



Наукові перспективи  
Видавнича група



# ВІСНИК науки та освіти

ISSN 2786-6165 (ONLINE)

*З Різдовим  
Христовим  
та Новим роком!*



# Bulletin of Science and Education

№ 12(18) 2023

**Видавнича група «Наукові перспективи»**

**Громадська організація  
«Християнська академія педагогічних наук України»**

## ***«Вісник науки та освіти»***

***(Серія «Філологія», Серія «Педагогіка», Серія «Соціологія»,  
Серія «Культура і мистецтво», Серія «Історія та археологія»)***

**Випуск № 12(18) 2023**

**Київ – 2023**

**Publishing Group «Scientific Perspectives»**

**Public organization**

**"Christian Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine"**

*"Bulletin of Science and Education"*

*(Series" Philology ", Series" Pedagogy ", Series" Sociology ",  
Series" Culture and Art ", Series" History and Archeology")*

**Issue № 12(18) 2023**

Kiev – 2023

**«Вісник науки та освіти (Серія «Філологія», Серія «Педагогіка»,  
Серія «Соціологія», Серія «Культура і мистецтво», Серія «Історія та археологія»)»:  
журнал. 2023. № 12(18) 2023. С. 1058**

*Рекомендовано до видавництва Президією громадської наукової організації «Всеукраїнська Асамблея докторів наук з державного управління» (Рішення від 29.12.2023, № 8/12-23)*



**Згідно наказу Міністерства освіти і науки України 10.10.2022  
№ 894 журналу присвоєні категорії "Б" із історії та археології  
(спеціальність - 032 Історія та археологія) та педагогіки  
(спеціальність - 011 Освітні, педагогічні науки)**

**Згідно наказу Міністерства освіти і науки України від  
23.12.2022 № 1166 журналу присвоєна категорія Б з філології  
(спеціальність - 035 філологія).**

*Журнал видається за підтримки Інституту філософії та соціології Національної академії наук Азербайджану, громадської наукової організації «Всеукраїнська асоціація педагогів і психологів з духовно-морального виховання» та громадської наукової організації «Всеукраїнська асамблея докторів наук з державного управління»*

*Журнал публікує наукові розвідки з теоретичних та прикладних аспектів філології, соціології, науки про освіту, історії, археології, а також, культурології та мистецтвознавства з метою їх впровадження у сучасний науково-освітній простір.*

*Цільова аудиторія: вчені, лінгвісти, літературознавці, перекладачі, мистецтвознавці, культурознавці, педагоги, соціологи, історики, археологи, а також, інші фахівці з різних сфер життєдіяльності суспільства, де знаходить застосування тематика наукового журналу.*



Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus (IC), Research Bible, міжнародної пошукової системи Google Scholar.

**Головний редактор: Гурко Олена Василівна** - доктор філологічних наук, професор, завідувач кафедри англійської мови для нефілологічних спеціальностей Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара, (Дніпро, Україна).

**Редакційна колегія:**

- ✚ Александрова (Верба) Оксана Олександрівна – доктор мистецтвознавства, доцент, професор кафедри теорії музики Харківського національного університету імені І. П. Котляревського, (Харків, Україна)
- ✚ Афонін Едуард Андрійович - доктор соціологічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, (Київ, Україна)
- ✚ Булатов Валерій Анатолійович - старший викладач кафедри дизайну Українського гуманітарного інституту, член спілки дизайнерів України
- ✚ Вакулук Ірина Іванівна - кандидат філологічних наук, доцент, доцент кафедри журналістики та мовної комунікації Національного університету біоресурсів і природокористування України (Київ, Україна)
- ✚ Волошенко Марина Олександрівна - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри психології та соціальної роботи Державного університету "Одеська Політехніка" (Одеса, Україна)
- ✚ Вуколова Катерина Володимирівна – кандидат філологічних наук, доцент кафедри романо-германської філології та перекладу Білоцерківського національного аграрного університету (Біла Церква, Україна), доцент Дніпровського відділення центру наукових досліджень та викладання іноземних мов Національної академії наук України, Дніпро, Україна (Дніпро, Україна)
- ✚ Головна Алла Василівна - кандидат філологічних наук, доцент, доцент кафедри англійської філології і перекладу Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
- ✚ Ісайкіна Олена Дмитрівна - кандидат історичних наук, доцент, доцент кафедри історії та документознавства Національного авіаційного університету, член Спілки краєзнавців України (Київ, Україна)
- ✚ Колмикова Олена Олександрівна - кандидат філологічних наук, доцент, доцент кафедри гуманітарних дисциплін Дунайського інституту Національного університету "Одеська морська академія" (Одеса, Україна)
- ✚ Котельницький Назар Анатолійович - кандидат історичних наук, доцент кафедри права Чернігівського інституту інформації, бізнесу та права Міжнародного науково - технічного університету імені академіка Юрія Бугая, член - кореспондент Центру українських досліджень Інституту Європи РАН (Чернігів, Україна)
- ✚ Кошетар Уляна Петрівна - кандидат історичних наук, доцент, доцент кафедри української мови та культури Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
- ✚ Куріш Наталія Костянтинівна – кандидат педагогічних наук, заступник директора з науково-навчальної роботи, Інститут післядипломної педагогічної освіти Чернівецької області (Чернівці, Україна)
- ✚ Лінтвар Ольга Миколаївна - кандидат філологічних наук, доцент кафедри англійської філології і перекладу Національного авіаційного університету (Київ, Україна)
- ✚ Литвинська Світлана Віталіївна - кандидат філологічних наук, доцент, завідувач кафедри української мови та культури Національного авіаційного університету, (Київ, Україна)
- ✚ Матійчін Ірина Мстиславівна – кандидат мистецтвознавства, доцент, доцент кафедри методики музичного виховання і диригування Навчально-наукового інституту музичного мистецтва Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка (Дрогобич, Україна)
- ✚ Матяш Ольга Іванівна - доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри алгебри і методики навчання математики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (Вінниця, Україна)



# Happy New Year!

**Степанюк А.В., Ягенська Г.В.**  
*Особливості формування дослідницької компетентності здобувачів освіти у процесі вивчення природничих наук: реалії сьогодення.....*748

**Тараненко Г.Г., Кукіна Н.В.**  
*Сучасні виклики та тенденції розвитку вищої освіти України в контексті глобальних трансформацій: теоретико-методологічний аналіз.....*761

**Тінін Д.Г.**  
*Інклюзивна освіта в умовах сьогодення: актуальні питання забезпечення безбар'єрної освіти в Україні.....*779

**Ткачова Н.О., Ткачов А.С., Байдала В.В., Чирва Я.О.**  
*Підходи зарубіжних науковців до визначення сутності інформального навчання та шляхів його реалізації.....*790

**Трутень А.В.**  
*Методика виховання ціннісного ставлення до водних ресурсів учнів старших класів.....*804

**Тупиця А.І.**  
*Особливості підготовки докторів філософії у Канаді.....*819

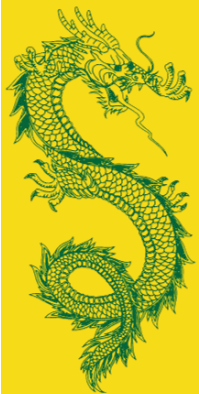
**Холмакова Ю.В., Рибінська Ю.А., Михайліченко Ю.В.**  
*Переваги і обмеження при використанні змішаної форми навчання.....*831

**Хоміцька В.М., Павлюк І.С., Степанюк В.В., Зубко В.В.**  
*Особливості використання інформаційних технологій на заняттях з фізичного виховання у ЗВО.....*842

**Циганик М.І., Лисенко Д.А., Штурмак-Яремишин І.В., Конюх М.А., Гриб О.А.**  
*Формування вокальної культури майбутнього вчителя музичного мистецтва в добу постмодернізму.....*851

**Цинова М.В., Коблік В.В., Кравець Г.Б.**  
*Трансформація методів навчання та викладання англійської мови в університетському освітньому процесі: роль штучного інтелекту, аналіз впливу та перспективи.....*864

**Шатайло Н.В.**  
*Розвиток професійних компетентностей педагогів базової школи в умовах сьогодення.....*878





Happy  
New Year!

УДК 372.853+854+857

[https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-12\(18\)-748-760](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2023-12(18)-748-760)

**Степанюк Алла Василівна** доктор педагогічних наук, професор, Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка, вул. Максима Кривоноса, 2 а, м. Тернопіль, тел.: (098) 572-22-49, <https://orcid.org/0000-0003-3258-9182>

**Ягенська Галина Василівна** кандидат педагогічних наук, доцент кафедри теорії та методики викладання шкільних предметів, Волинський інститут післядипломної педагогічної освіти, Винниченка, 31, м. Луцьк, тел.: (050) 920-12-79, <https://orcid.org/0009-0005-7709-3043>

## ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПРИРОДНИЧИХ НАУК: РЕАЛІЇ СЬОГОДЕННЯ

**Анотація.** Актуалізується проблема формування дослідницької компетентності з природничих наук здобувачів освіти в умовах інформаційного суспільства. Виявлено особливість формування дослідницької компетентності з природничих наук в умовах організації освітнього процесу з природничих наук за змішаною моделлю навчання. А саме: дослідження природних об'єктів, явищ і процесів за допомогою реальних та віртуальних моделей. Визначено три взаємопов'язані аспекти її реалізації: підготовка майбутніх учителів/викладачів до застосування дослідницьких методів навчання, які базуються на сучасних інформаційно-комп'ютерних технологіях; вдосконалення цифрової компетентності здобувачів освіти; формування пізнавального інтересу здобувачів освіти, учителів/викладачів до використання інтерактивних комп'ютерних моделей.

Обґрунтовано (теоретично та експериментально) доцільність впровадження ключової педагогічної умови формування дослідницьких умінь здобувачів освіти в галузі природничих наук в умовах сьогодення: оптимальна організація дослідницької діяльності здобувачів освіти передбачає поєднання використання методу теоретичного та емпіричного моделювання як реальних природних систем (об'єктів, явищ, процесів), так і віртуальне моделювання з інтерактивними комп'ютерними моделями.

Виокремлені та охарактеризовані засоби їх впровадження, зокрема інтерактивні комп'ютерні симуляції, розроблені в провідних



**Happy  
New Year!**



університетах світу і представлені на ресурсах: PHET (<https://phet.colorado.edu/uk/>); LabXchange (<https://www.labxchange.org/>); OLABS (<https://www.olabs.edu.in/>). Експериментальним шляхом доведено існування взаємозв'язків між показниками сформованості компонентів дослідницьких умінь.

**Ключові слова:** природничі науки, дослідницька компетентність, педагогічні умови, реальні та віртуальні моделі, комп'ютерні симуляції.

**Stepanyuk Alla Vasylivna** Doctor of Pedagogic Sciences, Full Professor, Ternopil Volodymyr Hnatiuk National Pedagogical University, Maksym Kryvonis St., 2, Ternopil, tel.: (098) 572-22-49, <https://orcid.org/0000-0003-3258-9182>

**Yagenska Halyna Vasylivna** PhD in Pedagogical Sciences, Volyn Institute of Postgraduate Pedagogical Education, Vinnychenka St., 31, Lutsk, tel.: (050) 920-12-79, <https://orcid.org/0009-0005-7709-3043>

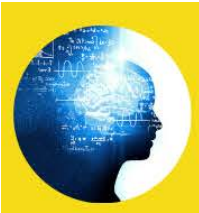
## **FEATURES OF THE FORMATION OF RESEARCH COMPETENCE OF EDUCATORS IN THE PROCESS OF STUDING THE NATURAL SCIENCES: TODAY'S REALITIES**

**Abstract.** The problem of forming research competence in the natural sciences of education seekers in the conditions of the information society is updated. The peculiarity of the formation of research competence in the natural sciences in the conditions of the organization of the educational process in the natural sciences according to the mixed learning model was revealed. Namely: the study of natural objects, phenomena and processes using real and virtual models.

Three interrelated aspects of its implementation are defined: training of future teachers/lecturers in the application of research teaching methods based on modern information and computer technologies; improving the digital competence of education seekers; formation of cognitive interest of education seekers, teachers/lecturers in the use of interactive computer simulations.

The key pedagogical condition for the formation of research skills in the natural sciences of education seekers in today's conditions is substantiated: the optimal organization of the research activities of students involves combining the use of the method of theoretical and empirical modeling both with real natural systems (object, phenomena, processes) and virtual modeling with interactive computer simulations.





Happy  
New Year!

The means of their implementation are singled out and characterized, in particular, interactive computer simulations, with developed at the world's universities and presented on the following resources: PHET (<https://phet.colorado.edu/uk/>); LabXchange (<https://www.labxchange.org/>); OLABS (<https://www.olabs.edu.in/>). The existence of interrelationship between indicators of the components of research skills has been proven.

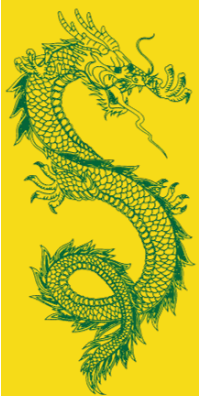
**Keywords:** sciences, research competence, pedagogical conditions, real and virtual model, computer simulations.

**Постановка проблеми.** Організація дистанційної або/та змішаної освіти в умовах воєнного стану є домінуючим способом отримання здобувачами освіти компетентностей, необхідних для адаптації та успішного функціонування у мінливому та варіативному сучасному світі. Цей процес ґрунтується на використанні як кращих традиційних методів навчання, так і нових інформаційних та телекомунікаційних технологій.

Специфіка сучасного інформаційного суспільства зумовлює зміну способів життєдіяльності людини. Це спонукає до суттєвих трансформацій освітньої системи. Її перехід в якісно новий стан вимагає оптимізації організації та управління механізмами взаємодії всіх суб'єктів навчального середовища. Його особливістю є функціонування багатовекторних інформаційних потоків, які необхідно враховувати у освітньому процесі. Відбувається заміна суб'єкт-суб'єктної освітньої парадигми на полісуб'єктну. У такій системі відносин усі суб'єкти навчального процесу вступають у взаємодію з сучасними інформаційними технологіями, соціальними мережами, Інтернет сервісами тощо. Тому актуалізується нова освітня комунікативна парадигма – спілкування у полісуб'єктному навчальному середовищі. Це накладає певний відбиток і на організацію дослідницької діяльності здобувачів освіти з природничих наук.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Проблема організації дослідницької діяльності здобувачів природничої освіти розроблялась науковцями за такими основними напрямками: вивчення теоретичних основ поетапного формування розумових дій (В. Паламарчук, А. Степанюк та ін.); використання різноманітних засобів управління пізнавальною, в тому числі навчально-дослідницькою діяльністю (Б. Коротяєв, В. Моляко, О. Савченко та ін.); обґрунтування дидактичних умов розвитку дослідницьких здібностей та формування дослідницьких умінь учнів (В. Буряк, А. Сологуб, Г. Ягенська).

Проведений аналіз наукових статей та методичних напрацювань у





**Happy  
New Year!**



галузі природничої освіти (Т. Буяло, В. Грубінко, І. Карташова, Т. Коршевнюк, В. Кизенко, Л. Міронець, Н. Міщук, А. Степанюк, Я. Фруктова, Г. Ягенська) засвідчив, що в них розкриваються окремі питання використання навчально-дослідницької роботи учнів з метою формування наукових понять, загальнонавчальних і дослідницьких умінь, підвищення інтересу до вивчення природничих наук.

Генезис проблеми висвітлено у нашій публікації [1]. Дотично до основного змісту проблема формування дослідницької компетентності розглядається також в наших публікаціях [2;3;4]. Однак, цілісний підхід до розв'язання проблеми формування дослідницької компетентності здобувачів освіти в галузі природничих наук, який передбачає її впровадження на основі полісуб'єктної освітньої парадигми на трьох рівнях педагогічної взаємодії (здобувач освіти – викладач – комп'ютер), а також з врахуванням інформатизації сучасного світу та умов воєнного стану, у дослідженнях не був використаний.

**Метою статті** є розкриття концептуальних засад організації дослідницької діяльності здобувачів освіти в умовах змішаної моделі навчання, обґрунтування педагогічних умов та засобів формування дослідницьких умінь здобувачів освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Сучасний світ дуже різниться з тим, яким він був навіть у кінці ХХ століття. Особливо це стосується його освітнього середовища та й суб'єктів навчальної діяльності (здобувачів освіти, вчителів/викладачів). Теперішня система освіти в основних своїх рисах сформувалась під впливом філософських та педагогічних ідей, як виникли ще в кінці XVIII і на початку XIX століття (І. Герbart, Ф. Дістервег, Д. Дьюї, Я. Коменський, І. Песталоцці та ін.). Усталена модель освіти еволюціонувала в деяких аспектах, однак у своїх основних характеристиках залишається, загалом, незмінною. Це констатується в більшості досліджень, присвячених проблемам сучасної ситуації в освіті. Так, О. Ляшенко, С. Максименко, А. Семенова, О. Сухомлинська, О. Топузов тлумачать її як період зміни освітньої парадигми, що сформувалась в умовах індустріальної культури та вступила в суперечність з новими соціальними, культурними і антропологічними реаліями постіндустріального суспільства.

Однією із значимих подій нашого часу є перехід людства від постіндустріального суспільства до інформаційного, для якого характерно інтенсивний розвиток інформаційно-комунікаційних технологій та збільшення обсягу інформації, що особливо помітно в освітній сфері. Так, зростання обсягу інформації призвело до того, що





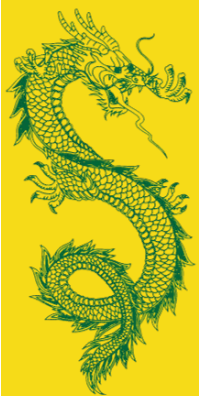
Happy  
New Year!

щороку оновлюється 5% теоретичних та 20% професійних знань. Існують поняття «період розпаду компетентності», що означає проміжок часу з моменту закінчення навчального закладу до моменту втрати 50% компетентності у зв'язку з появою нової інформації та інформаційно-комунікаційних технологій.

Ці зміни зумовили еволюцію освітньої парадигми з «суб'єкт-об'єктної» (учитель/викладач – суб'єкт освітньої взаємодії, а здобувач освіти (учень/студент) – об'єкти) до «суб'єкт-суб'єктної». Особливо це помітно в Концепції НУШ у зв'язку із впровадженням принципу дитиноцентризму. Однак, на даний час уже відбулась трансформація цієї освітньої парадигми на полісуб'єктну (здобувач освіти, вчитель/викладач, інформаційне освітнє середовище як мережевий суб'єкт навчального процесу). При цьому полісуб'єктна освітня парадигма розглядається як відкрита, така, що саморозвивається і самоорганізується, зумовлює кардинальну зміну поведінки і стосунків учасників освітнього процесу.

Перед системою освіти постає принципово нове завдання – підготувати здобувачів освіти до життя і діяльності в умовах інформаційного світу. Це означає навчити їх ефективно працювати з інформацією (вміти збирати певні факти, аналізувати їх, робити ґрунтовні об'єктивні висновки, розв'язувати певні проблеми; виокремлювати значимі знання з їх розмаїття, яке пропонує сучасний інформаційний простір за допомогою традиційних – друкованих джерел інформації та інформаційно-комунікаційних технологій. Тому зростає необхідність розвитку інформаційної компетентності здобувачів освіти. Останні виклики освітній системі пов'язані із досягненнями в галузі розробки штучного інтелекту. А саме, надання дозволу жителям України безкоштовно використовувати штучний інтелект ChatGPT. Здобувач освіти може генерувати будь яке запитання для ChatGPT і отримати обґрунтовану відповідь.

Використання ChatGPT, як і інших інформаційно-комунікаційних технологій, приводить до переорієнтації основних функцій учителя/викладача, який перестає бути основним джерелом знань. На перші місця переміщуються такі його функції, як модератор, ментор, коучер. Спостерігається нове розуміння ролі вчителя/викладача, діяльність якого стає засобом, джерелом міжсуб'єктної освітньої взаємодії «особистість-учитель/викладач – інформаційно-комунікаційні технології як мережевий суб'єкт навчального процесу – особистість-здобувач освіти». При цьому особливою проблемою стає перевірка істинності інформації, яку проєктує ChatGPT. У здобувачів



**Happy  
New Year!**



освіти все більшої значимості набувають уміння самоаналізу та рефлексії усіх чотирьох компонентів змісту освіти. При цьому значно зростає роль дослідницької діяльності здобувачів освіти, оскільки, як відомо, критерієм істини є практика.

Дослідницьку діяльність ми тлумачимо як один із способів реалізації особистісно зорієнтованого підходу в освіті, оскільки вона опирається на досвід, осмислене прийняття цілей діяльності, створення умов для розкриття особистісного потенціалу, постійну рефлексійну діяльність здобувачів освіти. Це ієрархічна, педагогічно керована система взаємодії суб'єктів, що спрямована на пізнання живої природи і в результаті якої виникає суб'єктивно нове знання або його нова якість і оволодіння учнями дослідницькими вміннями. Дослідницькі вміння трактуються нами як готовність учня виконувати розумові і практичні дії, що відповідають дослідницькій діяльності, з використанням знань і життєвого досвіду, осмисленням мети, умов, засобів діяльності щодо вивчення процесів, фактів, явищ [1].

За результатами анкетування здобувачів освіти виявлено низький рівень сформованості когнітивного та операційного компонентів дослідницьких умінь. Високий рівень сформованості уміння висувати гіпотези продемонстрували лише 2,27% учнів, уміння вирішувати логічні задачі з графічним представленням даних – 8,33%, елементарні завдання на моделювання природних процесів – 9,84%. Переважна більшість учнів виявила початковий і середній рівень сформованості цих умінь. Особливо складними для учнів були завдання на комплексний аналіз дослідження та планування експерименту. Загалом виявлено, що вчителі/викладачі предметів природничої галузі знань недостатньо уваги приділяють формування дослідницьких умінь здобувачів освіти, до організації дослідницької діяльності вдаються здебільшого періодично.

Проведений аналіз літературних джерел [5;6;7] та практики навчання засвідчив, що організація дослідницької діяльності здобувачів освіти з природничих наук, формування у них дослідницьких умінь в сучасному освітньому середовищі (його характеристика наведена вище) має свою специфіку. Її суть полягає в тому, часта відсутність через поважні причини (воєнний стан) безпосереднього контакту із джерелом, об'єктом пізнання за змішаною моделлю навчання спонукає до дослідження природних об'єктів, явищ і процесів за допомогою реальних та віртуальних моделей. Ми окреслили три взаємопов'язані аспекти реалізації цієї особливості: підготовка майбутніх учителів/викладачів до застосування дослідницьких методів навчання, які базуються на





Happy  
New Year!

сучасних інформаційно-комп'ютерних технологіях; вдосконалення цифрової компетентності здобувачів освіти; формування пізнавального інтересу здобувачів освіти, учителів/викладачів до використання інтерактивних комп'ютерних технологій в процесі пізнання, дослідницької діяльності з отримання нових знань. Синергія цих напрямків вирішення проблеми, їх впровадження в середовище електронного навчання створює нові можливості для підвищення якості освіти, одночасно забезпечуючи оптимальний темп роботи здобувачів освіти, глибину засвоєння змісту навчального матеріалу, адекватний рівень набуття дослідницької компетентності.

Зупинимось на розкритті ключової педагогічної умови формування дослідницьких умінь у здобувачів освіти в галузі природничих наук в умовах сьогодення. А саме: оптимальна організація дослідницької діяльності здобувачів освіти передбачає поєднання використання методу теоретичного та емпіричного моделювання як реальних природних систем (об'єктів, явищ, процесів), так і віртуальне моделювання з інтерактивними комп'ютерними симуляціями.

Інтерактивні симуляції є ефективним засобом формування в учнів дослідницьких компетентностей, позаяк вони дозволяють проводити віртуальний експеримент багато разів; безпечні, доступні, не обмежені використанням приладів і матеріалів для дослідження; придатні для використання на уроках і в позаурочній роботі [6; 7]. Як засвідчив аналіз літературних джерел, більшість комп'ютерних моделей – інтерактивних симуляцій створено на платформах провідних університетів світу. Частина є англійськими, частина – перекладені українською, або ж доступні рідною мовою з увімкненням перекладача в браузері Chrome.

В Україні найбільш популярною є платформа інтерактивних симуляцій для природничих наук і математики PhET, створена командою університету Колорадо. На основі цього ресурсу можна ефективно організувати віртуальні лабораторні дослідження, створювати цікаві дослідницькі домашні завдання з фізики, хімії, математики [8]. Для навчання біології, приміром, ресурс пропонує декілька цікавих віртуальних досліджень. Наприклад, у 8 класі при вивченні теми «Сенсорні системи» школярам варто запропонувати завдання з роботою «Колір, як його бачить людина»: визначити основні кольори, що сприймаються фоторецепторами, провести експерименти зі змішування кольорів, щоб зрозуміти, як сприймаються різні відтінки. Механізми регуляції експресії генів можна дослідити з допомогою симуляції «Експресія генів». В ході роботи школярі краще зрозуміють,



**Happy  
New Year!**



як діють позитивні і негативні фактори транскрипції, як відбувається руйнація РНК за участі РНК-ази

Для глибшого розуміння процесів регуляції експресії генів пропонується робота зі зміною концентрації й афінності факторів транскрипції та РНК-полімерази. У роботі з такими складними симуляціями варто дотримуватися певних правил: спочатку школярі висувають гіпотези, фіксують їх. Тоді проводять дослідження з допомогою симуляції, аналізують результати і співставляють з власною гіпотезою.

Серед вчителів біології популярною є симуляція «Природний добір», де моделюється виникнення мутацій (рецесивних чи доміантних) та експериментально виявляється адаптивність тієї чи іншої ознаки зайців (кольору хутра, будови зубів) за різних умов (фону середовища, жорсткості їжі). Освітній потенціал цієї симуляції полягає не лише у формуванні розуміння суті природного добору завдяки демонстрації комп'ютерної моделі, а в розвитку дослідницьких умінь за умови якісно прописаного завдання із формулюванням гіпотези, обчисленням частки особин, що вижили за відповідних умов, аналізом графіків та поясненням причин відповідної динаміки, прогнозуванням майбутніх змін у популяції за зміни умов довкілля.

Різноманітний набір інтерактивних симуляцій для вивчення природничих наук створено на платформі LabXchange Гарвардського університету [9]. На цьому ресурсі є інтерактиви з послідовним розгортанням і динамічним поясненням перебігу біологічних і біотехнологічних процесів, відео безпосереднього проведення ПЛР, хроматографії та інших біологічних досліджень у лабораторії з коментарями науковців. І, найцікавіше є можливість віртуально працювати з обладнанням і здійснювати дослідження у формі моделювання (симуляції).

Реєстрація на сайті розширює можливості здобувача освіти. Можна не лише самостійно тренувати навички роботи з обладнанням, а й отримувати коментарі щодо власних дій і розв'язків, висувати й фіксувати гіпотези та перевіряти їх з допомогою віртуального експерименту. На платформі розміщено багато інтерактивних пояснень складних процесів – рестрикції ДНК, полімеразної ланцюгової реакції, використання гель-електрофорезу в біологічних дослідженнях тощо. Використання таких інтерактивних пояснень стимулює розвиток пізнавальних інтересів школярів, занурює їх у середовище сучасних наукових досліджень

Ще один ресурс з комп'ютерним моделюванням біологічних досліджень – сайт OLABS університету Амріта, Індія [10]. Цей





**Happy  
New Year!**

безкоштовний ресурс пропонує великий вибір моделей з біології, фізики, хімії. Як і на LabXchange, на OLABS сторінки сайту та навігаційні інструменти досить якісно автоматично перекладаються українською мовою за допомогою відповідних налаштувань у браузері Chrome. До кожного дослідження додається пояснення процедури виконання. Також на платформі пропонується відеоматеріал, що відкривається у YouTube з можливістю використання функції перекладу титрів. Є чимало підказок, пояснень, доповнень, що розширюють можливості використання ресурсу.

Висновок про ефективність застосування віртуального моделювання з інтерактивними комп'ютерними симуляціями ми робили шляхом порівняльного аналізу рівня сформованості дослідницьких умінь та результативності дослідницької діяльності учнів в КГ та ЕГ учнів гімназій №21 ім. М. Кравчука м. Луцьк.

На основі розроблених критеріїв (інформаційного, діяльнісного, результативно-рефлексивного) та відповідних їм показників визначено чотири рівні сформованості дослідницьких умінь школярів (аккумулятивний, алгоритмічний, частково-пошуковий, творчий). Для визначення сформованості когнітивного компоненту учні відповідали на теоретичні запитання щодо методів пізнання та методики проведення експерименту. Мотиваційний і рефлексивний компоненти аналізувалися за анкетами. Рівень сформованості операційного компоненту оцінювався за результатами розв'язку комплексу дослідницьких завдань.

На основі визначених нами критеріїв та показників для кожного учня встановлювався рівень сформованості дослідницького уміння з числовим відображенням у балах: аккумулятивний рівень – 1; алгоритмічний – 2; частково-пошуковий – 3; творчий – 4 бали. Показник сформованості (ПС) кожного дослідницького уміння обчислювали за формулою:

$$ПС = \text{Бал}/4, \quad (1)$$

де 4 – максимально можливий бал.

Статистичний аналіз проводили за допомогою програм Microsoft Excel 2003 та STATISTICA 6.0. Порівняння між ЕГ та КГ здійснювали двома шляхами. По-перше, порівнювали розподіл учнів за рівнями сформованості умінь. Достовірність різниці між групами визначали за допомогою критерію Пірсона  $\chi^2$  та його співставлення з критичним значенням. По-друге, проводили порівняння середніх значень показників сформованості дослідницьких умінь. При цьому використовувався критерій t Стьюдента. Визначення зв'язків між компонентами та видами



**Happy  
New Year!**



дослідницьких умінь здійснювали за допомогою кореляційного аналізу Пірсона.

У процесі дослідження виявили високий рівень мотивації учнів 5 кл. до дослідницької діяльності та вивчення природничих наук. У 6 кл. в КГ рівень мотивації істотно знизився, а в ЕГ – підвищився. Якщо у 5 кл. групи достовірно не відрізнялися за рівнем сформованості мотиваційного компонента ( $\chi^2=3,26$ ), то в 9 кл. зареєстровано істотну різницю між групами ( $\chi^2=41,00$ ).

За рівнем сформованості когнітивного компонента в 5 кл. КГ і ЕГ достовірно не відрізнялися ( $\chi^2=0,39$ ). У 6 кл. виявили істотну різницю між групами ( $\chi^2=100,95$ ). В ЕГ більша частина учнів продемонструвала творчий (17,76%) та частково-пошуковий (48,60%) рівні сформованості когнітивного компонента порівняно із КГ (відповідно, 3,68% та 16,32 %).

Проаналізовано ступінь сформованості операційного компонента виділених видів дослідницьких умінь. При аналізі розподілу учнів за рівнями дослідницьких умінь на початку експерименту не виявили достовірної різниці між групами. В 6 кл. учні ЕГ продемонстрували значно вищий рівень сформованості умінь порівняно з КГ (значення критерію  $\chi^2$  більші критичного для всіх видів умінь).

Середньогрупові показники сформованості операційного компонента та їх приріст за час вивчення природничих наук подано у таблиці 1.

Таблиця 1.

**Середньогрупові показники сформованості дослідницьких умінь**

Види дослідницьких умінь	Середньогрупові показники				Коефіцієнт приросту	
	5 клас		9 клас		КГ	ЕГ
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ		
<b>Базові</b>						
Порівнювати	0,39	0,39	0,57	0,76	1,47	1,93
Аналізувати і коригувати твердження	0,49	0,51	0,59	0,78	1,19	1,54
Класифікувати	0,31	0,31	0,53	0,72	1,71	2,34
Встановлювати причинно-наслідкові зв'язки	0,47	0,45	0,69	0,79	1,49	1,73
Встановлювати зв'язок будови з функціями	0,38	0,37	0,48	0,77	1,26	2,05
<b>Тактичні</b>						
Висувати і аргументувати гіпотези	0,47	0,44	0,56	0,70	1,20	1,59
Працювати з графічним організатором	0,43	0,44	0,57	0,73	1,34	1,66
Моделювати	0,49	0,48	0,60	0,74	1,22	1,54
Формулювати висновок за результатами експерименту	0,37	0,37	0,47	0,69	1,26	1,88
Визначати об'єкт і предмет дослідження	0,25	0,25	0,41	0,76	1,64	3,02
<b>Стратегічні</b>						
Укладати план дослідження	0,26	0,26	0,37	0,64	1,43	2,41
Аналізувати дослідження за його описом	0,27	0,27	0,41	0,67	1,51	2,48



Happy  
New Year!

Як видно з таблиці 1, середньогрупові показники сформованості дослідницьких умінь в 5 кл. в КГ та ЕГ істотно не різняться, а в 9 кл. – суттєво вищі в ЕГ. Для усіх видів умінь в 9 кл. різниця між групами достовірна ( $t$  в межах від 4,16 до 16,96;  $p < 0,001$ ). Коефіцієнти приросту показників сформованості умінь всіх ієрархічних рівнів, особливо стратегічного, в ЕГ істотно вищі.

**Висновки.** Платформи з інтерактивними симуляціями – це сучасний засіб навчання, що мотивує здобувачів освіти до опанування знаннями і вміннями. Їх використання суттєво підвищує ефективність освітнього процесу. Передусім це спричинено особливостями сучасних школярів: вони потребують яскравих динамічних ресурсів, позаяк зростають в середовищі гаджетів, комп'ютерних ігор, різноманітних анімацій. Доцільно максимально використовувати освітній потенціал цих ресурсів – проводити лабораторні роботи з віртуальним дослідженням, виконувати завдання на прогнозування обчислення, моделювання. Більшість учителів та викладачів відмічають, що проведення віртуальних лабораторних робіт, використання інтерактивних симуляцій підвищує ефективність навчання, формує і вдосконалює професійні навички, розвиває творчі здібності усіх суб'єктів освітнього процесу

Виявлено тісну пряму кореляцію між показниками сформованості умінь різних ієрархічних рівнів (для базових і тактичних  $r=0,74$ ; базових і стратегічних  $r=0,58$ ; тактичних і стратегічних  $r=0,68$ ). Це свідчить про вагомий взаємозв'язок умінь різних ієрархічних рівнів та доцільність поєднання різних видів методу моделювання в освітньому процесі. Доведено існування взаємозв'язків між показниками сформованості компонентів дослідницьких умінь. Найвагомішими є зв'язки між операційним та когнітивним компонентами ( $r=0,64$ ). В ЕГ коефіцієнти кореляції вищі, ніж у КГ, що свідчить про тісніший зв'язок між компонентами.

Подальші дослідження доцільно проводити у напрямку розробки цілісної методики застосування віртуального моделювання з інтерактивними комп'ютерними симуляціями в процесі вивчення природничих наук.

#### Література:

1. Ягєнська Г.В., Степанюк А.В. Формування дослідницьких умінь школярів у галузі природничих наук (друга половина – початок століття): монографія. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2021. 282 с.

2. Степанюк А.В., Мищук Н.Й.Б Сімчак Р.В., Сорока О.Р. Підготовка майбутніх учителів природничих наук до використання технологій доповненої реальності у професійній діяльності. *Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія: педагогіка.* № 2. 2023. С.49-57.. DOI <https://doi.org/10.32782/2415-3605.23.2.6>



Happy  
New Year!



3. V. Yu. Habrusiev, H. V. Tereshchuk, A. V. Stepanyuk, T. M. Olendr Pedagogical conditions for the formation of an effective information and learning environment in higher education institutions. *Information Technologies and Learning Tools*, 2023, Vol 95, №3. Pp.183-196. <https://doi.org/10.33407/itlt.v95i3.5153> <https://www.webofscience.com>

4. Степанюк Алла, Карташова Ірина. Підготовки майбутніх учителів природничих наук до когнітивної візуалізації освітнього процесу. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук, № 5, 2023. С. 90-100. <https://doi.org/10.31652/2786-5754-2023-5-90-100>

5. Паламарчук В. Ф. Як виростити інтелектуала Тернопіль: «Навчальна книга – Богдан», 2000. 152 с.

6. Дементієвська Н. П. Підготовка вчителів до використання інтерактивних комп'ютерних моделей для навчання учнів через дослідження. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2020, Т. 80, №6. С. 222 – 242.

7. Підгорний О. В. Віртуальні платформи для проведення лабораторних робіт з фізики в умовах дистанційного навчання. Зб. тез доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції «Підготовка майбутніх учителів фізики, хімії, біології та природничих наук в контексті вимог НУШ», 26-27 травня 2022 р. С. 257 – 259.

8. Онлайн-платформа віртуальних симуляцій PhET. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/>

9. Онлайн-платформа віртуальних симуляцій LabXchange. URL: <https://www.labxchange.org/>.

10. Онлайн-платформа OLABS університету Амрі (Індія). URL: <https://www.olabs.edu.in/>.

#### References:

1. Yahenska H.V., Stepaniuk A.V. (2021) *Formuvannia doslidnytskykh umin shkoliariv u haluzi pryrodnychykh nauk (druha polovyna – pochatok stolittia): monohrafiia. (Preparation of future science teachers for the use of augmented reality technologies in their professional activities)*. Ternopil: TNPU im. V. Hnatiuka [in Ukrainian].

2. Stepaniuk A.V., Myshchuk N.Y.B Symchak R.V., Soroka O.R. (2023.) *Pidhotovka maibutnikh uchyteliv pryrodnychykh nauk do vykorystannia tekhnolohii dopovnoeni realnosti u profesiinii diialnosti. (Preparation of future science teachers for the use of augmented reality technologies in their professional activities) Naukovi zapysky Ternopilskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni Volodymyra Hnatiuka. Serii: pedahohika. № 2 – Scientific notes of Ternopil National Pedagogical University named after Volodymyr Hnatiuk. Series: pedagogy* [in Ukrainian].

3. V. Yu. Habrusiev, H. V. Tereshchuk, A. V. Stepanyuk, T. M. Olendr (2023) Pedagogical conditions for the formation of an effective information and learning environment in higher education institutions. *Information Technologies and Learning Tools*, Vol 95, №3. [in English]

4. Stepaniuk Alla, Kartashova Iryna (2023). *Pidhotovky maibutnikh uchyteliv pryrodnychykh nauk do kohnityvnoi vizualizatsii osvitnoho protsesu. (Preparation of future science teachers for cognitive visualization of the educational process) Naukovi zapysky Vinnytskoho derzhavnogo pedahohichnoho universytetu imeni Mykhaila Kotsiubynskoho. Serii: Teoriia ta metodyka navchannia pryrodnychykh nauk, 5 – Scientific notes of Vinnytsia State Pedagogical University named after Mykhailo Kotsyubynskiy. Series: Theory and teaching methods of natural sciences, No. 5* [in Ukrainian].





серії: філологія, культура і мистецтво,  
педагогіка, історія та археологія, соціологія

**ВІСНИК НАУКИ ТА  
ОСВІТИ**  
ISSN 2786-6165 (ONLINE) №12(18)2023

**Bulletin**  
of Science and  
Education



**Happy  
New Year!**

5. Palamarchuk V. F. (2000) *Yak vyrostyty intelektuala (How to raise an intellectual)*. Ternopil: «Navchalna knyha – Bohdan». [in Ukrainian].

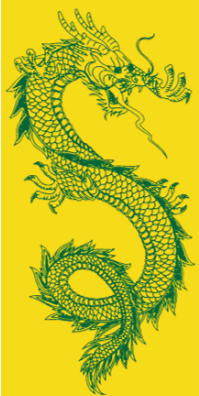
6. Dementiievska N. P. (2020) *Pidhotovka vchyteliv do vykorystannia interaktyvnykh komp'uternykh modeli dlia navchannia uchniv cherez doslidzhennia. (Preparing teachers to use interactive computer models for student learning through inquiry) Informatsiini tekhnologii i zasoby navchannia – Information technologies and teaching aids, T. 80, №6. S. 222 – 242.* [in Ukrainian].

7. Pidhornyi O. V. (2022) *Virtualni platformy dlia provedennia laboratornykh robit z fizyky v umovakh dystantsiinoho navchannia. (Virtual platforms for conducting laboratory work in physics in the conditions of distance learning) Zb. tez dopovidei III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii «Pidhotovka maibutnikh uchyteliv fizyky, khimii, biologii ta pryrodnychykh nauk v konteksti vymoh NUSh» (Coll. abstracts of reports of the 3rd International scientific and practical conference "Training of future teachers of physics, chemistry, biology and natural sciences in the context of the requirements of the National Academy of Sciences")* [in Ukrainian].

8. Onlain-platforma virtualnykh symuliatsii PhET. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/>

9. Onlain-platforma virtualnykh symuliatsii LabXchange. URL: <https://www.labxchange.org/>.

10. Onlain-platforma OLABS universytetu Amri (Indiia): URL: <https://www.olabs.edu.in/>



# Журнал

## *«Вісник науки та освіти»*

*(Серія «Філологія», Серія «Педагогіка», Серія «Соціологія»,  
Серія «Культура і мистецтво», Серія «Історія та археологія»)*

**Випуск № 12(18) 2023**

Формат 60x90/8. Папір офсетний.  
Гарнітура Times New Roman.  
Ум. друк. арк. 8,2.

Видавець:  
Громадська наукова організація  
«Всеукраїнська асамблея докторів наук з державного управління»  
Свідоцтво серія ДК №4957 від 18.08.2015 р.,  
Андріївський узвіз, буд.11, оф 68, м. Київ, 04070.