osvita v Ukraini*. 2. 80-84 [in Ukrainian].
4. Skyba Yu.A. (2018). Pohliad studentstva na yakosti nauково-pedahohichnykh pratsivnykiv zakladiv vyshchoi osvity. *Osobystist studenta ta sotsiokulturne seredovyshe universytetu v suspilnomu konteksti : materialy II Vseukr. nauk.-prakt. konf. (14 chervnia 2018 r., Kyiv)*. K.: IVO NAPN Ukrainy. 43-48 [in Ukrainian].
5. Education 2030: Incheon Declaration and Framework for Action for the implementation of Sustainable Development Goal 4: Ensure inclusive and equitable quality education and promote lifelong learning opportunities for all. 2015. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656>
6. Friday, E., & Friday, S. (2002). Formal mentoring: is there a strategic fit. *Management Decision*, 40 (2), 152-157. URL: https://www.researchgate.net/publication/235300189_Formal_mentoring_is_there_a_strategic_fit
7. Lowenstein, M. (2005). If advising is teaching, what do advisors teach? *NACADA Journal*, 25 (2), 65-73. URL: <https://www.nacada.ksu.edu/Portals/0/Clearinghouse/documents/If%20Advising%20is%20Teaching.pdf>
8. McClellan, J. & Moser, C. (2011). A practical approach to advising as coaching. *NACADA clearinghouse of academic advising resources*. URL: <https://nacada.ksu.edu/Resources/Clearinghouse/View-Articles/Advising-as-coaching.aspx>
9. Mozghan, A. (2011). Student leadership competencies development. URL: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.03.340>
10. Palamarchuk O. The Leading Role of Teachers in the Development of Higher Education 2015 (1). 37-41. URL: <https://ul-journal.org/index.php/journal/article/view/7/8>
11. Martinez, MFC, Mendoza Velasco, DJ, Cejas, MN, Villasis, JLR, & Freire, YMO (2019). A competency-based performance-based approach to quality university teaching. *Integration of education*, 23 (3), 350-365.
12. Radosavlevikj, N. (2022). Development of Students' Leadership Potential and Skills in Foreign Language Learning. *December 2022. SEEU Review* 17(2):104-119. DOI:10.2478/seeur-2022-0087
13. Rohmani T. (2019) The Implementation of Academic Responsibility in Higher Education: A Case Study 2019, *INTEGRATION OF EDUCATION*. URL: https://www.academia.edu/42148436/The_Implementation_of_Academic_Responsibility_in_Higher_Education_A_Case_Study
14. Robinson, V. M. J., & Timperley, H. S. (2007). The Leadership of the Improvement Teaching and Learning: Lessons from Initiatives with Positive Outcomes for Students. *Australian Journal of Education*, 51(3), 247–262. <https://doi.org/10.1177/000494410705100303>
15. Sun J, Chen X, Zhang S. A Review of Research Evidence on the Antecedents of Transformational Leadership. *Education Sciences*. 2017; 7(1):15. <https://doi.org/10.3390/educsci7010015>
16. Taylor, M. (2003), Teaching capabilities and professional development and qualifications framework project: stage one”, unpublished report, Melbourne: RMIT University
17. Teaching and Leadership for the Twenty-First Century. (2012). The 2012 International Summit on the Teaching Profession. URL: <https://asiasociety.org/education/teaching-and-leadership-21st-century>
18. These are the top 10 job skills of tomorrow – and how long it takes to learn them. Retrieved from <http://surl.li/klcrb>
19. Uaikhanova, M., Zeinulina, A., Pshembayev, M. & Anesova, A. (2022). Developing leadership skills in university students, *Cogent Education*, 9:1, DOI: 10.1080/2331186X.2022.2143035
20. Viney, R. & McKimm, J. (2010). Mentoring. *British Journal of Hospital Medicine*. 71 (2), 106-109. URL: https://www.researchgate.net/publication/41895423_Mentoring
21. Waldman, D. A., Galvin, B. M., & Walumbwa, F. O. (2013). The Development of Motivation to Lead and Leader Role Identity. *Journal of Leadership & Organizational Studies*, 20(2), 156–168. URL: <https://doi.org/10.1177/1548051812457416>

22. Orlando M. (2013). Nine Characteristics of a Great Teacher URL: <https://www.facultyfocus.com/articles/philosophy-of-teaching/nine-characteristics-of-a-great-teacher/>

Статтю надіслано до редколегії 12.09.2023 р.
Статтю рекомендовано до друку 27.09.2023 р.

Вимоги до оформлення наукових статей

Наукові статті, що подаються до друку, повинні бути написані українською 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 APA. Для транслітерації україномовних джерел пропонуємо скористатися сайтом <https://slovnuk.ua/translit.php>

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.

Наукове видання

НАУКОВІ ЗАПИСКИ

**Вінницького державного педагогічного
університету імені Михайла Коцюбинського**

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

№ 5 (2023)

Підписано до друку 20 жовтня 2023 р.
Формат 60x84/8. Папір офсетний. Друк цифровий.
Гарнітура Times New Roman.
Ум. др. арк. 9,3 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