

# НАУКОВІ ЗАПИСКИ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ



Організація Об'єднаних  
Націй з питань освіти,  
науки і культури



Мала академія  
наук України  
під егідою ЮНЕСКО

# SCIENTIFIC NOTES OF JUNIOR ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

<http://doi.org/10.51707/2618-0529-2020-19>  
№ 3 (19) 2020

## ЗАСНОВНИК

Національний центр  
«Мала академія наук України»

ISSN 2618-0529 (Print)  
ISSN 2786-4510 (Online)

## НАУКОВЕ ВИДАННЯ

Виходить тричі на рік. Видається з 2012 р.  
Свідоцтво про державну реєстрацію  
в Міністерстві юстиції України:  
серія КВ № 24354–14194 ПР від 24.02.2020 р.

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

### ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Стрижак О. Є., д-р техн. наук

### ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:

Биковська О. В., д-рка пед. наук  
Билик Ж. І., канд. біол. наук  
Глоба Л. С., д-рка техн. наук  
Гулай О. І., д-рка пед. наук  
Загородня А. А., д-рка пед. наук  
Кузьменко О. С., д-рка пед. наук  
Новогрудська Р. Л., канд. техн. наук  
Терлецька К. В., д-рка фіз.-мат. наук  
Савченко І. М., канд. пед. наук  
Стучинська Н. В., д-рка пед. наук  
Шаповалов Є. Б., канд. техн. наук  
Чернецький І. С., канд. пед. наук

### ІНОЗЕМНІ ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ:

Андрушкевич Ф., д-р пед. наук (Польща)  
Левін І., д-р техн. наук (Ізраїль)  
Мірцхулава Л., канд. техн. наук (Грузія)

## EDITORIAL BOARD

### CHIEF EDITOR

Stryzhak O. Ye., D. Sc. in Engineering

### EDITORIAL BOARD MEMBERS:

Bykovska O. V., D. Sc. in Pedagogy  
Bilyk Zh. I., PhD in Biology  
Globa L. S., D. Sc. in Engineering  
Hulai O. I., D. Sc. in Pedagogy  
Zagorodnya A. A., D. Sc. in Pedagogy  
Kuzmenko O. S., D. Sc. in Pedagogy  
Novogradska R. L., PhD in Engineering  
Terletska K. V., D. Sc. in Physics and Mathematics  
Savchenko I. M., PhD in Pedagogy  
Stuchynska N. V., D. Sc. in Pedagogy  
Shapovalov Ye. B., PhD in Engineering  
Chernetskyi I. S., PhD in Pedagogy

### FOREIGN MEMBERS OF THE EDITORIAL BOARD:

Andruszkiewicz F., D. Sc. in Pedagogy (Poland)  
Levin I., D. Sc. in Engineering (Israel)  
Mirtskhulava L., PhD in Engineering (Georgia)

Рекомендовано до друку Вченою радою  
Національного центру «Мала академія наук України»  
(протокол № 9 від 17 листопада 2020 р.)  
Статті проходять подвійне сліпе рецензування

Журнал представлено в реферативній  
базі даних Національної бібліотеки імені В. І. Вернадського  
«Україніка наукова», українському реферативному  
журналі «Джерело»

## ЗМІСТ

<i>Патрикеева О. О., Горбенко С. Л., Лозова О. В.</i> STEM-проект як складова професійної орієнтації учнівської молоді .....	3
<i>Гулай О. І.</i> Концепція STEM у діяльності гуртка матеріалознавства Малої академії наук .....	10
<i>Лакоза Н. В.</i> Формування в учнів загальноосвітніх навчальних закладів компетенцій збереження здоров'я та безпеки життєдіяльності людини .....	20
<i>Пащенко Є. Ю., Постова К. Г.</i> Принципи організації шкільного музею природничого напрямку .....	29
<i>Комліченко О. О., Ротань Н. В.</i> Управління розвитком інтелектуального капіталу в закладах освіти .....	38
<i>Кузьменко О. С., Савченко І. М., Дем'яненко В. Б.</i> Особливості формування інженерного STEM-складника в навчанні фізики та технічних дисциплін в інноваційному освітньо-науковому середовищі технічного ЗВО .....	48
<i>Куценко О. І., Яковенко В. Д., Яковенко Є. О.</i> Оцінювання систем управління якості .....	59
<i>Черноморець В. В., Василенко І. В., Коваленко М. В.</i> Розвиток STEM-освіти в Україні (за результатами дослідження «Стан розвитку STEM-освіти в Україні») .....	71
<i>Семакова Т. О., Подошорова А. В.</i> Електронні навчальні курси з фізики в системі фахової передвищої освіти .....	82
<i>Савенок Л. А.</i> Онтологічні підвалини вивчення категорії «Етнічна ідентичність» в інтегрованому курсі «Громадянська освіта» .....	92
<i>Савченко Я. В.</i> Філософсько-педагогічні засади створення Музею науки Малої академії наук України .....	101

## CONTENTS

<i>Patrykeeva O. O., Gorbenko S. L., Lozova O. V.</i> STEM project in the system of student youth professional orientation .....	3
<i>Hulai O. I.</i> STEM concept in the work of the materials research groups of the Junior academy of sciences .....	10
<i>Lakoza N. V.</i> The formation of basics health and safety life competencies from general education schoolstudents .....	20
<i>Pashchenko Ye. Yu., Postova K. H.</i> The principles of organizing the school museum of natural direction .....	29
<i>Komlichenko O. O., Rotan N. V.</i> Management of the intellectual capital development in the educational institutions ....	38
<i>Kuzmenko O. S., Savchenko I. M., Demianenko V. B.</i> Features of formation of engineering STEM component in teaching physics and technical disciplines in innovative educational and scientific environment .....	48
<i>Kutsenko O. I., Yakovenko V. D., Yakovenko Ye. O.</i> Evaluation of quality management systems .....	59
<i>Chernomorets V. V., Vasylenko I. V., Kovalenko M. V.</i> Development STEM-education in Ukraine (According to the results of the research “The state of development STEM-education in Ukraine”) .....	71
<i>Semakova T. O., Podozyorova A. V.</i> Electronic educational courses in physics in the system of pre-high professional education .....	82
<i>Savenok L. A.</i> Ontological foundations of the study of the category “Ethnic identity” in the integrated course “Civil education” .....	92
<i>Savchenko Ya. V.</i> Philosophical and pedagogical fundamentals of the creation of the Museum of Science of the Junior Academy of Sciences of Ukraine ....	101

О. О. Патрикеева,  
С. Л. Горбенко,  
О. В. Лозова

## STEM-ПРОЄКТ ЯК СКЛАДОВА ПРОФЕСІЙНОЇ ОРІЄНТАЦІЇ УЧНІВСЬКОЇ МОЛОДІ

**Анотація.** Стаття містить результати теоретико-методичних засад дослідження проблеми професійної орієнтації учнівської молоді у зв'язку з упровадженням STEM-навчання в закладах освіти. Вивчення суті зазначеної проблеми та пошук можливих шляхів її розв'язання сприяли з'ясуванню особливостей реалізації STEM-проєктів, принципів їх застосування, алгоритму дій педагогів та учнів, формування STEM-грамотності. Мета професійної орієнтації — самовизначення особистості, усвідомлений вибір професії, який дає людині можливість стати висококваліфікованим фахівцем. Відповідно, впровадження напрямів STEM-навчання у закладах освіти сприятиме самовизначенню учнів, оскільки мета STEM-освіти полягає у формуванні та розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, що визначають її конкурентоспроможність на ринку праці. Принципи побудови STEM-проєкту такі: інтегральність — об'єднання та взаємовплив навчальної й дослідницької діяльності учнів; безперервність — процес тривалої професійно-орієнтованої освіти й виховання у творчому об'єднанні учнів різних вікових груп і наукових керівників; міжпредметне навчання, тобто вивчення та розв'язання проблеми, що передбачає глибоке систематизоване знання навчальних предметів і широку ерудицію в різних сферах. Особливістю STEM-проєктів є колективна робота учнівської молоді. Урізноманітнення навчальних проєктів дає змогу залучити школярів із різними здібностями. Навчально-дослідницька діяльність учнів розгортається в такій послідовності: вивчення проблеми; формулювання гіпотез; планування навчальних дій; збір даних (фактів, спостережень, доказів); аналіз і синтез зібраних даних; побудова висновків та узагальнень; захист STEM-проєктів. Отже, впровадження STEM-проєктів у закладах освіти сприятиме ефективному розв'язанню проблем і вирішенню завдань профорієнтаційної роботи.

**Ключові слова:** STEM-освіта, професійна орієнтація молоді, проєктна діяльність, STEM-проєкти, STEM-грамотність, принципи побудови STEM-проєктів.

**Постановка проблеми.** Конкуренція на ринку праці потребує посилення підготовки учнівської молоді з предметів природничо-математичного циклу й технічної творчості в усіх ланках освіти, що зумовлює збільшення кількості закладів, у яких запроваджується STEM-навчання.

Організація освітнього середовища для наукової та науково-технічної підготовки дітей і молоді відповідно до першочергових напрямів розвитку науки та техніки є пріоритетною в закладах освіти. Напрями STEM-навчання формують STEM-грамотність учнівської молоді, що є характеристикою ступеня оволодіння як знаннями в межах багатьох дисциплін, так

і навичками у використанні міждисциплінарних підходів до розв'язання практичних задач, що сприятиме профорієнтаційній роботі серед молоді [3].

Відповідно, основними завданнями STEM-навчання є:

- різнобічний розвиток індивідуальності дитини на основі виявлення її задатків і здібностей у природничо-математичній сфері, формування ціннісних орієнтацій, задоволення інтересів та потреб;
- становлення в учнів цілісного наукового світогляду, загальнонаукової, загальнокультурної, технологічної, комунікативної і соціальної компетентностей на основі засвоєння системи знань про природу, людину, суспільство, виробництво, оволодіння засобами пізнавальної та практичної діяльності;
- виховання в учнів любові до праці, забезпечення умов для їх життєвого і професійного самовизначення, формування готовності до свідомого вибору й оволодіння майбутньою професією, мотивація учнів старших класів до продовження освіти в науково-технічній та інженерній сферах.

Зосередження на інтересах підростаючого покоління до вивчення природничо-математичних наук, інженерії, технологій, програмування, робототехніки та професійній спрямованості молоді є основою змісту STEM-освіти, у якому враховуються доступність, науковість, наступність і перспективність, практичне значення, можливості для загальнокультурного, наукового, технологічного розвитку особистості, індивідуалізації, диференціації навчання.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій** науково-педагогічних працівників, таких як С. М. Буліга, О. В. Бутурліна, І. П. Василяшко, В. Ю. Величко, С. А. Гальченко, Л. С. Глоба, Н. О. Гончарова, С. Л. Горбенко, К. Д. Гуляєв, К. М. Гуревич, В. В. Камішин, Е. Я. Клімова, О. Б. Комова, О. В. Лісовий, О. В. Лозова, Л. Г. Ніколенко, Р. В. Норчевський, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко, О. О. Патрикеева, Н. І. Поліхун, В. В. Приходнюк, К. Г. Постова, М. Н. Рибалко, І. М. Савченко, Н. В. Салюк, І. А. Сліпухіна, О. Є. Стрижак, О. В. Флярковська, І. С. Чернецький, і багатьох інших дає змогу визначити сучасні підходи впровадження STEM-освіти та основні вимоги щодо її профорієнтаційної спрямованості в Україні.

**Мета статті** полягає у висвітленні впровадження STEM-проєкту в закладах освіти задля профорієнтаційної спрямованості молоді. Аналіз результативності процесу та динаміки розвитку, шляхи підвищення ефективності впровадження інновацій, виявлення проблем і прогнозування подальших тенденцій розвитку напрямів STEM-освіти сприятимуть підвищенню творчого потенціалу та самовизначенню здобувачів освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Розбудова України орієнтує кадри на науку й пріоритет якісних змін. Якість спеціалістів забезпечується насамперед ефективністю професійної орієнтації молоді, інтенсифікацією підготовки, а також всією системою навчання та виховання. Тільки успішно застосовуючи свої знання й досвід в улюбленій праці, людина виявляє власні творчі можливості, підвищує якість діяльності, удосконалюється. Праця стає для неї потребою, джерелом радості та задоволення.

У процесі розвитку людини як суб'єкта праці формуються і виявляються її здібності, інтереси, нахили до побудови життєвих планів, що є психічними регуляторами поведінки. Однією з форм таких планів виступають особисті професійні плани, які можна розглядати як суб'єктивний регулятор професіоналізації особистості. Необхідність у наданні допомоги молоді в реалізації цих планів, у керуванні процесом професійного самовизначення особистості привела до активного та цілеспрямованого впровадження напрямів STEM-освіти.

Фахівець XXI ст. повинен вміти вільно висловлювати інноваційні та творчі ідеї, співпрацювати з представниками різних галузей діяльності, розуміти механізми взаємодії природничих наук і мистецтва, математики та гуманітарних наук і технологій, усвідомлювати галузі їх застосування, бути здатним до творчості та винахідливості [6].

Профорієнтаційна скерованість молоді на STEM-професії базується на формуванні найбільш затребуваних на сучасному ринку праці компетентностей: готовність до розв'язання складних (комплексних) практичних проблем, критичне мислення, креативність, організаційні здібності, вміння працювати в команді, емоційний інтелект, оцінювання проблеми та прийняття рішення, когнітивна гнучкість тощо.

У психолого-педагогічній літературі трапляються різноманітні визначення сутності професійної орієнтації. Вона нерідко розглядається як ознайомлення молоді з усіма можливими професіями, розвиток професійних інтересів та їх формування. Практика переконує, що неможлива цілеспрямована орієнтація на ті чи інші професії лише шляхом ознайомлення з професіями та розвитку відповідних інтересів. Молодь може добре знати низку професій, до багатьох виявляти схильності, але не завжди у змозі обрати відповідну їй потребам і здібностям. Вибір — це складна психічна дія, яка ускладнюється тим, що потрібно обирати безпомилково, з перспективою, з передбаченням можливих наслідків. Саме такого вибору потребує майбутня кваліфікована праця, оскільки набута професія — це галузь тривалої діяльності, яка висуває певні вимоги до фізичних та психічних особливостей людини [3].

К. М. Гуревич дає визначення професійної орієнтації як різновиду соціальної допомоги людині, що передбачає адекватне співвідношення індивідуальних особливостей та здібностей людини із соціальними запитами суспільства. Її результат — самовизначення особистості, усвідомлений вибір професії, який дає людині змогу стати висококваліфікованим фахівцем [3].

Відповідно, впровадження напрямів STEM-навчання у закладах освіти сприятиме самовизначенню молоді, ефективному розв'язанню зазначених вище проблем і вирішенню завдань профорієнтаційної роботи, оскільки мета STEM-освіти полягає у формуванні та розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, які визначають її конкурентоспроможність на ринку праці.

Більша частина STEM-сфер діяльності стосується широкого спектра інженерії, а інша частина — інформатико-математичної та науково-природничої діяльності, серед яких аерокосмічна, комп'ютерна, біомедична, хімічна, машинобудівна, атомна, енергетична, екологічна, хімічна інженерія, інформаційні технології, геоматика, мехатроніка, програмування, агротехнології, атмосферні та космічні дослідження тощо [6].

Свідомий вибір учнівською молоддю STEM-професій, поглиблена підготовка з предметів STEM, формування в учнів STEM-грамотності,

цілісного сприйняття світу, інтересу до наукового пізнання навколишнього середовища та здатності до експериментального вивчення процесів, явищ і законів реалізується в STEM-центрах, STEM-лабораторіях, STEM-амбасадах, закладах освіти через проектну діяльність.

Проектна діяльність — одна з найперспективніших складових освітнього процесу, яка створює умови творчого саморозвитку та самореалізації учнів, формує всі необхідні життєві компетенції: полікультурні, мовленнєві, інформаційні, політичні й соціальні. Самостійний пошук знань, їх систематизація, можливість орієнтуватися в інформаційному просторі, бачити проблему та приймати рішення відбувається саме через метод проектів — ефективну технологію навчання [1; 4].

Німецький педагог А. Флітнер характеризує проектну діяльність як навчальний процес, у якому обов'язково беруть участь розум, серце і руки, тобто осмислення самостійно добутої інформації здійснюється через призму особистого ставлення до неї та оцінку результатів у кінцево-му продукті.

STEM-проект — це спосіб досягнення цілі шляхом детальної розробки проблеми, що завершується реальним практичним результатом. Педагог здійснює супровід проекту і спонукає до пошукової діяльності вихованців, допомагає у визначенні мети, завдань проекту, орієнтовних методів/приймів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних завдань. Учні самостійно або разом з учителем обирають форму презентації, захисту отриманих результатів. Оцінювання проектної діяльності відбувається індивідуально, за довільною системою.

Зазвичай навчально-дослідницька діяльність учнів розгортається в такій послідовності: ознайомлення з літературою; вивчення проблеми; формулювання проблеми; з'ясування незрозумілих питань; формулювання гіпотез; планування навчальних дій; збирання даних (фактів, спостережень, доказів); аналіз і синтез зібраних даних; зіставлення даних та умовиводів; підготовка до написання повідомлень; виступи з підготовленими повідомленнями; переосмислення результатів під час відповідей на запитання; перевірка

гіпотез; побудова нових повідомлень; побудова висновків і узагальнень [6].

Реалізація STEM-проєкту сприяє формуванню соціальних компетентностей, дає можливість пройти технологічний алгоритм від виявлення проблеми, зародження ідеї до створення продукту — стартапу, а також умінню презентувати його. Актуальність проєктів визначається усвідомленням проблем сьогодення. До інноваційних проєктів можуть належати такі, як, наприклад, «Проєтуємо майбутнє», «Креативний дизайн», «Біоніка в архітектурі та дизайні», «Кращий мейкер закладу», «Вернісаж професій STEM», «Шлях до успіху» та інші. Більшість закладів освіти співпрацюють із громадськими організаціями, регіональними підприємствами, що зумовлює вибір теми STEM-проєкту.

Як приклад можна навести два проєкти, реалізовані в Золотівській багатопрофільній гімназії Попаснянської районної ради Луганської області протягом 2019 р., а саме: «Створення шкільного майданчика. Дитячий ігровий дизайн ландшафтів», «Місто паралельних ліній. Місто моєї мрії». Зазначені STEM-проєкти впливають на розвиток креативності, збільшення кількості учнів, що виявляють інтерес до технічної творчості, мистецтва, нових технологій, формування мотивації у виборі STEM-професій.

Науковці визначають такі принципи побудови STEM-проєкту, як:

- інтегральність — об'єднання і взаємовплив навчальної й дослідницької діяльності учнів, тобто досвід і навички, отримані при виконанні дослідницьких та творчих робіт, використовуються на уроках і в повсякденному житті;
- безперервність — процес тривалої професійно-орієнтованої освіти і виховання у творчому об'єднанні учнів різних вікових груп і наукових керівників;
- міжпредметне навчання, тобто вивчення та розв'язання проблеми, що передбачає глибоке систематизоване знання навчальних предметів і широку ерудицію в різних сферах, формування навичок дослідницької праці.

На думку вчених Н. І. Поліхун, К. Г. Постової, І. А. Сліпухіної, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко, у процесі виконання проєктної STEM-діяльності в учнів формуються такі уміння:

- визначати коло актуальних проблем сьогодення та аналізувати їх;

- виокремлювати й формулювати актуальні проблеми;
- висувати гіпотези щодо розв'язання обраної проблеми;
- визначати мету та завдання дослідження;
- формулювати задачі для розв'язання обраної проблеми;
- здійснювати планування діяльності й визначати пріоритетність цілей;
- проводити інформаційний пошук, добір і аналіз даних у межах обраної проблематики;
- добирати ефективні методи дослідження та використовувати нові технології фіксації й обробки даних (цифрові);
- планувати та здійснювати теоретичне й експериментальне дослідження;
- моделювати і прогнозувати рішення;
- знаходити нові конструктивні рішення, винахідницькі ідеї;
- представляти результати дослідження у будь-якій формі;
- здійснювати самоаналіз та рефлексію (аналіз успішності й результативності розв'язання проблеми в межах навчального STEM-проєкту та власної діяльності) [6].

Особливістю проєктної STEM-діяльності є колективна робота учнівської молоді. Урізноманітнення навчальних проєктів дає змогу залучити учнів із різними здібностями. Наприклад, додавання мистецтва до STEM-проєкту сприяє долученню контингенту учнів, які не мають яскраво виражених здібностей у природничих науках, інженерії чи математиці, а отже, тих, що не так впевнено відчувають себе під час наукового пошуку, проте вони можуть допомогти групі в естетичній реалізації проєкту. Це створює умови для гармонійного розвитку особистості та дає учням можливість більш креативно оформити груповий проєкт [2; 7].

**Висновки.** Аналіз особливостей впровадження STEM-проєктів у закладах освіти дає змогу дійти висновку щодо їх актуальності як складової професійної орієнтації молоді. STEM-проєкти передбачають інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на опанування методів наукового пізнання та їх практичну реалізацію, зокрема, у повсякденній діяльності, на пошук способів розв'язання проблем, критичне оцінювання одержаних результатів.

Проєкт як засіб реалізації STEM-освіти допомагає органічно інтегрувати знання з різних

дисциплін під час розв'язання реальних проблем, зумовлює їх практичне використання, генерує нові ідеї, формує всі необхідні життєві компетенції, зокрема, полікультурні, мовленнєві, інформаційні, соціально-емоційні, технічні тощо, та сприяє професійній орієнтації молоді.

Упровадження STEM-проектів, напрямів STEM-освіти в освітньому середовищі має значний вплив на професійну орієнтацію як комплексну науково обґрунтовану систему форм, методів і засобів, спрямовану на активізацію учнівської молоді в успішному професійному самовизначенні. Перспектива розвитку STEM-навчання сприятиме підвищенню ефективності функціонування системи освіти, інтеграції системи освіти України у світовий та європейський освітні простори.

#### Список використаних джерел

1. Глосарій термінів STEM-освіти. URL: [http://ontology.inhost.com.ua/index.php?graph\\_uid=1347](http://ontology.inhost.com.ua/index.php?graph_uid=1347) (дата звернення: 11.08.2020).
2. Горбенко С. Л., Василяшко І. П. Розвиток напрямів STEM-освіти в системі інклюзивного навчання. *Актуальні питання корекційної освіти* (педагогічні науки) : зб. наук. пр. Вип. 16, т. 1 / за ред. М. К. Шеремет. Кам'янець-Подільський : Ковальчук О. В., 2020. С. 81–92. DOI: <https://doi.org/10.32.626/2413-2678.2029-16.81-91>
3. Кашкарєва Л. Р. Профорієнтація та профвідбір : навчально-методичний комплекс для студентів, що навчаються за спеціальністю «Практична психологія». 2-ге вид. Бердянськ : БДПУ, 2012. 197 с.
4. Кошелєв В., Гринько В. Навчальний STREAM-проект в курсі математики педагогічного закладу вищої освіти. *Молодь і ринок*. № 11 (166). 2018. С. 100–104. DOI: <https://doi.org/10.24919/23084634.2018.152098>
5. Патрикєєва О. О., Горбенко С. Л., Лозова О. В., Василяшко І. П. Організація STEM-навчання

у закладах освіти. *Проблеми освіти* : зб. наук. пр., ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти». Вінниця : ТВОРИ, 2019. Вип. 91. С. 109–115.

6. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів : методичні рекомендації / Н. І. Поліхун та ін. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.
7. Непорожня Л. В. Формування природничо-наукової компетентності старшокласників у процесі навчання фізики : метод. посіб. Київ : КОНВІ ПРИНТ, 2018. 204 с.

#### References

1. Glossary of STEM education terms (2020). Retrieved from : [http://ontology.inhost.com.ua/index.php?graph\\_uid=1347](http://ontology.inhost.com.ua/index.php?graph_uid=1347) [in Ukrainian].
2. Horbenko, S. L., Vasylyashko I. P. (2020). Development of STEM-education directions in the system of inclusive education. *Aktualni pyttannia korektsiinoi osvity (pedagogichni nauky)*, 16, 1, 81–92. DOI: [10.32.626/2413-2678.2029-16.81-91](https://doi.org/10.32.626/2413-2678.2029-16.81-91) [in Ukrainian].
3. Kashkarova, L. R. (2012). *Vocational guidance and professional selection*. Berdiansk : BSPU [in Ukrainian].
4. Koshelev, V., Hrynyko, V. (2018). Educational stream project in the course of mathematics of pedagogical higher educational establishment. *Molod i rynek*, 11 (166), 100–104 [in Ukrainian]. DOI: [10.24919/2308-4634.2018.152098](https://doi.org/10.24919/2308-4634.2018.152098).
5. Patrykeieva, O. O., Horbenko, S. L., Lozova, O. V., Vasylyashko, I. P. (2019). Organization of STEM-education in educational institutions. *Problemy osvity*, 91, 109–115 [in Ukrainian].
6. Polikhun, N. I. et al. (2019). *Introduction of STEM-education for gifted students under the condition of integration of formal and informal education*. Kyiv : Institute of Gifted Child NAESU [in Ukrainian].
7. Neporozhnia, L. V. (2018). *Formation of natural-scientific competence of high school students in the process of teaching physics*. Kyiv : KONVI PRINT [in Ukrainian].

O. O. Patrykeieva,  
S. L. Gorbenko,  
O. V. Lozova

#### STEM PROJECT IN THE SYSTEM OF STUDENT YOUTH PROFESSIONAL ORIENTATION

**Abstract.** The article contains theoretical and methodological principles of research results, which is related to the problem of a professional orientation of student youth in connection with the introduction of STEM-education in educational institutions. Studying the essence of the problem and finding possible ways to solve it helped to clarify the features of STEM-projects, the principles of their application, the algorithm of actions of teachers and students,

the formation of STEM-literacy. The purpose of professional orientation is self-determination of the individual, a conscious choice of profession, which allows a person to become a highly qualified specialist. Accordingly, the introduction of STEM-education in educational institutions will promote the self-determination of young people, as the purpose of STEM-education is to form and developmental, cognitive and creative qualities of young people that determine their competitiveness in the labor market. The principles of STEM-project construction are as follows: integrity is the association and interaction of educational and research activities of students; continuity is the process of long-term vocational education. A feature of the project STEM-activity is the collective work of student youth. Diversification of educational projects allows to involve students with different abilities. Educational and research activities of students unfold in the following sequence; study of the problem; formulation of hypotheses; planning of educational actions; data collection (facts, observations, evidence); analysis and synthesis of collected data; construction of conclusions and generalizations, protection of STEM-project. Thus, the implementation of STEM-projects in educational institutions will contribute to the effective solution of problems and tasks of career guidance work.

**Keywords:** STEM-education, professional orientation of youth, project activity, STEM-projects, STEM-literacy, principles of STEM-projects.

Е. А. Патрикеева,  
С. Л. Горбенко,  
О. В. Лозовая

#### **STEM-ПРОЕКТ КАК СОСТАВЛЯЮЩАЯ СИСТЕМЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОРИЕНТАЦИИ УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ**

**Аннотация.** Статья содержит результаты теоретико-методического исследования проблемы профессиональной ориентации учащейся молодежи в связи с внедрением STEM-обучения в учреждения образования. Изучение сути поставленной проблемы и поиск возможных путей ее решения способствовали установлению особенностей реализации STEM-проектов, принципов их применения, алгоритма действий педагогов и учащихся, формирования STEM-грамотности. Внедрение STEM-проектов в учебные заведения предопределяет самоопределение молодежи, эффективное решение проблем и задач профориентационной работы, поскольку цель STEM-образования заключается в формировании и развитии умственно-познавательных и творческих качеств молодежи, определяющих ее конкурентоспособность на рынке труда. Принципы построения STEM-проекта: интегральность — объединение и взаимовлияние учебной и исследовательской деятельности учащихся; непрерывность — процесс длительного профессионально-ориентированного образования и воспитания в творческом объединении учащихся разных возрастных групп и научных руководителей; межпредметное обучение, то есть изучение и решение проблемы, которые предполагают глубокое систематизированное знание предметов и широкую эрудицию в различных областях. Особенностью STEM-проектов является коллективная работа учащейся молодежи. Разнообразие учебных проектов позволяет привлечь учеников с различными способностями. Учебно-исследовательская деятельность учащихся разворачивается в такой последовательности: изучение проблемы; формулирование гипотез; планирование учебных действий; сбор данных (фактов, наблюдений, доказательств); анализ и синтез собранных данных; построение выводов и обобщений; защита STEM-проектов. Таким образом, внедрение STEM-проектов в учреждениях образования будет способствовать эффективному решению проблем и задач профориентационной работы.

**Ключевые слова:** STEM-образование, профессиональная ориентация молодежи, проектная деятельность, STEM-проекты, STEM-грамотность, принципы построения STEM-проектов.



**ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ**

**Патрикеева Олена Олександрівна** — начальниця відділу STEM-освіти, ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», м. Київ, Україна, [stemosvita@gmail.com](mailto:stemosvita@gmail.com); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9030-3886>

**Горбенко Світлана Леонідівна** — канд. психол. наук, доцентка, старша наукова співробітниця відділу STEM-освіти, ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», м. Київ, Україна, [stemosvita@gmail.com](mailto:stemosvita@gmail.com); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1276-7105>

**Лозова Оксана Володимирівна** — завідувачка сектору науково-методичного забезпечення STEM-освіти відділу STEM-освіти, ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», м. Київ, Україна, [stemosvita@gmail.com](mailto:stemosvita@gmail.com); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-2394-3813>

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Patrykееva O. O.** — head of the STEM-education department, SSI “Institute of Educational Content Modernization”, Kyiv, Ukraine, [stemosvita@gmail.com](mailto:stemosvita@gmail.com); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9030-3886>

**Gorbenko S. L.** — PhD in Psychology, Associate Professor, Senior Researcher of the STEM-education department, SSI “Institute of Educational Content Modernization”, Kyiv, Ukraine, [stemosvita@gmail.com](mailto:stemosvita@gmail.com); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1276-7105>

**Lozova O. V.** — head of the sector of scientific and methodological support of STEM-education of the STEM-education department, SSI “Institute of Educational Content Modernization”, Kyiv, Ukraine, [stemosvita@gmail.com](mailto:stemosvita@gmail.com); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-2394-3813>

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Патрикеева Е. А.** — начальник отдела STEM-образования, ГНУ «Институт модернизации содержания образования», г. Киев, Украина, [stemosvita@gmail.com](mailto:stemosvita@gmail.com); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-9030-3886>

**Горбенко С. Л.** — канд. психол. наук, доцент, старший научный сотрудник отдела STEM-образования, ГНУ «Институт модернизации содержания образования», г. Киев, Украина, [stemosvita@gmail.com](mailto:stemosvita@gmail.com); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1276-7105>

**Лозовая О. В.** — заведующая сектором научно-методического обеспечения STEM-образования отдела STEM-образования, ГНУ «Институт модернизации содержания образования», г. Киев, Украина, [stemosvita@gmail.com](mailto:stemosvita@gmail.com); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-2394-3813>

Стаття надійшла до редакції / Received 21.08.2020

О. І. Гулай

## КОНЦЕПЦІЯ STEM У ДІЯЛЬНОСТІ ГУРТКА МАТЕРІАЛОЗНАВСТВА МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК

**Анотація.** Стаття присвячена STEM-напрямку, який здобув світове визнання як один із основних акцентів сучасних реформ у сфері природничої та технічної освіти. Представлено досвід взаємодії Малої академії наук України і Луцького національного технічного університету у сфері позашкільної освіти. Програма дослідницького гуртка матеріалознавства забезпечує інтеграцію змісту та методології природничих наук, технологій, інженерії, математики і логічного мислення у співпраці та дослідженнях. Метою навчальної програми є формування ключових і загальноосвітніх компетентностей методами наукового дослідження в галузі матеріалознавства. Безумовною перевагою гуртка є можливість проводити численні експерименти, спрямовані на дослідження структури та властивостей речовин і матеріалів. Заняття у гуртку спрямовані на розвиток уміння аналізувати поставлені завдання, застосовувати набуті знання на практиці, дають можливість постановки досліду, його виконання та опрацювання одержаних результатів. Презентації наукових здобутків на конкурсах розвивають творчі здібності й практичні навички учнів. Визначено, що STEM-підхід до організації позашкільної освіти допомагає в ефективному розвитку науково-технічної творчості школярів. Співпраця технічного університету та Малої академії наук сприяє розвитку ключових і предметних компетентностей учнів, поглибленню їх знань та розвитку нових навичок, професійному самовизначенню. Вагомим аргументом ефективності роботи є численні перемоги вихованців на конкурсах науково-технічної творчості школярів, таких як «Інтел-Еко», «Інтел-Техно», «Майбутнє України», «Кристали», конкурс-захист наукових робіт МАН.

**Ключові слова:** компетентність, STEM-підхід, позашкільне навчання, професійне самовизначення.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** Життєво важливими якостями для конкурентоспроможності особистості є готовність і здатність до роботи в технологічно розвиненому світі. У XXI ст. спостерігається взаємне проникнення технологій, коли найцікавіші та найнеочікуваніші результати з'являються саме на стику наук. Логіка розвитку науки визначає перехід від вузької спеціалізації до міждисциплінарності, що зумовлює перспективу якісного зростання технологічних можливостей індивідуального й суспільного розвитку людини. У світовій і вітчизняній освіті успішно

реалізується концепція STEM (наука, технологія, інженерія та математика), яка передбачає вивчення різних навчальних дисциплін з послідовною їх інтеграцією, дає можливість розвивати такі важливі навички, як спроможність комплексного розв'язання проблем, уміння спілкуватися та здатність до співпраці.

Формування різнопланових компетентностей здійснюється не лише закладами формальної освіти, а й неформальними позашкільними установами, чільне місце серед яких займає Мала академія наук. Технічний напрям у системі МАН на сьогодні є одним із найпопулярніших, щорічно зростає кількість учнівських інтелектуальних змагань вітчизняного та міжнародного значення.

У цьому аспекті реалізація STEM-концепції в роботі секцій технічного спрямування (зокрема, секції матеріалознавства) є надзвичайно актуальною.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Концептуально-порівняльний аналіз STEM-орієнтованих підходів здійснено в роботі [1]. За основу беремо загальне визначення STEM-освіти як педагогічної технології формування та розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей учнів/студентів, рівень яких визначає конкурентну спроможність особистості на сучасному ринку праці. У вузчому розумінні через STEM-підхід до навчання здійснюється інтеграція змісту та методології природничих наук, технологій, інженерії, математики і логічного мислення у співпраці та дослідженнях.

Останніми роками з'являються численні навчальні матеріали, навчальні програми та інструкції з навчання, пов'язані зі STEM. Викладачі й дослідники все частіше висвітлюють потенційні переваги використання інформаційних і комунікаційних освітніх технологій для покращення результатів навчання [2; 3]. Зокрема, міждисциплінарна програма для вивчення науки, техніки та комп'ютерних наук представлена в роботі [4]. Дизайн курсу поєднує контекстуальне, проєктно-орієнтоване та інтегроване навчання, широке використання інформаційних і комп'ютерних технологій (ІКТ).

Упровадження STEAM-освіти (долучення мистецької компоненти) у шкільну практику може бути реалізоване трьома основними способами [5]:

1) STEAM-проєкт, який ґрунтується на інтеграції знань із різних дисциплін шкільного курсу для розв'язання реальної проблеми. Результати роботи оприлюднюються в мережі або на турнірах, у конкурсах. Це найбільш поширена форма реалізації STEAM-освіти в зарубіжній шкільній практиці;

2) STEAM-урок — зменшена версія STEAM-проєкту. Кожна частина такого уроку суворо структурована, має часовий регламент, і, крім того, кількість дисциплін, які можна залучити для розв'язання поставленої проблеми, є обмеженою;

3) мейкер-простір, або мейкер-спейс — це творчий простір людини, де вона розвиває власні здібності, виявляє обдарованість або талант у специфічній діяльності, реалізує свій творчий потенціал, спілкується з однодумцями,

випробовує власні можливості й відтворює свої задуми в діяльності.

Численні публікації доводять актуальність та багатогранність теми STEM-освіти. Вітчизняні педагоги активно впроваджують новий підхід у молодшій школі [6], при викладанні фізики, математики, хімії у середній і старшій школі [7; 8], у позашкільні [9; 10]. STEM-освіта базується на використанні засобів та обладнання, що пов'язані з технічним моделюванням, енергетикою та електротехнікою, інформатикою, обчислювальною технікою і мультимедійними технологіями, науковими дослідженнями в царині енергозберігаючих технологій, автоматикою, телемеханікою, робототехнікою й інтелектуальними системами, радіотехнікою та радіоелектронікою, авіацією, космонавтикою і аерокосмічною технікою тощо [11].

STEM-концепцію доцільно реалізувати при вивченні матеріалознавства в гуртку технічного спрямування Малої академії наук. Серед рекомендованих науково-методичною радою Національного центру «Мала академія наук України» навчальних програм розділи, присвячені вивченню матеріалознавства, є лише у двох: «Технології та сучасна інженерія» [12] і «Технічні науки. Науково-дослідницький аспект» [13]. Обидві програми спрямовані на поглиблення шкільних знань, вивчення основ машинобудування та робототехніки, електротехніки, розвиток в учнів інтересу до техніки, винахідництва і раціоналізаторства, розвиток навичок самостійного наукового пошуку та залучення учнів до наукової роботи в технічній галузі. Розроблена у Волинській МАН програма, крім класичних матеріалознавчих тем, містить також розділи «Основи науково-дослідницької діяльності» та «Робота над проєктами» (див. табл. 1). Це дало змогу реалізувати всі компоненти STEM-освіти, що детально висвітлено нижче.

**Мета статті:** аналіз досвіду реалізації STEM-підходу в роботі гуртка матеріалознавства Малої академії наук.

**Методи дослідження:** теоретичні — аналіз психолого-педагогічної та науково-методичної літератури, навчальних планів і програм — для виявлення стану досліджуваної проблеми; аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, проєктування — для розробки методик викладання; емпіричні методи — пряме, опосередковане, включене спостереження для дослідження ефективності розроблених методик.

Зміст навчальних програм із позашкільної освіти

	Навчальна програма	Зміст
1	Технології та сучасна інженерія [12]	1. Метали 2. Обробка сталі 3. Кольорові та тверді сплави 4. Неметалеві матеріали і сплави 5. Новітні способи обробки матеріалів
2	Технічні науки. Науково-дослідницький аспект [13]	1. Матеріали — основа розвитку цивілізації 2. Наноматеріали й нанотехнології — основа науково-технічної революції XXI ст. 3. Кристалічна будова матеріалів 4. Фізика міцності матеріалів 5. Художнє і ювелірне литво в історії світового мистецтва 6. Композиційні матеріали в науці та техніці 7. Захисні й декоративні покриття в техніці 8. Поверхневі явища у твердих, рідких та газових середовищах
3	Матеріалознавство [14]	1. Будова та властивості речовини 2. Будова і властивості сплавів 3. Неметалеві матеріали 4. Наноматеріали 5. Основи науково-дослідницької діяльності 6. Робота над проектами

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Матеріалознавство є прикладною наукою, що встановлює зв'язок між хімічним складом, структурою та властивостями матеріалів. Важливими також є закономірності змін властивостей, що відбуваються за умов дії зовнішніх факторів: температури, характеру сил навантаження, агресивного зовнішнього середовища тощо. Хоча ця дисципліна не входить до шкільної програми, ознайомлення з нею дає школярам можливість поглибити свої знання про матеріальні об'єкти навколишнього світу, інтегративно поєднати знання з фізики, хімії, математики, визначитися із вибором майбутньої професії. Саме таким є спрямування роботи секції матеріалознавства відділення технічних наук Волинської обласної Малої академії наук, що працює в лабораторіях кафедри матеріалознавства Луцького національного технічного університету.

Основний фактор, який дає змогу підтримувати пізнавальний інтерес учнів упродовж навчального року, — це велика кількість експериментів, спрямованих на дослідження властивостей речовин та матеріалів, які використовуються у повсякденному житті, промисловості й техніці.

Плануючи роботу зі школярами, ми керувалися компетентнісним підходом, котрий спрямовує

педагогічний процес на формування і розвиток ключових (базових, основних) і предметних компетентностей особистості. Переконані, що більш значущими та ефективними для успішної професійної діяльності є не розрізнені знання, а узагальнені вміння, які проявляються у здатності розв'язувати життєві й професійні проблеми, здібності до іншомовного спілкування, підготовці в галузі інформаційних технологій тощо. Саме вони стали наріжним каменем компетентнісної парадигми навчання, на основі якої була складена навчальна програма із позашкільної освіти дослідно-експериментального напрямку [14].

Наукові дослідження в галузі матеріалознавства спрямовані на формування таких компетентностей школярів:

- загальнокультурної — сприяє підвищенню інтелектуального рівня учня, його технічної грамотності;
- пізнавальної — забезпечує розуміння фізичної сутності явищ, які відбуваються в матеріалах під час дії на них різних факторів в умовах виробництва та експлуатації, можливість встановлення залежності між складом, технологією виготовлення, будовою і властивостями матеріалів;

- технологічної — сприяє оволодінню основами технології обробки матеріалів, знаннями про їх техніко-економічні характеристики, сфери застосування та основи будови устаткування, інструментів і обладнання;
- компетентності з інформаційних та комунікативних технологій — забезпечує розвиток умінь пошуку, систематизації, аналізу й представлення наукової інформації;
- здоров'язберігаючої — формує розвиток умінь із безпечної життєдіяльності, безпечної експлуатації та утилізації різноманітних матеріалів;
- соціальної — сприяє вихованню патріотизму і гордості за досягнення вітчизняних вчених у галузі матеріалознавства, самореалізації особистості в соціумі, професійному самовизначенню.

Вивчення дисципліни базується на знаннях із хімії, фізики та математики. Безсумнівною перевагою гуртка є можливість проводити численні експерименти, пов'язані з дослідженням структури та властивостей речовин і матеріалів. Ця особливість дає змогу підтримувати інтерес учнів до занять, адже набагато цікавіше досліджувати щось експериментально, ніж теоретично. Заняття у гуртку відповідають STEM-концепції, оскільки охоплюють природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics) і посилюють ці компоненти в навчальних програмах.

Із 2017 р. у секції матеріалознавства займаються не лише старшокласники, а й молодші школярі: працює гурток «Матеріалознавство — юні дослідники» для учнів 4–6 класів. Ознайомлення з наукою допомагає школярам поглибити свої знання з природознавства, сформувані навички роботи з речовинами та приладами, підготуватися та розвинути інтерес до вивчення природничих предметів — фізики, хімії, математики, спрямувати дитячу допитливість у русло перших наукових експериментів.

Практикується відтворення експериментів, про які учні читали у підручниках або в інтернет-джерелах. При цьому заохочується ініціатива: зазвичай декілька занять проводяться на теми, що пропонують школярі. Щорічно учні беруть участь у наукових пікніках: старші та молодші школярі є модераторами експериментів для відвідувачів цих заходів.

Основні напрями роботи на заняттях гуртка базуються на проблемному та діяльнісному підходах (для молодших школярів експерименти адаптовані до їх можливостей):

- ознайомлення з технологією отримання матеріалів (екскурсії або перегляд відео);
- дослідження хімічних властивостей речовин;
- дослідження фізико-механічних властивостей матеріалів;
- дослідження мікроструктури матеріалів;
- проведення розрахунків, статистична обробка результатів;
- прогнозування сфер використання нових матеріалів;
- «наукове фантазування» — проектування матеріалів майбутнього;
- визначення екологічних ризиків поводження із відходами, рециклінг матеріалів;
- підготовка інтерактивних презентацій для наукових пікніків;
- підготовка тез та презентацій отриманих результатів;
- виступи на конференціях;
- участь у конкурсах технічного спрямування.

Практичні заняття секції матеріалознавства, на яких учні вчать проводити експерименти та розробляти власну наукову тему, побудовані за такою схемою:

- 1) окреслення проблеми, що потребує розв'язання (від локальної [спосіб визначення густини речовини] до глобальної [з чого збудувати будинок на Марсі]);
- 2) обговорення способів реалізації;
- 3) пояснення етапів виконання роботи з покроковими інструкціями;
- 4) демонстрація виконання окремого завдання викладачем (за необхідності);
- 5) самостійна робота учнів з консультаціями викладача;
- 6) проведення обчислень, запис результатів у лабораторному журналі, побудова графіків;
- 7) аналіз отриманих результатів.

Таким чином, кожне заняття є певним міні-проектом, підготовкою до перших наукових досліджень у межах конкурсу-захисту наукових робіт Малої академії наук. Найважливіше завдання, яке ставиться перед кожним заняттям, — підтримання пізнавального інтересу вихованців, оскільки шкільні заняття нерідко відбуваються шаблонно й нецікаво. Неочікувані ефекти, яскраві експерименти, парадоксальні

висновки, а також невимушена атмосфера наукового спілкування є основними аргументами залучення учнів до вивчення матеріалознавства.

Концепція STEM особливо яскраво реалізується при роботі над дослідницькими проектами. Проаналізуємо компоненти концепції на прикладі роботи учениці Луцького НВК № 22 Бандури Марії «Екобезпечні пакувальні матеріали» (на рис. 1 наведено постер, презентований на конкурсі «ІНТЕЛ-ЕКО» у 2017 р.):

- визначено об'єкт, предмет і завдання дослідження, проаналізовано наукову літературу, обґрунтовано методику експерименту,

проведено низку експериментів, зроблено висновки (Science);

- розроблено технологію нанесення воскового покриття на тканину, отримано дослідні зразки, проаналізовано їх екологічну безпечність (Technology);
- використано новітній підхід до створення екологічно безпечного пакування Бертрана Шове, спрогнозовано сфери використання розробленого матеріалу та способи його утилізації (Engineering);
- проведено математичну обробку й аналіз результатів експерименту (Mathematics).



Рис. 1. Постер роботи Бандури Марії

Презентація роботи на конкурсах потребувала також дизайнерського підходу до оформлення постера (використано компонент Art, а це вже застосування STEAM) та демонстрації ораторських здібностей. Завдяки інтеграції матеріалознавства, фізики, хімії, екології робота набула міжпредметного звучання, а учениця перемогла не тільки у змаганнях технічного напрямку, а й на міжнародному конкурсі «Мій рідний край». Логічним завершенням роботи над проектом було отримання патенту на корисну модель.

Упродовж 2014–2020 рр. учні секції матеріалознавства щороку виборювали призові місця на II (обласному) етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту наукових робіт МАН України. Починаючи з 2013 р. вони щорічно представляли Волинську область та здобували перемоги на III етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту наукових робіт МАН України (відділення технічних наук, секція «Матеріалознавство»), а також на III етапі Всеукраїнського конкурсу-захисту наукових робіт МАН України для учнів 6–8 класів.

Слухачі секції успішно презентують свої проекти на конкурсі Intel-Еко Україна національного етапу міжнародного конкурсу науково-технічної

творчості школярів Intel ISEF (International Science and Engineering Fair) та конкурсі «ЕКО-ТЕХНО-Україна». Вихованці секції активно беруть участь у Всеукраїнській науково-технічній виставці-конкурсі молодіжних інноваційних проектів «Майбутнє України» та здобули чимало перемог. Молодші школярі щороку вирощують кристали як учасники Всеукраїнського конкурсу імені Євгена Гладисhevського «Кристали», старші вихованці готують тези й перемагають.

Упродовж останніх п'яти років учнями секції матеріалознавства (включно із молодшими школярами) ВО МАН було опубліковано майже 30 тез обласних та всеукраїнських наукових учнівських конференцій, низки всеукраїнських і міжнародних науково-практичних конференцій, отримано два патенти на корисну модель. У червні 2017 р. гуртківці були учасниками Всеукраїнської школи-семінару для учнів — членів Малої академії наук України «Сучасне матеріалознавство: матеріали та технології» (Луцьк — Світязь). У січні 2019 р. гуртківці молодшої групи брали участь у навчально-тренінгових заняттях у рамках Всеукраїнського науково-освітнього проекту «Відкрита освітня лабораторія», які проходили в м. Києві (див. фото 1).



Фото 1. Учасники проекту «Відкрита освітня лабораторія»

Доказом ефективності застосування STEM-концепції є результати участі вихованців гуртка матеріалознавства в обласних та всеукраїнських конкурсах, підсумовані в табл. 2. Після завершення занять у гуртку учні відзначали покращення успішності з фізики та хімії (87,5% опитаних), розвиток уміння презентувати результати й дискутувати (82,3%), підвищення самооцінки (79,2%), зростання інтересу до технічних наук (72,5%). 52,7% опитаних виявили бажання після завершення навчання у школі здобувати технічні спеціальності, пов'язані з матеріалознавством.

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розробок.** Поєднання науки, технології, інженерії та математики на заняттях гуртка дає змогу досягнути поставленої мети навчання — формування ключових і загальнопредметних компетентностей особистості засобами наукового дослідження в галузі матеріалознавства. Вміння аналізувати поставлені завдання, застосовувати набуті знання на практиці, можливість постановки досліду, його виконання та опрацювання одержаних результатів розвивають творчі здібності й практичні навички учнів і сприяють становленню майбутніх компетентних фахівців.

Найважливішим результатом застосування STEM-концепції вбачаємо розвиток критичного мислення учнів, зокрема, вміння розуміти і будувати логічні зв'язки між фактами, обирати необхідні джерела даних, розв'язувати проблему системно, визначати актуальність та важливість ідей, аргументувати свої думки, виявляти невідповідності й помилки в отриманих даних та у власних судженнях, робити висновки тощо.

Подальші дослідження будуть спрямовані на встановлення змін у навчальній вмотивованості вихованців гуртка.

**Список використаних джерел**

1. Стрижак О. Є., Сліпухіна І. А., Поліхун Н. І., Чернецький І. С. STEM-освіта: основні дефініції. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. № 6. Т. 62. С. 16–33.
2. Wu Y. T., Anderson O. R. Technology-enhanced stem (science, technology, engineering, and mathematics) education. *Journal of Computers in Education*. 2015. Vol. 2. P. 245–249. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40692-015-0041-2>.
3. Гулай О. І., Фурс Т. В., Шемет В. Я. STEM-спрямування навчання природничо-наукових дисциплін у технічному університеті. *Наукові записки*. Серія: Педагогічні науки. Вип. 177. Ч. 1. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. С. 124–129.
4. Awad N., Sound M. Waves and communication: students' achievements and motivation in learning a STEM-oriented program. *Creative Education*. 2014. № 23. Vol. 5. P. 1959–1968. DOI: <https://doi.org/10.4236/ce.2014.523220>.
5. Андрієвська В. М., Білоусова Л. І. Концепція BYOD як інструмент реалізації STEAM-освіти. *Фізико-математична освіта* : науковий журнал. 2017. Вип. 4 (14). С. 13–17.
6. Гончарова Н. О. Використання ігрових технологій в STEM-освіті. *Нові технології навчання*. 2016. Вип. 2 (88). С. 160–163.
7. Кнорозок Л. М., Шевчук О. Г., Шевчук М. О. Формування критично-креативного мислення учнів з фізичних дисциплін засобами stem-технологій. *Наукові записки НДУ ім. М. Гоголя. Психолого-педагогічні науки*. 2019. № 3. С. 57–64. DOI: <https://doi.org/10.31654/2663-4902-2019-PP-3-57-64>.
8. Кіт І. В., Кіт О. Г. Розвиток STEM-освіти у школі. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2014. № 4. С. 3–5.
9. Савченко І. М. Реалізація ідей STEM-освіти Національним центром «Мала академія наук України». *Наукові записки Малої академії наук України*. 2015. № 7. С. 148–157.

Таблиця 2

**Результати участі вихованців гуртка матеріалознавства в обласних та всеукраїнських конкурсах**

Конкурс	Навчальний рік				
	2015–2016	2016–2017	2017–2018	2018–2019	2019–2020
Конкурс-захист дослідницьких робіт МАН	3/1/–*	3/1/1	4/2/1	4/2/2	4/1/–
Конкурс інноваційних проєктів «Майбутнє України»	–/–/–	1/1/1	2/1/–	2/1/1	2/1/1
«ІНТЕЛ-ЕКО», «ІНТЕЛ-ТЕХНО»	1/–	–/–	2/1	2/–	3/2

\* — подано робіт / переможців обласного етапу / переможців всеукраїнського етапу



10. Биковський Я. Т. До питання навчання учнів у фізико-математичних гуртках закладів поза-шкільної освіти. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова*. Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи : зб. наук. пр. Київ : НПУ, 2012. Вип. 36. С. 298–301.
  11. Барна О. В., Балик Н. Р. Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі. *STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес* : збірник матеріалів I регіональної науково-практичної вебконференції (м. Тернопіль, 24 травня 2017 р.). Тернопіль : ТОКІППО, 2017. С. 3–8. URL: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/handle/123456789/455> (дата звернення: 18.10.2020).
  12. Степура О. М. Технологія та сучасна інженерія: навчальна програма. URL: <https://drive.google.com/file/d/0B3m2TqBMOAPKT3h0aW41WG9LWG8/view> (дата звернення: 15.10.2020).
  13. Лобода П. І., Засідка Л. М., Мініцький А. В. Навчальна програма курсу за вибором. Технічні науки. Науково-дослідницький аспект. Київ, 2016. 23 с.
  14. Гулай О. І. Формування компетентнісних якостей майбутнього фахівця засобами науково-технічної творчості учнів : зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту ім. Івана Огієнка. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський, 2015. Вип. 21. С. 24–27.
- References**
1. Stryzhak, O. Ye., Slipukhina, I. A., Polikhun, N. I., Chernetskyi, I. S. (2017). STEM-education: main definitions. *Informatsiini tekhnolohii i zasoby navchannia*, 62 (6), 16–33 [in Ukrainian].
  2. Wu, Y. T., Anderson, O. R. Technology-enhanced stem (science, technology, engineering, and mathematics) education. *Journal of Computers in Education*. 2015. № 2. P. 245–249. DOI: 10.1007/s40692-015-0041-2.
  3. Hulai, O. I., Furs, T. V., Shemet, V. Ya. (2019). STEM-approach on natural disciplines studies at a technical university. *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy: zbirnyk naukovykh prats*, 177 (1), 124–129 [in Ukrainian].
  4. Awad, N., Sound, M. B. Waves and communication: students' achievements and motivation inlearning a STEM-oriented program. *Creative Education*. 2014. № 5 (23). P. 1959–1968. DOI: 10.4236/ce.2014.523220.
  5. Andrievska, V. M., Bilousova, L. I. (2017). BYOD Concept As A Tool Of STEAM Education Implementation. *Fizyko-matematychna osvita*, 4 (14), 13–17 [in Ukrainian].
  6. Honcharova, N. O. (2016). Using game technologies in STEM-education. *Novi tekhnolohii navchannia*, 2 (88), 160–163 [in Ukrainian].
  7. Knorozok, L. M., Shevchuk, O. H., Shevchuk, M. O. (2019). Formation of critical-creative thinking of students by physical disciplines by methods of stem-technologis. *Naukovi zapysky NDU im. M. Hoholia. Psykholoho-pedahohichni nauky*, № 3, 57–64. DOI:10.31654/2663-4902-2019-PP-3-57-64 [in Ukrainian].
  8. Kit, I. V., Kit, O. H. (2014). The development of STEM-education in school. *Kompiuter u shkoli ta simi*, 4, 3–5 [in Ukrainian].
  9. Savchenko, I. M. (2015). Implementation of STEM education ideas by the National Center “Junior academy of sciences of Ukraine”. *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy: zbirnyk naukovykh prats*, 7, 148–157 [in Ukrainian].
  10. Bykovskiy, Ya. T. (2012). On the issue of teaching students in physical and mathematical circles of out-of-school educational institutions. *Naukovyi chasopys NPU imeni M. P. Drahomanova*, 36, 298–301 [in Ukrainian].
  11. Barna, O. V., Balyk, N. R. (2017). Implementation of STEM-education in educational institutions: stages and models. *STEM-osvita ta shliakhy yii vprovadzhenia v navchalno-vykhovnyi protses*, 3–8. Retrieved from : <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/handle/123456789/455> [in Ukrainian].
  12. Stepura, O. M. Technology and modern engineering. Retrieved from : <https://drive.google.com/file/d/0B3m2TqBMOAPKT3h0aW41WG9LWG8/view>
  13. Loboda, P. I., Zasiedka, L. M., Minitskyi, A. V. (2016). *Elective course curriculum. Technical sciences. Research aspect*. Kyiv [in Ukrainian].
  14. Hulai, O. I. (2015). Forming of competence qualities of future specialist by facilities of scientific and technical creativity of pupils. *Zbirnyk naukovykh prats Kamianets-Podilskoho Universytetu im. Ivana Ohienka. Seriiia pedahohichna*, 21, 24–27 [in Ukrainian].

O. I. Hulai

**STEM CONCEPT IN THE WORK OF THE MATERIALS RESEARCH GROUPS OF THE SMALL ACADEMY OF SCIENCES**

**Abstract.** The article is devoted to STEM-direction, which gained world recognition as one of the main modern reformative tendencies in the natural and technical education field. The experience of cooperation between the Junior Academy of Sciences of Ukraine and the Lutsk National Technical University in the field of extracurricular education is presented in the article. The materials science research program provides an integration of the content and methodology of the natural sciences, technology, engineering and mathematics, and logical thinking into collaboration and research. The purpose of the curriculum is to develop key and subject competencies of individual by means of scientific research in materials science. Doubtless advantage of the group is a possibility of doing numerous experiments related to the study of the structure and properties of substances and materials. Classes in the materials research group are aimed at developing the ability to analyze the tasks set, apply the acquired knowledge in practice, give the opportunity to formulate the experience, its implementation and processing of the obtained results. Presentations of scientific achievements at competitions develop students' creative abilities and practical skills. It is established that the STEM approach to after-school learning promotes the effective development of scientific and technical creativity of students. Cooperation of Technical University and Small Academy of Sciences promotes the development of key and subject pupils competencies, the deepening of their knowledge and the development of new skills, professional self-determination. A significant argument for the efficiency is the numerous victories of pupils at competitions of scientific and technical creativity of students, such as "Intel-Eco", "Intel-Techno", "Future of Ukraine", "Crystals", competition-defense of scientific works of the Academy of Sciences.

**Keywords:** competence, competence approaches, out-of-school education, professional self-determination.

О. И. Гулай

**КОНЦЕПЦИЯ STEM В РАБОТЕ СЕКЦИИ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ МАЛОЙ АКАДЕМИИ НАУК**

**Аннотация.** Статья посвящена STEM-направлению, получившему мировое признание в качестве главного акцента современных реформ в сфере естественного и технического образования. Представлен опыт взаимодействия Малой академии наук Украины и Луцкого национального технического университета в области внешкольного образования. Программа исследовательского кружка материаловедения обеспечивает интеграцию содержания и методологии естественных наук, технологий, инженерии, математики и логического мышления в сотрудничестве и исследованиях. Целью учебной программы является формирование ключевых и общеобразовательных компетентностей методами научного исследования в области материаловедения. Безусловным преимуществом кружка является возможность проводить многочисленные эксперименты, направленные на исследование структуры и свойств веществ и материалов. Занятия в кружке направлены на развитие умения анализировать поставленные задачи, применять полученные знания на практике, дают возможность постановки опыта, его проведения и обработки полученных результатов. Презентации научных достижений на конкурсах развивают творческие способности и практические навыки учащихся. Установлено, что STEM-подход к организации внешкольного образования помогает в эффективном развитии научно-технического творчества школьников. Сотрудничество технического университета и Малой академии наук способствует развитию ключевых и предметных компетенций учащихся, углублению их знаний и развитию новых навыков, профессиональному самоопределению. Весомым аргументом эффективности работы кружка являются многочисленные победы воспитанников на конкурсах научно-технического творчества школьников, таких как «Интел-Эко», «Интел-Техно», «Будущее Украины», «Кристаллы», конкурс-защита научных работ МАН.

**Ключевые слова:** компетентность, STEM-подход, внешкольное обучение, профессиональное самоопределение.

**ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА**

**Гулай Ольга Іванівна** — д-рка пед. наук, доцентка, професорка кафедри матеріалознавства, Луцький національний технічний університет, м. Луцьк, Україна, hulay@i.ua; ORCID ID: <https://doi.org/0000-0002-1120-6165>

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**Hulai O. I.** — D. Sc. in Pedagogy, Associate Professor, Professor of Department of material science, Lutsk National Technical University, Lutsk, Ukraine, hulay@i.ua; ORCID ID: <https://doi.org/0000-0002-1120-6165>

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ**

**Гулай О. И.** — д-р пед. наук, доцент, профессор кафедры материаловедения, Луцкий национальный технический университет, г. Луцк, Украина, hulay@i.ua; ORCID ID: <https://doi.org/0000-0002-1120-6165>

Стаття надійшла до редакції / Received 07.11.2020

Н. В. Лакоза

## ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ КОМПЕТЕНЦІЙ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЗДОРОВ'Я ТА БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ

**Анотація.** Статтю присвячено проблемі формування в учнів загальноосвітніх навчальних закладів компетенцій збереження здоров'я та безпеки життєдіяльності. Розглядається генезис цих питань на різних етапах суспільного розвитку; визначено основні компетенції відповідно до навчальних програм курсів «Основи здоров'я» та «Біологія людини» 8 класу. Проведене анкетування учнів 8 класів у констатувальному етапі дослідження вказує, що більшість школярів вважають курс «Основи здоров'я» — 57,2% — потрібним для вивчення, але 34,5% прагнуть більш практичної спрямованості навчання. Формування в учнів компетенцій збереження здоров'я та безпеки життєдіяльності розглядається у статті як поетапний процес, який базується на теорії пізнання та має проходити за такими етапами: емпіричним, понятійним і творчим, що відповідають рівням сформованості основних понять: початковому, середньому та високому. У формувальному етапі дослідження вивчення означених природничих дисциплін здійснюється із застосуванням модульного навчання, яке передбачає перехід учня на позицію дійсного суб'єкта навчальної діяльності; виділено основні поняття. Використання навчального модуля передбачає структурування матеріалу, організацію самостійної роботи учнів і виконання навчальних завдань, практичних робіт із застосуванням правил наукової організації праці, активних методів навчання (проблемних ситуацій, ділових ігор). Структурування навчального матеріалу передбачає поділ його на блоки: інформаційний, практичний, блок інтеграції, контролю та перевірки знань. Гуманістичний підхід здійснюється доповненням програм курсу темами міжнародного гуманітарного права. Розроблено змістову та діяльнісну складові процесу, а також педагогічні умови формування в учнів компетенцій основ здоров'я і безпеки життєдіяльності. Визначено методи, які доцільно використовувати в процесі формування цієї компетенції у школярів загальноосвітніх навчальних закладів.

**Ключові слова:** збереження здоров'я, безпека життєдіяльності, компетенції.

**Постановка проблеми.** В сучасних умовах суспільство постає перед невідомими раніше глобальними викликами, що набули ознак проблеми виживання людства. Світова екологічна криза охопила й Україну, оскільки зоною екологічного лиха є майже 30% території нашої держави.

Аналіз стану здоров'я населення України засвідчив, що понад 6 млн громадян страждають від серцево-судинних захворювань, 1,5 млн мають психічні хвороби, а приблизно 70 тис. осіб хворіють на туберкульоз.

Крім того, в Україні існують фактори небезпеки для учнівської молоді: булінг, шкідливі звички, участь у криміногенній діяльності, наркобізнесі тощо. Вихід із цієї ситуації залежить від своєчасного засвоєння та застосування знань

із біології людини, а також практичних навичок щодо збереження здоров'я.

У зв'язку з цим Україною підтримано концепцію ООН про пріоритетний розвиток людської особистості та її безпеку в XXI ст.

Проблема збереження здоров'я людини в сучасних умовах розвитку суспільства є нагальною потребою, яка зумовлює формування у дітей системи цінностей здорового способу життя. У статті 10 Закону України «Про повну загальну середню освіту» зазначено, що завданням загальної середньої освіти є виховання свідомого ставлення до свого здоров'я та здоров'я інших громадян як найвищої соціальної цінності, збереження і зміцнення фізичного та психічного здоров'я учнів [1]. У Законі України «Про освіту» підкреслюється, що метою освіти є всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства, її талантів, інтелектуальних, творчих і фізичних здібностей, формування цінностей, необхідних для успішної самореалізації компетентностей, виховання відповідальних громадян [2, с. 380].

Сучасний освітній процес ґрунтується на засадах особистісно орієнтованого, діяльнісного та компетентнісного підходів. Саме компетентнісний підхід базується на інтегрованих, міждисциплінарних вимогах до результату навчання і сприяє формуванню основних та предметних компетенцій [3, с. 82].

Відповідно до навчальної програми ключові компетентності, такі як уміння вчитися, ініціативність, екологічна грамотність і здорове життя, можуть формуватися відразу засобами всіх навчальних предметів [4, с. 15].

**Метою статті** є формування у учнів компетенцій збереження здоров'я та безпеки життєдіяльності людини, а також визначення необхідних педагогічних умов цього процесу.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання збереження здоров'я привертають увагу багатьох науковців. Теоретичні аспекти здорового способу життя вивчали С. Бондаревський, В. Платонов, В. Оржехівська. Шляхи формування навичок здорового способу життя досліджували Н. Абаскалова, О. Вакуленко, Г. Кураєв. Пошук засобів компетентності збереження здоров'я молоді розглянуто в роботах З. Вайнера, З. Казіна, А. Смирнова. У системі вищої школи цю проблему вивчали Н. Петренко, Є. Чернишова, І. Поташнюк, С. Сливко. Є. Р. Чернишова

пропонує системний підхід до формування понять із основ здоров'я, використання інтерактивних методів навчання [5, с. 12]. Н. В. Петренко розглядає організацію здоров'язбережувального середовища в університеті, залучення міжнародного досвіду для співпраці [6, с. 66].

Виділено такі компоненти здоров'я:

- фізичне здоров'я — стан розвитку органів та систем;
- соціальне здоров'я — система цінностей, мотивів людини в суспільстві;
- психічне здоров'я — стан загального душевного комфорту, що забезпечує адекватну поведінкову реакцію;
- моральне (духовне) здоров'я — комплекс характеристик мотиваційної, споживчо-інформаційної сфер життєдіяльності [7, с. 80].

**Виклад основного матеріалу.** Збереження здоров'я та життя людини привертало увагу суспільства на різних етапах його розвитку. Світоглядні засади цієї ідеї сягають своїм корінням ще давньогрецької культури. Гармонію в природі пояснював у своїх роботах Арістотель: «Тварини, як будь-яка річ, яка складається з частинок, повинна мати їх у порядку» [8, с. 65]. На думку античних мислителів, людині важливо вміти бачити, розуміти гармонію Всесвіту для того, щоб упорядковувати своє життя, котре тільки в цьому випадку стає розумним. У голові потрібний такий самий порядок, як і в космосі [9, с. 28]. Отже, пізнання загальних закономірностей природи було прагненням перших античних філософів-мислителів. Послідовники Піфагора вважали, що людина може й повинна жити у злагоді з природою — своїм помічником та порадиником. Французький філософ Гольбах вважав, що здатність до спостереження в людини визначає її здатність до діяльності: «Віра у світогармонію зміцнює дух і спонукає до дії» [9, с. 29].

Провідною ідеєю епохи Відродження стає ідея гуманізму й визнання людини як найвищої цінності. Д. Локку належить відома теза про здоров'я: «У здоровому тілі — здоровий дух». М. Монтень, сповідуючи скептицизм, не заперечував пізнання світу, пропонував вивчати природу, оволодівати навичками, необхідними для сучасного життя [10, с. 62]. Ян Амос Коменський у своїх творах наголошує, що людина — частина природи і підкоряється її законам. Учений враховував вікові особливості дитини та вирізняв

три рівні пізнання — емпіричний, науковий і практичний. Педагог створив цілісну систему виховання, в якій знайшло відображення свідоме ставлення особистості до стану власного здоров'я [11, с. 220–310].

Питанням фізичного здоров'я дітей та загартовування приділяв увагу В. О. Сухомлинський. Педагог вважав, що зміцнення здоров'я дитини, підвищення її працездатності та фізичний розвиток мають бути предметом постійної уваги педагогічних колективів [12, с. 88].

Упродовж 70–80 рр. минулого століття активізувалися дослідження в галузі психології навчання, виховання та суспільної гігієни. Впровадження уроків здоров'я у загальноосвітніх навчальних закладах почалося з 1990 р., навчальний предмет називався «Валеологія». Із 2000 р. вивчався предмет «Основи безпеки життєдіяльності». Його метою було надання школярам знань і вироблення практичного досвіду безпечного мислення та поведінки, яка сприятиме відповідальному ставленню до власного здоров'я, а також навчання гуманного ставлення до природи, надання першої домедичної допомоги.

Під час планування дослідження ми виходили з того, що основні поняття збереження здоров'я і безпеки життєдіяльності мають формуватися комплексно, на уроках курсів «Біологія людини» та «Основи здоров'я». Зміст курсу «Основи здоров'я» спрямований на розвиток життєвих навичок, сприятливих для здоров'я, безпеки і гармонійного розвитку учня [13, с. 2–3].

Безпеку життєдіяльності визначаємо як галузь наукових знань, що вивчає виникнення небезпек, їх властивості, способи запобігання та вплив небезпечних чинників на організм людини.

Здоровий спосіб життя — це сукупність таких умов навчання й відпочинку, праці та спілкування, в яких проявляються звички, режим і темп життя, котрі сприяють збереженню, зміцненню і відтворенню здоров'я, що відповідає наскрізним змістовим лініям курсу «Біологія людини» [4, с. 15].

Під час констатувального етапу дослідження нами було проведено анкетування учнів 8 класів, а також діагностичні тестові роботи на платформі Classtime. Загальна структура критеріїв рівнів сформованості основних понять наведена в таблиці 1.

Оцінювання здійснювалося за 12-бальною шкалою, що надало можливість визначити три рівні сформованості в учнів необхідних знань та навичок, що забезпечують компетенції з основ здоров'я, а також наскрізних ліній курсу біології людини. Високий рівень не визначено в жодного учня, середній рівень мали 61,8% школярів, початковий — 38,2%.

Проведене експертне дослідження навчальних програм та підручників із предмета «Основи здоров'я» для учнів 8 класів. Тільки 6 із 10-ти навчальних програм складено відповідно до вікових можливостей учнів. Підручники розроблені згідно з вимогами, але більшість із них дублюють зміст інших предметів природничого циклу, практичні роботи не мають чіткої послідовності етапів. Проведене серед учнів 8 класів анкетування вказує на те, що більшість школярів — 57,2% — вважають курс «Основи здоров'я» потрібним для вивчення, але 34,5% прагнуть більш практичної спрямованості навчання. У зв'язку з цим виникає потреба у змістовому доповненні курсу, а також виробленні відповідних практичних навичок в учнів.

Знання фіксуються у свідомості у формі наукових понять, тому оціночна шкала знань повинна співвіднести загальний навчальний зміст дисципліни і внутрішній навчальний зміст учня. За основу побудови критеріїв нами взято вимоги до рівня знань учнів у процесі навчання біології. Загальна структура критеріїв до рівня сформованості основних понять в учнів 8 класів, яку пропонується використовувати під час педагогічного оцінювання, наведена в таблиці 1. Характеристики рівнів сформованості основних понять обумовлені відповідними рівнями мисленнєвої та пізнавальної діяльності учня: початковий — репродуктивний, середній — інтелектуально-логічний, високий — творчий. Нижче, після табл. 1, подані дискретні оцінки (бали) кожного з рівнів сформованості основних понять та відповідні їм критерії.

Початковий рівень (бали — 4, 5, 6):

4 — часткове володіння інформацією; учень не відрізняє об'єкти від аналогів; володіння окремими біологічними термінами; виконання завдань за зразком за допомогою вчителя;

5 — поверхове володіння інформацією, у якій учень припускається однієї-двох помилок; здатність відрізнити об'єкти, явища від аналогів; часткове володіння біологічною термінологією; виконання завдань за зразком;

Критерії сформованості основних понять в учнів 8 класів

Рівні сформованості основних понять в учнів	Основна характеристика критеріїв рівнів сформованості основних понять в учнів
I. Початковий	Початкове уявлення про об'єкти, явища; володіння термінами, які позначають поняття; володіння окремими ознаками понять
II. Середній	Вільне оперування біологічною термінологією для позначення понять; володіння об'єктами понять; розуміння суті біологічних явищ, законів, взаємозв'язків між поняттями
III. Високий	Наявність продуктивного, творчого мислення; здатність прогнозувати події, явища; вільне володіння основними поняттями та термінами; здатність застосовувати знання для розв'язання світоглядних проблем; вміння самостійно встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між основними поняттями; вміння робити узагальнення та висновки

6 — здатність відтворювати інформацію схематично, не заглиблюючись у суть явищ; володіння біологічною термінологією; вміння давати визначення понять; вміння описувати окремі складові основних понять; виконання завдань за зразком.

Середній рівень (бали — 7, 8, 9):

7 — обмежене оперування біологічною термінологією, допущення однієї-двох помилок; володіння конкретними поняттями, однією-двома суттєвими ознаками абстрактних понять; здатність проводити елементарні розумові операції (порівняння, знаходження спільних ознак) у процесі виконання завдань; допущення помилок у класифікації об'єктів;

8 — здатність оперувати біологічною термінологією у певних межах; володіння суттєвими ознаками понять, їх обсягами; здатність проводити елементарні розумові операції (порівняння, узагальнення) у процесі виконання завдань; володіння конкретними поняттями; вміння класифікувати біологічні об'єкти;

9 — вільне оперування термінами, назвами, біологічною класифікацією; володіння конкретними поняттями; володіння суттєвими ознаками абстрактних понять, за якими можна швидко відрізнити поняття; здатність проводити розумові операції (аналіз, синтез, узагальнення) у процесі виконання завдань; вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки між поняттями, закономірностями.

Високий рівень (бали — 10, 11, 12):

10 — здатність визначати причинно-наслідкові зв'язки між основними поняттями; володіння біологічною термінологією; володіння

прийомами розумової праці обмежено; здатність робити висновки;

11 — здатність визначати причинно-наслідкові зв'язки між основними поняттями; вміння робити висновки, узагальнення; володіння біологічною термінологією; володіння прийомами розумової праці;

12 — здатність визначати причинно-наслідкові зв'язки між абстрактними, конкретними поняттями; володіння прийомами розумової праці у виконанні різноманітних практичних завдань; здатність до продуктивної діяльності, досконале володіння біологічною термінологією; вміння робити узагальнення та світоглядні висновки.

Для успішного навчання розвивальної функції необхідною є методична обробка матеріалу, а також організація навчального процесу з урахуванням психології кожної особистості, включення її в навчальну діяльність.

Викладання природничих дисциплін ми проводимо із застосуванням модульного навчання, яке сприяє переходу учня на позицію дійсного суб'єкта навчальної діяльності, здатного активно й самостійно розв'язувати навчальні завдання [14, с. 96]. Використання навчального модуля передбачає структурування матеріалу, організацію самостійної роботи учнів та виконання навчальних завдань, практичних робіт із застосуванням активних методів навчання (проблемних ситуацій, ділових ігор). Структурування навчального матеріалу полягає у поділі його на блоки: інформаційний, практичний, блок інтеграції, контролю та перевірки знань. Перші уроки модуля є вступними, оглядовими і, як правило, проводяться на початку та в кінці модуля.

На вступному уроці суттєве значення має мотивація навчальної діяльності, тому компетенція фізичного здоров'я починає формуватися на уроках біології у процесі вивчення біологічних систем. Заповнення учнями «Анкет здоров'я», складених на практичних заняттях з біології людини, та їх аналіз допомагають зрозуміти значення опорно-рухової системи, а також вплив порушень скелета на стан організму. На уроках основ здоров'я робота у групах передбачає обмін інформацією, а також вироблення необхідних умінь та навичок із використанням інструкцій та інтегрованих завдань. Організації навчальної діяльності сприяють складені нами правила НОП — наукової організації праці, а саме: складання конспекту, тез, проєктів, узагальнень тощо. Нестандартний урок із основ здоров'я, узагальнюючий, ми проводимо у формі ділової гри — конференції «Фізкультура і людина».

На урок-конференцію учні готують цікаві виступи: «учні-науковці» розповідають про анатомічні й фізіологічні дослідження вчених; роблять висновки, що, за статистикою, спортсмени рідше потрапляють в аварії, оскільки в них добре тренований вестибулярний апарат, швидка реакція. Учні — «лікарі швидкої допомоги» демонструють правила надання першої допомоги при ушкодженні кісток, розповідають про організацію швидкої медичної допомоги.

Закінчується урок листом М. М. Амосова, який складено відповідно до порад «Енциклопедії М. М. Амосова», його «системи обмежень і навантажень»: «У більшості хвороб винні не природа, не суспільство, а сама людина... Щоб стати здоровим, потрібні власні зусилля, постійні і значні. Замінити їх неможливо нічим. Для здоров'я необхідні чотири умови: фізичне навантаження, обмеження в їжі, загартування, час і вміння відпочивати. Природа милостива: достатньо 20–30 хвилин фізкультури на день, але щоденно». Отже, більшість учнів залучені до участі в конференції згідно зі своїми пізнавальними інтересами.

Виробляються продуктивні навички самостійної роботи, розвивається мислення учнів, вміння критично ставитися до результатів власної навчальної діяльності; у навчання вноситься елемент змагання, що дає змогу учням з різними індивідуально-психологічними характеристиками навчальної діяльності успішно засвоювати матеріали програм навчання.

Тобто природно реалізується особистісно-орієнтований підхід у навчанні, який забезпечує самоствердження учнів у навчальному середовищі й активізує процеси диференціації. Основні компоненти методики — змістова та діяльнісна складові процесу навчання — підсилюють одна одну, корегуючись у процесі навчання.

Організовуючи роботу в експериментальних класах, ми виходили з таких основних позицій, які визначали структуру формувального експерименту:

1) забезпечення рівних умов навчання в експериментальних та контрольних групах;

2) різнорівневі контрольні роботи на платформі Classtime, які проводилися на початку та в кінці семестру, були однаковими для експериментальних та контрольних груп і містили завдання з певних розділів курсів основ здоров'я та біології;

3) було внесено зміни у структуру змісту курсів біології та основ здоров'я: поділ матеріалу на блоки, структурно-логічний аналіз змісту, виділення основних понять для учнів експериментальних класів;

4) методика формування основних понять включала такі методи і форми:

а) теоретичне узагальнення на початку вивчення тем, узагальнюючі уроки, які завершують навчальний модуль;

б) лабораторні, практичні роботи — мали елементи інтеграції знань (міжпредметні зв'язки, інтегровані завдання);

в) інтерактивні методи;

г) нестандартні уроки;

5) використовувались логічні методи: аналіз і синтез, класифікація, асоціації, узагальнюючі схеми, правила НОП;

б) з метою підвищення мотивації навчальної діяльності застосовувались такі засоби, як:

а) профорієнтаційні елементи;

б) наукова інформація медико-біологічного напрямку (факти, гіпотези, дослідження).

У гуманістичній концепції сучасної школи особистість трактується як цінність, заради якої здійснюється розвиток суспільства. В нашому дослідженні гуманізації навчання в класах сприяють співпраця з Міжнародним Червоним хрестом, введення в програму з біології тем із міжнародного гуманітарного права, що відображено в таблиці 2.



Таблиця 2

**Тематичне планування уроків біології людини для 8–11 класів  
із використанням тем міжнародного гуманітарного права**

№ пор.	Теми міжнародного гуманітарного права	Навчальні теми	Клас
1	Історія розвитку природничих наук та медицини: а) етапи розвитку біології; б) успіхи у вивченні анатомії, фізіології; роботи І. П. Павлова, М. М. Пирогова; в) гуманні та варварські методи лікування; г) організація допомоги пораненим; перші військові шпитали на Україні; Міжнародний Червоний Хрест	Вступ. Людина в системі органічного світу	8
		Система біологічних наук. Методи біологічних досліджень	10
		Видатні вчені-біологи світу й України	10
		Вивчення фенотипів рослин і тварин. Селекція організмів	11
		Кров. Переливання крові	8
Біологічні основи поведінки людини.	9		
Біосоціальна природа особистості			
2	Перша долікарняна допомога людині: а) діагностика стану потерпілого; б) ушкодження скелета та м'язів; в) пошкодження судин — кровотечі г) зупинка дихання	Вища нервова діяльність людини. Безумовні й умовні рефлекси	9
		Гальмування	11
		Гомеостаз	8
		Опорно-рухова система. Надання першої допомоги при травмах	
		Кровообіг. Перша допомога при кровотечах	8
Дихання. Газообмін у легенях і тканинах. Штучне дихання	8		
3	Голод — глобальна проблема людства: а) харчові продукти і поживні речовини, необхідні людині; б) захворювання шлунково-кишкового тракту при нестачі їжі; в) порушення вищої нервової діяльності людини	Кругообіг речовин і потік енергії в екосистемах	11
		Будова та функції органів травлення.	8
		Раціональне харчування	
		Обмін речовин. Вітаміни.	8
Харчування і здоров'я			
Вища нервова діяльність.	8		
Емоційні реакції та стани			
4	Психологія переможеного і переможця: а) міжнародні конфлікти; б) зміна психології людей під час війни; в) стрес і фактори, що його спричиняють	Біологічні основи поведінки людини.	9
		Раси, нації, народності	
		Адаптаційні біологічні ритми організмів	11
		Сприйняття і пам'ять	8
Нейрогуморальна регуляція фізіологічних функцій	8		
5	Смерть як біологічне явище: а) зупинка життєдіяльності організму; б) ознаки смерті людини	Життєвий цикл організмів. Онтогенез	10
		Кровообіг. Визначення частоти пульсу при різних станах організму	8
		Віковий розвиток людини	8
6	Війна та порушення демографічної ситуації під час воєнних дій: а) міжнародні конфлікти та їх подолання; б) використання зброї масового знищення людей; в) глобальні екологічні проблеми людства; г) міжнародна співпраця у справі запобігання конфліктам, охорони довкілля	Вид людина розумна — homo sapiens. Рушійні сили антропогенезу. Еволюція людини	9
		Раси, нації, народності	9
		Екологія людини. Екологічні фактори	9
		Мутаційна мінливість. Мутагенні середовища	9
		Біосфера. Вплив діяльності людини на стан біосфери	11
		Природоохоронне законодавство України	11
		Демографічні проблеми в Україні	9

Проведене дослідження процесу формування компетенцій основних понять біології та основ здоров'я в учнів 8-х класів дає змогу виділити основні педагогічні умови, необхідні для успішного навчання:

1) організація навчально-виховного процесу має бути спрямована на розкриття особистісних якостей учнів з урахуванням їх пізнавальних інтересів;

2) у навчальній діяльності повинні враховуватися психофізіологічні можливості учнів;

3) науково обґрунтована мотивація введення нового наукового поняття у навчально-виховному процесі забезпечується аналізом понять курсу та встановленням зв'язків між ними;

4) організація пізнавальної діяльності учнів на всіх етапах формування основних понять у навчально-виховному процесі;

5) реалізація гуманістичного підходу у змісті профільного навчання біології.

Створення та застосування перелічених педагогічних умов у навчанні спільно з модульною формою організації навчання мають сприяти підвищенню динаміки процесу формування основних понять, значно поліпшуючи якість засвоєння учнями базових компетенцій.

**Висновки.** Формування в учнів компетенцій збереження здоров'я і безпеки життєдіяльності розглядається як поетапний процес, який базується на теорії пізнання та має відбуватися за такими етапами: емпіричний, понятійний і творчий, що відповідають рівням сформованості основних понять: початковому, середньому та високому. Гуманістичний підхід здійснюється доповненням програм курсу темами міжнародного гуманітарного права. Розроблено змістову та діяльнісну складові процесу, а також педагогічні умови формування в учнів компетенцій основ здоров'я та безпеки життєдіяльності. Проведено констатувальний етап дослідження й підготовлено формувальний експеримент. Окремого подальшого дослідження потребує аналіз формувального експерименту та його результатів.

#### Список використаних джерел

1. Про повну загальну середню освіту : Закон України від 16.01.2020. *Відомості Верховної Ради України*. 2020. № 31. Ст. 226. Дата оновлення: 01.08.2020. URL: [https://zakon.rada.gov](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#n984)

[ua/laws/show/463-20#n984](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#n984) (дата звернення: 21.10.2020).

2. Про освіту : Закон України від 05.09.2017. *Відомості Верховної Ради України*. 2017. № 38–39. С. 380. Дата оновлення: 16.10.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 16.10.2020).
3. Овсієнко Л. М. Компетентісний підхід до навчання: теоретичний аналіз. *Педагогічний процес: теорія і практика*. Київ, 2017. Вип. 2. С. 82–87.
4. Біологія. 6–11 класи : навчальні програми, методичні рекомендації щодо організації навчально-виховного процесу / за ред. С. С. Фіцайло. Харків : Ранок, 2017. С. 15.
5. Чернишова Є. Р. Підготовка вчителя до формування в учнів основ знань про здоров'я та безпеку життєдіяльності людини : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2004. 19 с.
6. Петренко Н. В. Організація здоров'язберезжувального середовища в Аграрному університеті: теоретичний аналіз. *Педагогічний процес: теорія і практика*. Київ, 2017. Вип. 2. С. 66–70.
7. Халайцян А. П. Культура здоров'я особистості як складова частина її фізичної культури. *Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми фізичного виховання і спорту*. Київ, 2014. Вип. 3. С. 79–84.
8. Аристотель. Категорії. Москва : Экгиз, 1939. 84 с.
9. Лукрецій Тит Кар. Про природу речей. Поема. Київ : Дніпро, 1988. 191 с.
10. Монтень М. Деятельность сознания. Москва : Педагогика, 1980. 115 с.
11. Коменский Я. А. Избранные педагогические сочинения. Москва : Учпедгиз, 1955. С. 161–376.
12. Сухомлинський В. О. Моя педагогічна система. Київ : Радянська школа, 1988. Вип. 6. С. 88.
13. Основи здоров'я : підручник для 8 кл. загальноосв. навч. закл. / за ред.: І. Д. Бех, Т. В. Воронцова, В. С. Пономаренко, С. В. Страшко. Київ : Алатон, 2016. 184 с.
14. Власова О. І. Педагогічна психологія. Київ : Либідь, 2005. 400 с.

#### References

1. About complete general secondary education : Zakon Ukrainy vid 16.01.2020. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*, № 31, 226. Data onovlennia: 01.08.2020. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#n984>
2. About education : Zakon Ukrainy vid 05.09.2017. *Vidomosti Verkhovnoi Rady Ukrainy*, № 38–39, 380. Data onovlennia: 16.11.2020. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145--19#Text>

3. Ovsiienko, L. M. (2017). Competence approach to learning: theoretical analysis. *Pedagogichnyi proces: teoriya i praktyka*, 2, 82–87 [in Ukrainian].
4. *Biology*. Grades 6–11: curricula, guidelines for the organization of the educational process (2017). S. S. Fitsailo (Ed.). Kharkiv : Ranok [in Ukrainian].
5. Chernyshova, Ye. R. (2004). *Preparing the teacher to form in students the basics of knowledge about health and safety of human life*. Extended abstract of candidate's thesis. Kyiv [in Ukrainian].
6. Petrenko, N. V. (2017). Organization of a healthy environment at the Agrarian University: theoretical analysis. *Pedahohichniy protses: teoriia i praktyka*, 2, 66–70 [in Ukrainian].
7. Khalaitan, A. P. (2014). The culture of a person's health as an integral part of his physical culture. *Pedahohika, psykholohiia ta medyko-biologichni problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, 3, 79–84 [in Ukrainian].
8. Aristotel (1939). *Categories*. Moscow : Ekgiz [in Russian].
9. Lukretsii Tit Kar. (1988). *About the nature of things*. Kyiv : Dnipro [in Ukrainian].
10. Monten, M. (1980). *Activity of consciousness*. Moscow : Pedagogika [in Russian].
11. Komenskiy, Ya. A. (1955). *Selected pedagogical works*. Moscow : Uchpedgiz [in Russian].
12. Sukhomlynskyi, V. O. (1988). *My pedagogical system*, Issue 6. Kyiv : Radianska shkola [in Ukrainian].
13. Bekh, I. D., Voroncova, T. V., Ponomarenko, V. S., Strashko, S. V. (2016). *Health Basics*. Kyiv : Alaton [in Ukrainian].
14. Vlasova, O. I. (2005). *Pedagogical psychology*. Kyiv : Lybid [in Ukrainian].

N. V. Lakoza

#### THE FORMATION OF BASICS HEALTH AND SAFETY LIFE COMPETENCIES FROM GENERAL EDUCATION SCHOOLSTUDENTS

**Abstract.** *The article is devoted to the problems of formulating health care and safety of life competence. The article presents the history of the formation and development of health care in pedagogy. The article identifies the main competencies of the 8th-grade courses "Fundamentals of Health" and "Human Biology". Ascertaining experiment, which was conducted among 8-form students indicates that the majority consider the course "Fundamentals of Health" — 57.2% necessary to study, but 34.5% of students want a more practical orientation of learning. The formation of students' competencies of the basics of health and safety of life is considered in the article as a step-by-step process based on the theory of knowledge and should take place in the following stages: empirical, conceptual, and creative, corresponding to the levels of basic concepts: initial, medium, high. In the formative experiment the study of these natural disciplines is carried out using modular learning, which involves the transition of the student to the position of a real subject of educational activity, the basic concepts are highlighted. The use of the educational module involves the structuring of the material, the organization of independent work of students and the implementation of educational tasks, practical work with the application of active teaching methods (problem situations, business games). The structuring of educational material involves its division into blocks: information, practical, integration, control, and testing of knowledge. The humanistic approach is carried out by supplementing the course programs with topics of International Humanitarian Law. The content and activity component of the process, as well as the pedagogical conditions for the formation of students' competencies in the basics of health and safety of life, have been developed. The methods which it is expedient to use in the course of formation of the given competence at students of comprehensive schools are defined.*

**Keywords:** *health care, safety of life, competence.*

Н. В. Лакоза

#### ФОРМИРОВАНИЕ У УЧЕНИКОВ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ КОМПЕТЕНЦИЙ СОХРАНЕНИЯ ЗДОРОВЬЯ И БЕЗОПАСНОЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

**Аннотация.** *Статья посвящена проблеме формирования у учеников общеобразовательных учебных заведений компетенций сохранения здоровья и безопасной жизнедеятельности человека. Обращено внимание на генезис этих понятий на разных этапах общественного развития; определены основные компетенции в соответствии с учебными программами курсов «Основы здоровья» и «Биология человека» 8 класса. Проведенное анкетирование учащихся 8 класса в констатирующем этапе исследования указывает, что большинство учеников считают курс «Основы здоровья» — 57,2% — нужным для изучения, но 34,5% школьников стремятся к более практической направленности обучения. Формирование у учеников компетенций сохранения здоровья и безопасной жизнедеятельности рассматривается в статье как поэтапный процесс, который базируется на теории познания и должен проходить по следующим этапам:*

емпирическому, понятийному и творческому, соответствующим уровням сформированности основных понятий: начальному, среднему и высокому. На формирующем этапе исследования изучение определяемых естественнонаучных дисциплин происходит с применением модульного обучения, которое предусматривает переход ученика на позицию действительного субъекта учебной деятельности; выделены основные понятия. Использование учебного модуля предполагает структурирование материала, организацию самостоятельной работы учеников и выполнение учебных заданий, практических работ с применением правил научной организации труда, активных методов обучения (проблемных ситуаций, деловых игр). Структурирование учебного материала предполагает деление его на блоки: информационный, практический, блок интеграции, контроля и проверки знаний. Гуманистический подход осуществляется дополнением программ курса темами международного гуманитарного права. Разработаны содержательная и деятельностная составляющие процесса, а также педагогические условия формирования у учеников компетенций сохранения здоровья и безопасной жизнедеятельности. Определены методы, которые целесообразно использовать в процессе формирования данных компетенций у школьников общеобразовательных учебных заведений.

**Ключевые слова:** сохранение здоровья, безопасная жизнедеятельность, компетенция.

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

**Лакоза Наталія Василівна** — канд. пед. наук, вчителька-методистка, наукова співробітниця, НЦ «Мала академія наук України», м. Київ, Україна, 26-04@i.ua; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-8741-5967>

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**Lakoza N. V.** — PhD in Pedagogy, methodist teacher, Research Scientist, NC "Junior academy of sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine, 26-04@i.ua; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-8741-5967>

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

**Лакоза Н. В.** — канд. пед. наук, учитель-методист, научный сотрудник, НЦ «Малая академия наук Украины», г. Киев, Украина, 26-04@i.ua; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-8741-5967>

Стаття надійшла до редакції / Received 09.11.2020

Є. Ю. Пащенко,  
К. Г. Постова

## ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ШКІЛЬНОГО МУЗЕЮ ПРИРОДНИЧОГО НАПРЯМУ

**Анотація.** У статті коротко представлені історичний розвиток і формування музейної педагогіки як напрямку освіти й окреслено її взаємозв'язки з культурою, мистецтвом, історією тощо. Викладено основні актуальні завдання музейної педагогіки та визначено основні напрями, у яких проводяться дослідження на сьогодні. Серед них загально-історичні підходи до розвитку музейної педагогіки, організація і впровадження музейно-педагогічних проєктів, підготовка майбутніх вчителів засобами музейної педагогіки, музейна педагогіка в роботі освітніх та позашкільних закладів, «музейна педагогіка» для студентів закладів вищої освіти тощо. Визначено відмінності між дитячими музеями й музеями при закладах освіти (шкільні музеї) в історичному ракурсі. Означено основні напрями діяльності шкільного музею, серед яких: екскурсійна, культурно-просвітницька, експозиційна, пошуково-дослідницька. Представлено форми реалізації для визначених напрямів діяльності, об'єднані у три групи: масові, групові, індивідуальні. Відповідно до теоретичних висновків встановлено принципи організації шкільного наукового музею природничого напрямку. Серед них виділено такі: науковості, інтеграції, наступності, наочності, систематичності, динамічності, практичності, гуманності, творчого підходу та інші. Дотримання визначених принципів організації шкільного наукового музею природничого напрямку дасть змогу ефективно реалізувати практику створення наукових музеїв на основі закладів формальної та неформальної освіти за участю освітян і здобувачів освіти. Організація шкільного наукового музею в освітньому закладі надасть можливості для розкриття художньо-естетичного, пізнавального, наукового, культурного потенціалу особистості та повноцінного сприйняття природно-культурної спадщини людства.

**Ключові слова:** музейна педагогіка, дитячі музеї, шкільний музей, принципи науковості, інтеграції, наступності, наочності, систематичності, динамічності, практичності, гуманності, творчого підходу.

**Постановка проблеми.** Вивчення пам'яток природи, історії, культури та побуту не заради дослідження їх самих, а для пошуку нових знань і оволодіння мистецтвом їх дослідження, природа та історія, які спонукають думати й створювати, а не лише здобувати знання заради збільшення обсягу інформації та її накопичення, — це те, чого потребує сучасне суспільство. Осередками збереження історії, природи і культури стали музеї, основними функціями яких є накопичення, дослідження та демонстрація пам'яток природи,

культури, мистецтва тощо. Використання музеїв як освітніх осередків привело до формулювання поняття «музейна педагогіка», що вперше було вжито у педагогічному творі Г. Фройденталю (1931) «Музей — освіта — школа», науковця, який займався дослідженням проблеми взаємодії музеїв та освітніх закладів. Г. Фройденталю належить також ідея створення методики роботи зі школярами, що передбачає підготовку учнів до роботи в музеї, роботу безпосередньо в музеї та закріплення здобутих знань і захоплень. Особлива роль у впровадженні цієї методики належить вчителю, який розглядається в ній як учасник музейно-педагогічного процесу.

Музейна педагогіка — напрям сучасної педагогіки, відгалуження наукових знань на стику музеєзнавства, педагогіки, психології, мистецтва й краєзнавства, що досліджує музейні форми, комунікації, характер використання музейних засобів у переданні та сприйнятті інформації для окремої категорії слухачів. Музейну педагогіку можна віднести до педагогіки відкритого середовища, оскільки вона не обмежена стінами музею, а є ефективною в умовах співпраці музею й освітнього закладу та має на меті створення організованого освітньо-культурного простору. Серед її основних завдань такі:

- зацікавлювати пізнанням історії та культури народів світу шляхом ознайомлення з музейними колекціями;
- формувати бережливе ставлення до музейних пам'яток, пам'яток природи, історії та культури власної й інших народів;
- сприяти формуванню уявлення про єдність природи і культури народів;
- прищеплювати культуру поведінки в музеї;
- формувати свідоме ставлення до природи та культури рідної землі та повагу до культури інших народів;
- використовувати надбання предків для створення новітніх сучасних технологій і систем у різних галузях знань [1; 2].

У Бразилії, наприклад, використання напряму музейної педагогіки є дуже актуальним. Основне його завдання — освіта пам'яті та спадщини, і це є, на думку дослідників, потужним інструментом, який допомагає у сприйнятті майбутнього через минуле й визначає напрями нашого життя [1; 3]. Поєднання наукового та освітнього середовища з цінностями історії і культури або ж висвітленням природних багатств Землі приведе до всебічного збалансованого розвитку особистості, що може поєднати в собі освітній спеціалізований науковий музей у мініатюрі, як приклад — геологічний музей в освітньому закладі.

Поняття «музейна педагогіка» німецькі дослідники А. Лихварк, А. Рейхвен та Г. Фройденталь трактували як напрям музейної діяльності, орієнтований на роботу з учнями. За результатами більш детального теоретичного дослідження та на основі аналізу музейно-педагогічної діяльності К. Фрізен у 1934 р. запропонував визначення «музейної педагогіки», основою

якого стає традиційне мистецьке виховання з використанням музейних засобів та опорою на просвітницьку роботу й музейну дидактику. З часом напрям музейної педагогіки доповнюється поняттям «музейні діалоги», запропонованим А. Лихварком, що поглиблює його, передбачаючи спілкування екскурсовода з відвідувачами, основною метою при цьому є розвиток здатності бачити мистецтво та насолоджуватися ним.

Термін «музейна педагогіка» найчастіше трактують як наукову дисципліну, що перебуває на перетині музеєзнавства, педагогіки і психології та розглядає музей як засіб формування знань і особистісних якостей [4; 5].

Музейну педагогіку як напрям освіти висвітлювали у своїх роботах історики, вчені та педагоги-дослідники. Історію розвитку музейної педагогіки як дисципліни розкривали в наукових працях Л. М. Воронова, Н. С. Мартем'янова, М. В. Нагорський, В. В. Надольська, Ф. Д. Рябчикова, Н. О. Філіпчук; загальнометодичні підходи реалізації музейної педагогіки висвітлювали Ю. Г. Павленко, Р. Е. Пасічник; організацією та впровадженням музейно-педагогічних проєктів займалися Т. Ю. Белофастова, Л. А. Гайда, О. В. Караманов, Н. І. Капустіна, Р. В. Маньковська, О. В. Топилко, Н. Є. Топилко; опікувалися підготовкою майбутніх учителів засобами музейної педагогіки А. Д. Калько, І. Мельничук, Н. М. Пусепліна, Р. Р. Шикіла; можливостям використання музейної педагогіки в роботі закладів позашкільної освіти приділив увагу О. І. Любич; музейну педагогіку в закладах освіти описували у своїх працях Л. А. Гайда, Л. Гулей, О. Гурін, Д. Даниляк, І. Ласкій, Т. Проць, О. П. Співак, О. Успенська, Г. Цибко; музейну педагогіку в роботі музеїв вивчали Н. С. Мартем'янова, Т. Яцечко-Блаженко; розробленням програм «музейна педагогіка» для студентів закладів вищої освіти займалися Ю. М. Ключко, І. М. Медведєва, Н. О. Терентьєва.

Визначення теоретичних зв'язків та практична реалізація взаємодії між освітніми закладами і музеями переросли в ідею створення дитячих музеїв. Одним зі шляхів реалізації такої взаємодії є традиційна співпраця між науковими співробітниками музею, працівниками освітніх закладів та фахівцями з вікової психології для створення окремих програм для

дітей, які реалізуються на території музею або з використанням музейних колекцій. Створення музеїв для дітей бере початок з Брукліна, де відкрили перший у світі музей, у якому все було адаптовано до вікових особливостей сприйняття дитини. Згодом практика організації схожих мінімузеїв перейшла безпосередньо в освітні заклади. Цей досвід поширюється в країнах Європи та в Радянському Союзі, на теренах якого формуються традиції створення подібних культурних осередків. Особливості організації дитячих музеїв і шкільних музеїв переплітаються. На думку М. Ю. Юхневича, «... спочатку дитячі музеї було важко відокремити від шкільних, які створювалися для дітей і руками дітей... Однак на початку ХХ ст. з'являються дитячі музеї при позашкільних навчальних закладах» [6; 7].

Активно реалізовувалася музейна педагогіка й на теренах нашої держави на початку минулого століття. Ф. І. Шмітом було організовано музей для дітей у Харкові, який функціонував як освітній простір та музей-майстерня, що давало можливість для творчої реалізації підростаючого покоління. Особливість такого музею полягала в тому, що більшість експонатів зібрані за безпосередньої участі дітей або створені ними. Автор ідеї у своїй праці «Почему и зачем рисуют дети: педологический и педагогический очерк» (1925) визначає його як освітнє середовище для прояву творчої активності дитини та центр вивчення психології дитячої творчості [7].

На сьогодні надзвичайно актуальними залишаються дослідження у сфері музейної педагогіки, серед яких виокремлюють такі напрями:

- проблематика вивчення освітньої діяльності музею; ефективність музейної комунікації відповідно до вікових особливостей слухачів;
- вивчення музейної аудиторії;
- створення та апробація освітніх методик, програм і експозицій для всіх категорій відвідувачів;
- використання та популяризація технологій музейної педагогіки в усіх освітніх напрямках [8].

Досліджуючи проблему музейної педагогіки, Б. Столяров особливу увагу приділяє методичним підходам в організації освітньої діяльності музею, передусім виділяючи роботу зі школярами. Виокремлює методологію музейного процесу — діалоги з екскурсоводом,

роботи за пам'ятками та інше; роботи в музейному середовищі — особливості роботи в музейному приміщенні, роботи з музейними предметами, використання навколomuзейного простору, опрацювання експозиції, робота з експонатами й робота з екскурсантами; особливості та форми роботи в музеї — екскурсія, музейний урок, лекція [11; 12].

Р. В. Маньковська серед теоретичних основ музейної педагогіки виокремлює такі напрями діяльності шкільного музею:

- екскурсійний — створення та реалізація екскурсійних маршрутів для дітей з урахуванням їх вікових особливостей і рівня знань;
- культурно-просвітницький — ознайомлення дітей із природою, культурою, побутом тощо шляхом залучення їх до культурно-освітніх заходів на території музею (виставок, концертів, зустрічей та іншого);
- експозиційний — передбачає формулювання умінь і навичок створення, оформлення та демонстрації експозицій відповідно до музейної тематики;
- пошуково-дослідницький — здійснення дослідницької діяльності дітей у межах діяльності музею та за підтримки наукових співробітників [11; 13].

Порядок згадування визначених напрямів діяльності шкільного музею відображає рівні освітньої діяльності: елементарного пізнавального, діяльнісного та вищого дослідницького. Ці напрями можуть як одночасно використовуватися для всіх вікових категорій слухачів, так і втілюватися, поступово та систематично враховуючи вікові особливості дітей відповідної вікової групи.

На основі визначених основних напрямів діяльності виокремлено ефективні форми роботи з об'єднанням їх у три групи:

- масові (екскурсії, походи, експедиції, вечори, олімпіади, вікторини, зустрічі з учасниками й свідками історичних подій, краєзнавчі ігри, шкільні конференції, лекції, поїздки до музеїв інших міст);
- групові (гурток, товариство, видання путівників, альбомів, журналів, буклетів, створення презентацій, цільових проєктів, відеофільмів, вебпорталів тощо);
- індивідуальні (робота з документальними матеріалами архівів, підготовка доповідей, запис спогадів, спостереження за життям

і побутом народу, що вивчається, написання наукових робіт, листування з воїнами, персональні виставки учнів) [11, с. 45; 12; 13].

**Мета статті** полягає в тому, щоби на основі теоретичних досліджень у галузі музейної педагогіки та теорії і практики організації шкільних музеїв виокремити основні принципи створення шкільного природничого музею.

Використання в освітньому закладі музейної педагогіки як освітнього напрямку ґрунтується на таких принципах: науковості, інтеграції, наочності та демонстрації, динамічності, дослідницького, практичного, творчого підходів, гуманності, наступності, систематичності.

Принцип науковості передбачає дотримання наукового рівня подання інформації відповідно до тематики організованої діяльності. Всі представлені експонати музею мають достовірно відображати тематику шкільного природничого музею, пояснення процесів і явищ — відповідати дійсності та бути науково обґрунтованими, у разі проведення занять або екскурсій — відображати тематику освітньої програми чи заняття. Пояснення, що супроводжують діяльність, одночасно мають бути науковими та доступними для віку учасників.

Принцип інтеграції має на меті максимально враховувати зміст освітніх програм, передбачених законодавчими документами для створення шкільних природничих музеїв, які дають змогу ефективно засвоїти матеріал. Причому він надає можливість реалізувати освітні потреби в декількох незалежних галузях — знання з кожної із них поєднуються та взаємовикористовуються при дослідженні обраного об'єкта. Вік нових технологій і відкриттів, який нині панує, передусім ґрунтується на потужній інтеграції знань, оскільки ера описової науки майже завершена, саме тому визначений принцип є провідним в організації шкільних природничих музеїв. Природничі науки самі по собі інтегровані, адже природа поєднує всі можливі знання й по суті є їх основою, а в процесі її дослідження використовуються прикладні науки, які дають змогу встановити та довести шляхом розрахунків і створених моделей суть природних процесів та явищ, що в майбутньому надасть можливість їх контролювати або передбачати чи навіть використовувати на благо людства.

Принцип наочності та демонстрації полягає у використанні переважно демонстраційних і наочних матеріалів. Наочні матеріали передбачають систематизацію та логічність у їх створенні, а також відображення матеріалу відповідно до вимог вікової категорії дітей та згідно із законодавчими вимогами співвідношення розмірів і тексту, шрифтів та кольорової гами. Моделі, які демонструють будову предметів або відтворюють процес чи явище, краще представляти в експозиції не просто з їх демонстрацією, а з можливістю використання дітьми у практичній та дослідницькій діяльності для візуального сприйняття явищ або їх моделювання з метою дослідження. Змога побачити явище або процес у дії дає повне уявлення про них, особливо для дітей молодшої та середньої вікових груп, у яких сприймання навколишнього середовища відбувається за допомогою візуального сприйняття. Більшість процесів та явищ людина бачить і може розповісти про них, але переважно виражаючи власні емоції, одержані під час споглядання того чи іншого природного феномена, науково ж пояснити утворення природного процесу чи явища здатна обмежена кількість дітей. Навіть знання про природу процесу і явища не завжди говорить про усвідомлення їх дитиною, тому існує необхідність унаочнення перебігу певних природних процесів і явищ, що закладено в принцип наочності та демонстрації.

Принцип динамічності експонатів передбачає можливість використання моделей і муляжів для імітації процесів та явищ. Попередньо висвітлений принцип наочності й демонстрації не завжди передбачає динамічність об'єктів, а саме: створення муляжів, моделей, відеоряду, який замінив би таблиці та демонстрував перебіг явища або процесу в часі (розвиток, деградацію, старіння, наростання, спадання та інше), дії (обертання, коливання тощо).

Дослідницький принцип функціонування музею робить можливим проведення дослідницької роботи в межах тематики шкільного природничого музею під керівництвом наставника. Матеріали музейної колекції мають бути розраховані на проведення учнівського дослідження та використовуватися для теоретичних і експериментальних досліджень. Дослідницька й наукова діяльність тісно переплетені з музейною, яка передбачає не лише



збір і демонстрацію природних, культурних та історичних пам'яток, а й їх дослідження. Саме тому шкільний природничий музей повинен бути насамперед осередком дослідницької діяльності дітей. Його завдання — задовольнити пізнання дитини не просто демонстрацією природних об'єктів чи явищ на прикладі динамічних стендів або макетів, а зацікавити до глибшого пізнання одного чи декількох із них. Підтримка у процесі такого дослідження дуже важлива для дитини на перших його етапах: попередньому доборі даних, аналізі та обробці теоретичних даних, висуненні елементарних гіпотез, визначенні мети й завдань дослідження, експериментальній перевірці висунутих гіпотез і доборі відповідних для цього методів, оформленні результатів, одержаних у процесі дослідження, та у сприянні подальшим дослідженням шляхом встановлення цільових контактів із науковцями, які вивчають обрану проблематику. Занурення в проблему дослідження переходить надалі у формування наукових інтересів та поповнення рядів вітчизняних науковців у майбутньому. Лише за підтримки починань дитини в період становлення кола її інтересів у молодшому та підлітковому віці в майбутньому відбувається становлення дослідника та спеціаліста.

Принцип практичності передбачає висвітлення з можливою демонстрацією практичного використання об'єкта або явища в житті та діяльності людини. Практичність — це невід'ємна складова природничих дисциплін, навіть якщо її не може використати людина, їй необхідно пристосовуватися до перебігу цього природного процесу чи явища, відповідно, розробляти шляхи, які мінімізували б його вплив (наприклад, землетруси та технології їх передбачення) тощо. Насамперед постає необхідність у вивченні ходу перебігу процесу або явища, його природи, від досконалості знання якої залежатиме майбутній винахід. Вивчення та дослідження можуть відбуватися на базі шкільних природничих музеїв, які дадуть змогу осягнути природу явищ і визначити актуальні напрями дослідження, спрямовані на ефективність їх використання людством у майбутньому.

Принцип творчого підходу враховує можливість творчої реалізації кожної особистості через організаційну, навчальну або дослід-

ницьку діяльність шкільного природничого музею. У своїй діяльності людина постійно досягає власного розвитку, який є неповторним і відмінним від інших. Музейна діяльність передбачає накопичення та дослідження об'єктів і явищ природи, передусім незвичайних, таких, які викликають інтерес та спонукають до їх вивчення, що дає можливість кожній особистості проявити себе й реалізувати власну творчість в обраній діяльності, серед яких можуть бути наукова, мистецька, художня, технічна, культурна, літературна та інші, оскільки природа поєднує кожну з них. Музика втілює в собі стихії, пісні передають емоції, одержані в процесі споглядання природи, полотна відображають її неповторність, процеси втілюються у механізмах, які людина використовує для ефективності власної діяльності. І все це відображене в культурі поколінь. Отже, природничий музей може бути осередком становлення не лише творчого науковця, а й музиканта, художника, винахідника і загалом творчої особистості.

Принцип гуманності — толерантне ставлення до експонатів та один до одного у процесі споглядання, демонстрації або практичної діяльності. Людина постійно потребує спілкування не лише із собі подібними, а й з навколишнім середовищем, до якого належать об'єкти та процеси природи й об'єкти, створені за участі людини. Експонати природничого музею передбачають ознайомлення з першою категорією об'єктів спілкування людини — об'єктами та процесами природи. В атмосфері ознайомлення з такими експонатами природничого музею встановлюється відношення до них у майбутньому. Особливе ставлення формується у дослідника в процесі дослідницької роботи, яка передбачає безпосередню роботу з експонатами шкільного природничого музею. При цьому формується бережливе ставлення не лише до конкретного об'єкта, а й до природи загалом, оскільки усвідомлюються її цілісність і необхідність існування життя на Землі. Своєрідні відносини формуються і між дітьми, котрі проводять дослідницьку роботу на базі шкільного природничого музею. Вони усвідомлюють глибину діяльності, яку здійснюють, та вчаться цінувати й поважати досягнення інших, що позначається на манері спілкування й діяльності в майбутньому.

Принцип наступності відображає послідовність висвітлення експонатів, який підпорядкований певному логічному принципу, зрозумілому для дітей. Найчастіше таким принципом є зміна в часі, тобто експонування об'єктів за першочерговістю їх формування або створення (ери, періоди, епохи, століття, роки тощо), що дає можливість формувати картину світу відповідно до його формування. Усвідомлення послідовності процесів та явищ допоможе в розумінні природи виникнення того чи іншого явища, оскільки нічого не виникає з нічого, все є логічним продовженням чогось. Якщо зрозуміти логіку виникнення природних процесів, їх можна буде прогнозувати. Відповідно, принцип наступності в розміщенні експозиції сформує розуміння його і використання, наприклад, у подальших дослідженнях або в повсякденному житті та в сприйнятті формування природи в цілому.

Принцип системності передбачає послідовне, визначене в часі нашарування знань, умінь та навичок з обраної галузі. Принцип системності може бути реалізований безліччю способів, але найчастіше знання нашаровуються від загального до часткового або від простого до складного, рідше — від практичного до теоретичного чи навпаки. Незалежно від способу одержання знання його неможливо одержати тут і зараз, а необхідно докласти зусиль, і навіть вони не підвладні часу, який необхідний для їх одержання. Здобуття знань відбувається поступово, рівномірно або періодично, як нам інколи здається, та маємо розуміти, що знання, уміння й навички ми отримуємо систематично, оскільки постійно перебуваємо в процесі діяльності (незалежно від її напряму та динамічності). Тому діяльність навчальна або дослідницька у шкільному природничому музеї має бути систематичною, а саме визначеною в часі, так як це дає можливість не просто якісно виконувати заплановані завдання, а й дисциплінує та допомагає в одержанні знань, умінь і формуванні навичок у визначеному напрямі.

**Висновки.** Музейна педагогіка — це один з освітніх напрямів, який розвиває творчу особистість та сприяє пропедевтиці науки в галузі природничих дисциплін, що на сучасному етапі розвитку суспільства є досить актуальним. Враховуючи теоретичні надбання в галузі музейної педагогіки та практику створення

освітніх програм у музеї, визначено основні принципи створення шкільного природничого музею як освітнього простору в межах освітнього закладу формальної або неформальної освіти. Серед них основними є принципи: науковості, інтеграції, наочності та демонстрації, динамічності, дослідницький, практичності, творчого підходу, гуманності, наступності, систематичності. При створенні шкільного природничого музею як освітнього та наукового осередку в закладах формальної й неформальної освіти дотримання сукупності визначених принципів сприятиме ефективності розвитку, науковій, дослідницькій, просвітницькій діяльності серед дітей.

#### Список використаних джерел

1. Константинова В. В., Алексеева Е. В. Музейная педагогика как средство формирования этнокультурной компетентности будущих педагогов. *Современные проблемы науки и образования*. 2016. № 4. С. 142–148.
2. Про затвердження положень про музеї при дошкільних, загальноосвітніх, позашкільних та професійно-технічних навчальних закладах, які перебувають у сфері управління Міністерства освіти і науки України : Наказ МОН. 2010. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1415-14#Text> (дата звернення: 10.10.2020).
3. Караманов О. В. Методичні аспекти розробки й упровадження музейно-педагогічних програм і проектів в освітньому просторі України. *Музейна педагогіка – проблеми, сьогодення, перспективи* : матеріали Другої науково-практичної конференції (Київ, 25–26 вересня 2014 р.) / Національний Києво-Печерський історико-культурний заповідник. 2014. С. 38–41.
4. Музейна педагогіка – проблеми, сьогодення, перспективи : матеріали Шостої науково-практичної конференції (26–27 вересня 2018 р.) / Національний Києво-Печерський історико-культурний заповідник. Київ : Талком, 2018. URL: [http://www.kplavra.kiev.ua/sites/default/files/zmist-ped\\_0.pdf](http://www.kplavra.kiev.ua/sites/default/files/zmist-ped_0.pdf) (дата звернення: 21.10.2020).
5. Хитков Н. А. Школьный музей. Его значение и организация / Издание склада наглядных учебных пособий Ив. Гр. Василенко, 1913. URL: <http://pmu.in.ua/actual-info/книги-ювіляри-н-а-хитков-школьный-м/> (дата звернення: 06.10.2020).
6. Юхневич М. Ю. Я поведу тебя в музей. Москва : Рос. ин-т культурологии, 2001. 224 с.
7. Павленко Ю. Г. Педагогічний потенціал дитячих та шкільних музеїв. *Теоретико-методичні*

проблеми виховання дітей та учнівської молоді : зб. наук. пр. 2005. Вип. 8. Кн. I. С. 387–390.

8. Норріс Л., Тісдейл Р. Креативність у музейній практиці / пер. з англ. А. Коструби, Г. Кузьо, О. Омельчук, Є. Червоного. Київ, 2017. 192 с.
9. Камінська В. Музейна педагогіка в практиці сучасного ЗНЗ / упоряд. А. Силлюк; *Волинський музейний вісник «Музейна педагогіка. Теорія і практика»*; упр-ня культури Волин. ОДА; Волин. краєзн. музей; каф. документознавства і музейн. справи СНУ ім. Лесі Українки. 2013. Вип. 5. С. 50–53.
10. Столяров Б. А. Музейная педагогика. История, теория, практика : учеб. пособ. Москва : Высшая школа, 2004. 216 с.
11. Маньковська Р. В. Музеезнавство в Україні. Київ, 2000. 140 с.
12. Мандремо музеями навчальних закладів столиці: довідник. Київ : Орion, 2005. 64 с.
13. Гайда Л. А. Музеезнавство в закладах освіти : навч.-метод. посіб. Кіровоградський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти імені Василя Сухомлинського. Кіровоград, 2006. 108 с.

#### References

1. Konstantinova, V. V., Alekseeva, E. V. (2016). Museum pedagogy as a means of forming the ethnocultural competence of future teachers. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*, 4, 142–148 [in Russian].
2. *About the statement of provisions about museums at preschool, comprehensive, out-of-school and vocational schools which are in the sphere of management of the Ministry of Education and Science of Ukraine*. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1415-14#Text>.
3. Karamanov, O. V. (2014). Methodical aspects of development and implementation of museum-pedagogical programs and projects in the educational space of Ukraine. *Muzeina pedahohika* —

*problemy, sohodennia, perspektyvy : materialy Druhoi naukovo-praktychnoi konferentsii (Kyiv, 25–26 veresnia 2014 r.) / Natsionalnyi Kyievo-Pecherskyi istoryko-kulturnyi zapovidnyk. 38–41 [in Ukrainian].*

4. *Museum pedagogy – problems, present, prospects* (2018): materialy Shostoi naukovo-praktychnoi konferentsii (26–27 veresnia 2018 r.) / Natsionalnyi Kyievo-Pecherskyi istoryko-kulturnyi zapovidnyk. Kyiv : Talkom. Retrieved from: [http://www.kplavra.kiev.ua/sites/default/files/zmistped\\_0.pdf](http://www.kplavra.kiev.ua/sites/default/files/zmistped_0.pdf)
5. Hitkov, N. A. (1913). *School Museum. Its meaning and organization*. Kiev : Izdanie sklada nablyadnykh uchebnykh posobiy Iv. Gr. Vasilenko. Retrieved from: <http://pmu.in.ua/actual-info/knigi-juviljari-n-a-hit'kov-shkol'nyj-m> [in Russian].
6. Yukhnevich, M. Yu. (2001). *I will take you to the museum*. Moscow : Russian Institute of Cultural Studies [in Russian].
7. Pavlenko, Yu. H. (2005). Pedagogical potential of children's and school museums. *Teoretyko-metodychni problemy vykhovanni ditei ta uchnivskoi molodi : zb. nauk. pr.*, 8 (I), 387–390 [in Ukrainian].
8. Norris, L., Tisdeil, R. (2017). *Creativity in museum practice* (A. Kostruba, H. Kuzo, O. Omelchuk, Ye. Chervonyi, Trans.). Kyiv [in Ukrainian].
9. Kaminska, V. (2013). Museum pedagogy in the practice of a modern secondary school. *Volynskyi muzeinyi visnyk «Muzeina pedahohika. Teoriia i praktyka»*, 5, 50–53 [in Ukrainian].
10. Stolyarov, B. A. (2004). *Museum pedagogy. History, theory, practice*. Moscow : Vysshaya shkola [in Russian].
11. Mankovska, R. V. (2000). *Museum studies in Ukraine*. Kyiv [in Ukrainian].
12. *Traveling through the museums of educational institutions of the capital: a guide* (2005). Kyiv : Orion [in Ukrainian].
13. Haida, L. A. (2006). *Museum studies in educational institutions*. Kirovohrad [in Ukrainian].

Ye. Yu. Pashchenko,  
K. H. Postova

#### THE PRINCIPLES OF ORGANIZING THE SCHOOL MUSEUM OF NATURAL DIRECTION

**Abstract.** The article briefly outlines the history of development and formation of museum pedagogy as a direction in education and outlines its relationship with culture and art. The main urgent tasks of museum pedagogy are outlined and the main directions in which research is carried out today are identified, including general historical approaches to the development of museum pedagogy, the organization and implementation of museum pedagogical projects, the training of future teachers by means of museum pedagogy, museum pedagogy in the work of educational and extracurricular educational institutions, “museum pedagogy” for students of higher

*educational institutions, etc. The differences between children's museums and museums at educational institutions (school museums) from a historical perspective are determined. The main directions of the school museum's activities are noted, including: excursion, cultural and educational, exposition, search and research. The forms of implementation for certain areas of activity are indicated as being combined into three groups: mass, group, individual. According to the theoretical conclusions, the principles of organizing the school science museum of the natural direction have been established, such as: scientific, integration, continuity, visibility, systematicity, dynamism, practicality, humanity, creativity, etc. It has been established that compliance with certain principles of organizing a school science museum of a natural direction will effectively implement the practice of creating science and educational museums on the basis of formal and non-formal education institutions with the participation of teachers and education seekers. The organization of a school science museum in an educational institution will allow to reveal the artistic and aesthetic, cognitive, scientific, cultural, potential of the individual and will allow to fully perceive the natural and cultural heritage of mankind.*

**Keywords:** museum pedagogy, children's museums, school museum, principles: scientific, integration, continuity, clarity, systematicity, dynamism, practicality, humanity, creative approach.

Е. Ю. Пащенко,  
Е. Г. Постова

#### **ПРИНЦИПЫ ОРГАНИЗАЦИИ ШКОЛЬНОГО МУЗЕЯ ЕСТЕСТВЕННОГО НАПРАВЛЕНИЯ**

**Аннотация.** В статье кратко изложена история развития и формирования музейной педагогики как направления в образовании и очерчены ее взаимосвязи с культурой и искусством. Намечены основные актуальные задачи музейной педагогики и определены основные направления, в которых проводятся исследования сегодня. Среди них — общеисторические подходы в развитии музейной педагогики, организация и внедрение музейно-педагогических проектов, подготовка будущих учителей средствами музейной педагогики, музейная педагогика в работе образовательных и внешкольных учебных заведений, «музейная педагогика» для студентов высших учебных заведений и др. Определены различия между детскими музеями и музеями при учебных заведениях (школьные музеи) в историческом ракурсе. Отмечены основные направления деятельности школьного музея, среди которых: экскурсионная, культурно-просветительская, экспозиционная, поисково-исследовательская. Указаны формы реализации для определенных направлений деятельности, объединенные в три группы: массовые, групповые, индивидуальные. Согласно теоретическим выводам установлены принципы организации школьного научного музея естественного направления, такие как: научности, интеграции, преемственности, наглядности, систематичности, динамичности, практичности, гуманности, творческого подхода и прочие. Установлено, что соблюдение этих принципов организации школьного научного музея естественного направления даст возможность эффективно реализовать практику создания научно-образовательных музеев на основе заведений формального и неформального образования с участием педагогов и соискателей образования. Организация школьного научного музея в образовательном учреждении позволит раскрыть художественно-эстетический, познавательный, научный, культурный потенциал личности и полноценно воспринимать естественно-культурное наследие человечества.

**Ключевые слова:** музейная педагогика, детские музеи, школьный музей, принципы: научности, интеграции, преемственности, наглядности, систематичности, динамичности, практичности, гуманности, творческого подхода.

**ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ**

**Пащенко Євген Юрійович** — старший науковий співробітник відділу досліджень навколишнього середовища, Інститут телекомунікацій і глобального інформаційного простору НАН України, м. Київ, Україна, [pobeda2000@meta.ua](mailto:pobeda2000@meta.ua); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8703-4796>

**Постова Катерина Григорівна** — канд. психол. наук, наукова співробітниця відділу інформаційно-дидактичного моделювання, НЦ «Мала академія наук України», м. Київ, Україна, [kateruna\\_p@ukr.net](mailto:kateruna_p@ukr.net); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9728-4756>

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Pashchenko Ye. Yu.** — Senior Research Scientist of the Department of Environment Research, Institute of Telecommunications and Global Information Space, Kyiv, Ukraine, [pobeda2000@meta.ua](mailto:pobeda2000@meta.ua); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8703-4796>

**Postova K. H.** — PhD in Psychology, Researcher of the Department of Informational and Didactic Modeling, NC "Junior academy of sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine, [kateruna\\_p@ukr.net](mailto:kateruna_p@ukr.net); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9728-4756>

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Пащенко Е. Ю.** — старший научный сотрудник отдела исследований окружающей среды, Институт телекоммуникаций и глобального информационного пространства, г. Киев, Украина, [pobeda2000@meta.ua](mailto:pobeda2000@meta.ua); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8703-4796>

**Постова Е. Г.** — канд. психол. наук, научный сотрудник отдела информационно-дидактического моделирования, НЦ «Малая академия наук Украины», г. Киев, Украина, [kateruna\\_p@ukr.net](mailto:kateruna_p@ukr.net); ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9728-4756>

Стаття надійшла до редакції / Received 28.09.2020

О. О. Комліченко,

Н. В. Ротань

## УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО КАПІТАЛУ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ

**Анотація.** У статті визначено, що інтелектуальний капітал закладу освіти являє собою сукупність нематеріальних ресурсів і компетенцій щодо їх використання, які забезпечують формування, накопичення і передавання знань, умінь, навичок, досвіду і створюють конкурентні переваги й умови тривалого розвитку закладу освіти. Визначено складові інтелектуального капіталу в контексті закладу фахової передвищої освіти: людський, організаційний і споживчий. Наголошено, що розвиток інтелектуального капіталу закладу освіти варто розглядати як незворотні, спрямовані, закономірні, якісні зміни стану людських, організаційних та споживчих ресурсів і компетенцій. Виявлені особливості управління розвитком інтелектуального капіталу закладу фахової передвищої освіти. Обґрунтовано, що підвищення ефективності діяльності закладу освіти та якості наданих ним послуг значною мірою залежить від складу і якості інтелектуального потенціалу науково-педагогічних працівників, навчально-методичного, інформаційного та матеріального забезпечення освітнього процесу і зв'язків закладу з різними стейкхолдерами. Доведено, що управління розвитком інтелектуального капіталу являє собою систему заходів, спрямованих на доступність, затребуваність і зростання якості освітніх послуг, впровадження інноваційних форм та методів навчання, збільшення кількості інтелектуальних продуктів. За вказаними критеріями, з використанням інтегрального методу, проведена оцінка інтелектуального капіталу Херсонського політехнічного фахового коледжу Одеського національного політехнічного університету. Результати розрахунків дають змогу стверджувати, що за аналізований період рівень інтелектуального капіталу закладу освіти підвищився з оптимального до високого (вище середнього). Це свідчить про розвиток складових інтелектуального капіталу й ефективність управління ним у закладі освіти. Запропоновані напрями підвищення ефективності управління розвитком інтелектуального капіталу в закладах фахової передвищої освіти.

**Ключові слова:** інтелектуальний капітал, управління розвитком, заклад освіти, інтелектуальні ресурси, інтелектуальний продукт.

**Постановка проблеми.** Нині більшості промислових підприємств властива технічна, технологічна й організаційна відсталість, що негативно впливає на ефективність їх діяльності. Це спричинено незначним фінансуванням науково-

дослідних робіт, опором працівників до впровадження інновацій. Розв'язувати такі проблеми необхідно ще на стадії підготовки фахівців, тобто приділяючи увагу розвитку інтелектуального капіталу в закладах освіти. У підвищенні конкурентоспроможності підприємства важливу роль відіграють рівень освіти працівників, знання,

вміння практично їх застосовувати та досвід. Саме потенціал освіти, науки й технологій забезпечує конкурентні переваги і на основі інтелектуалізації бізнес-процесів дає змогу підвищувати ефективність діяльності суб'єктів господарювання. Тому дослідження системи управління розвитком інтелектуального капіталу закладу освіти є актуальним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Визначенню сутності інтелектуального капіталу та його складових присвячено достатньо наукових робіт закордонних і вітчизняних учених: Г. Беккера, М. Бенедіктова, Н. Гавкалова, В. Гриньова, М. Дороніна, Л. Едвінсона, Д. Мак-Грегора, С. Струмліна. Однак питання управління розвитком інтелектуального капіталу закладів освіти, незважаючи на його актуальність, висвітлено недостатньо.

За результатами аналізу практичної діяльності закладів освіти, управління в них організовано за лінійно-функціональною структурою [1]. Водночас структура управління повинна відповідати новим цілям і завданням. Освітні заклади мають не лише ефективно працювати, а й розвиватися.

У закладах освіти є працівники, які володіють знаннями, і система освіти, яка дає змогу передавати ці знання і формувати професійні компетентності у здобувачів освіти, а отже, впливати на формування людського капіталу підприємств, де працюватимуть майбутні випускники. Тому виникає необхідність визначення складових інтелектуального капіталу закладу освіти й пошуку напрямів ефективного управління його розвитком.

**Метою статті** є оцінка розвитку складових інтелектуального капіталу в закладах освіти та особливостей управління ним.

Відповідно до поставленої мети окреслені й вирішені такі завдання:

- визначити поняття «інтелектуальний капітал закладу освіти», «розвиток інтелектуального капіталу», проаналізувати його структуру та складові елементи;
- з'ясувати критерії розвитку інтелектуального капіталу закладу освіти;
- виявити особливості і запропонувати модель управління розвитком інтелектуального капіталу закладу фахової передвищої освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Основою інтелектуального капіталу підприємства є його

інтелектуальний потенціал, базис якого утворюють людські ресурси як його носії. Інтелектуальний потенціал — це висококваліфіковані фахівці, що здатні створювати інтелектуальний продукт, який є результатом розумової праці та інноваційної діяльності. Його формування і розвиток мають забезпечити заклади освіти, а збереження та подальший розвиток — підприємства. Заклади освіти на сьогодні є сполучною ланкою між науковими дослідженнями і розробками та виробництвом. Водночас система національної освіти не відповідає потребам часу. Недостатньо оперативно в освітній процес впроваджуються нові знання; не кожна молода людина має необхідні умови для здобування сучасних знань; не створюються відповідні умови для набуття та розвитку професійно-практичних компетентностей фахівців, відсутні програми залучення здобувачів освіти до реальної діяльності на підприємстві; не створені освітні ланцюги «школа — лицей — коледж — університет»; слабо розвинена система післядипломної освіти.

Заклади фахової передвищої освіти мають забезпечувати випуск фахівців, спроможних не лише виконувати професійні обов'язки, а й перспективно мислити, генерувати ідеї, прогнозувати зміни в розвитку системи.

Визначимо сутність і охарактеризуємо складові інтелектуального капіталу закладу фахової передвищої освіти.

Г. М. Сундукова розглядає інтелектуальний капітал закладу вищої освіти як елемент ресурсного портфеля організації, який включає в себе сукупність нематеріальних ресурсів, що беруть участь у процесах відтворення з метою отримання прибутку від створення нових благ [9]. Автором запропонована структура інтелектуального капіталу закладу освіти, яка представлена чотирма складовими: людський, структурний, споживчий капітал та інтелектуальна власність.

С. М. Ілляшенко визначає інтелектуальний капітал закладу вищої освіти як сукупність інтелектуальних ресурсів і здатностей до їх реалізації, які забезпечують умови тривалого розвитку закладу освіти на основі генерації, накопичення й використання інформації та знань (фактів і правил) [4]. У цьому визначенні робиться наголос на те, що інтелектуальний капітал закладу вищої освіти — це сукупність його інтелектуальних

ресурсів, які є об'єктом управління. До того ж реалізація інтелектуального капіталу забезпечує тривалий розвиток вишу. Акцентується основна сутність бізнес-процесів закладу освіти — генерація, накопичення й використання інформації та знань.

На думку В. В. Возної, сутність поняття «інтелектуальний капітал організації» полягає не тільки в результативному застосуванні й використанні інтелектуальних ресурсів (що є його складовими), а й в обов'язковості одержання стійкого додаткового доходу власником [2]. Вченою запропоновано визначення інтелектуального капіталу закладу вищої освіти як сукупності інтелектуальних ресурсів і здатностей до їх реалізації, що функціонують на основі організаційних знань і забезпечують стійкі конкурентні переваги, інноваційний та економічний розвиток закладу освіти [2].

Аналіз і узагальнення поглядів вітчизняних та зарубіжних науковців щодо сутності й змісту інтелектуального капіталу як економічної категорії дає підстави констатувати те, що спільним у визначеннях є здатність ресурсу приносити додаткові привілеї організації у вигляді конкурентних переваг, прибутку, інвестиційної привабливості.

Отже, інтелектуальний капітал закладу освіти — це сукупність нематеріальних ресурсів і компетенцій щодо їх використання, які забезпечують формування, накопичення й передавання знань, умінь, навичок, досвіду і створюють конкурентні переваги й умови тривалого розвитку закладу освіти.

Розглянемо складові інтелектуального капіталу в контексті закладу фахової передвищої освіти. Основна його складова — людський капітал, носіями якого є співробітники закладу освіти. Це сукупність знань, досвіду, практичних навичок науково-педагогічного та обслуговуючого персоналу, його мобільність, здатність сприймати нову інформацію, навчатися, формувати нові ідеї, готовність до нововведень, адаптація до нових умов, креативне мислення, культура праці. Основа розвитку людського капіталу — підвищення кваліфікації персоналу.

Друга складова інтелектуального капіталу закладу освіти — це організаційний капітал. Він охоплює навчальні плани, робочі програми навчальних дисциплін, навчально-методичне

забезпечення дисциплін, методи викладання, інформаційні технології та їх застосування під час освітнього процесу, системи моніторингу освітньої діяльності, системи зв'язку, бази даних, результати наукових досліджень, авторські свідоцтва і патенти, систему мотивації працівників та корпоративну культуру. Організаційний капітал є інтелектуальною власністю закладу освіти.

Ефективність закладу освіти, а саме якість надання освітніх послуг, залежить від ефективного використання знань науково-педагогічних працівників, якими необхідно обмінюватися зі здобувачами освіти, щоби сформувати організаційний капітал.

Капітал взаємодії (споживчий) складається із зв'язків та стійких відносин зі стейкхолдерами, здобувачами освіти, працедавцями, випускниками, науковими й освітніми закладами. Необхідно створити таку структуру, яка дасть змогу споживачам освітніх послуг продуктивно взаємодіяти з персоналом закладу освіти. До складу споживчого капіталу належить імідж (гудвіл, бренд), що формується історією закладу, враженнями споживачів освітніх послуг, можливостями випускників вдало улаштуватися на роботу.

Усі складові інтелектуального капіталу взаємодіють між собою, збільшуючи конкурентні переваги закладу освіти, тому мають вдосконалюватися й розвиватися. Правильне управління ними забезпечить синергетичний ефект від їх взаємодії.

Про розвиток будь-якої складової інтелектуального капіталу свідчать кількісні зміни потенціалу, збільшення або зменшення тих чи інших ознак. Ключовою ознакою розвитку є процес закономірних змін, у результаті яких виникає якісно новий стан об'єкта. О. С. Літвінов зазначає, що розвиток може бути спричинений досягненням критичної маси кількісних змін, які перетворюються на якісні [7]. Погоджуємося з ним і розуміємо розвиток інтелектуального капіталу закладу освіти як незворотні, спрямовані, закономірні, якісні зміни стану людських, організаційних і споживчих ресурсів та компетенцій.

Розвиток людського капіталу характеризується ростом або реалізацією здібностей і потенціалу особистості через навчання й отримання освіти. У закладі освіти на ріст людського



капіталу впливає професійний розвиток науково-педагогічних працівників з метою підвищення якості надання освітніх послуг. На розвиток інтелектуального потенціалу науково-педагогічних працівників впливають і умови, створені закладом, для плідної наукової та освітньої діяльності. Тому розвиток необхідно спрямовувати, управляти ним.

Під управлінням інтелектуальним капіталом Т. В. Терещенко і Н. М. Цімар пропонують розуміти процес прийняття управлінських рішень, спрямованих на узгодження інтелектуального капіталу і потреб та інтересів соціально-економічної системи за рахунок активізації дій щодо його формування і відтворення [10].

Управління розвитком інтелектуального капіталу підприємства визначено О. С. Літвіновим як систематичний вплив суб'єктів управління

з метою підтримки планового вектора якісних змін відносин між підприємцями, керівництвом, персоналом та зовнішнім середовищем щодо формування, споживання й відновлення знань у всіх формах як ресурсу підприємства [7].

Управління розвитком інтелектуального капіталу можна пояснити також як взаємопов'язану сукупність соціально-економічних відносин, принципів, методів і форм організації процесів формування, нагромадження, використання та відтворення інтелектуального капіталу.

Ключові принципи управління розвитком інтелектуального капіталу наведені на рис. 1.

Управління розвитком інтелектуального капіталу закладів освіти стикається з деякими проблемами: недостатністю фінансування наукового й освітнього процесів та невідповідністю розроблених освітніх програм потребам сьогодення. Розв'язувати ці проблеми можна



Джерело: складено авторами на основі [5]

Рис. 1. Принципи управління розвитком інтелектуального капіталу

шляхом перепідготовки й підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників та залучення всіх зацікавлених у підвищенні якості освіти сторін. Ці шляхи потребують прийняття нових управлінських рішень, до яких доцільно залучати працедавців як джерела фінансування і учасників наукового й освітнього процесів.

Для управління розвитком інтелектуального капіталу в закладі фахової передвищої освіти нами визначені відповідальні підрозділи та служби, а також окреслені їх функції і види робіт (табл. 1).

Адміністративна, педагогічна (вчена) і методична ради визначають стратегічні напрями розвитку закладу освіти, формують його ділову репутацію, ухвалюють навчально-методичне забезпечення освітнього процесу і здійснюють моніторинг його якості, керуючи процесами створення, накопичення, використання та розвитку інтелектуального капіталу. Формуванням, впровадженням і використанням інформаційної бази та технологій, створенням і розвитком організаційного капіталу управляють наукова

Таблиця 1

**Підрозділи, відповідальні за формування і розвиток інтелектуального капіталу в закладі освіти, їх функції і види робіт**

Назва підрозділу	Види робіт
Адміністративна рада	Ліцензування та акредитація закладу фахової передвищої освіти загалом і окремих спеціальностей, формування корпоративної культури та соціально-психологічного клімату в колективі, моніторинг підвищення рівня знань і кваліфікації персоналу
Педагогічна (вчена) рада	Ухвалення основних напрямів науково-прикладних досліджень, оцінка науково-педагогічної діяльності структурних підрозділів, оцінка системи виховної та профорієнтаційної роботи в коледжі, ухвалення освітньо-професійних програм, формування позитивного іміджу й ділової репутації закладу освіти
Методична рада	Ухвалення навчальних планів, навчально-методичного забезпечення дисциплін, поданого до друку
Навчально-методичний відділ	Забезпечення якості навчально-методичної документації, ухвалення робочих програм навчальних дисциплін, моніторинг навчально-методичного забезпечення освітнього процесу
Наукова бібліотека	Формування інформаційно-освітнього середовища закладу освіти, формування науково-інформаційної бази, забезпечення відповідності обсягу і складу фонду інформаційним потребам користувачів, використання інформаційно-комунікаційних технологій, забезпечення доступу користувачів до світових і вітчизняних науково-освітніх ресурсів, представлення інформаційних ресурсів на вебсайті закладу
Відділ інформаційних систем та інноваційних технологій	Упровадження й ефективне використання інформаційних систем та інноваційних технологій, засобів комунікацій і зв'язку, технічна підтримка та своєчасна модернізація, інформаційне і програмне забезпечення, впровадження та підтримка технологій дистанційного навчання, технічна підтримка вебсайта закладу фахової передвищої освіти
Відділ кадрів	Підвищення кваліфікації працівників (керівників, науково-педагогічних працівників, інженерно-технічних працівників, навчально-допоміжного персоналу), періодична атестація персоналу закладу освіти, формування соціально-психологічного клімату в колективі, корпоративної культури та культури праці
Кафедра/Циклова комісія	Налагодження стійкої співпраці зі стейкхолдерами (абітурієнтами, освітніми закладами, що їх готують, працедавцями, економічними контрагентами, контактними аудиторіями, посередниками освітніх послуг тощо)

Джерело: складено авторами на основі [2]

бібліотека й відповідний відділ. За розвиток людського капіталу відповідають відділ кадрів і особисто науково-педагогічні та інші працівники. Кафедри формують і розвивають капітал взаємовідносин.

У таблиці 2 нами подано критерії розвитку інтелектуального капіталу закладу фахової передвищої освіти та їх значення. За вказаними критеріями, з використанням інтегрального методу, була проведена оцінка інтелектуального капіталу Херсонського політехнічного

фахового коледжу Одеського національного політехнічного університету. Результати розрахунків дають змогу стверджувати, що за аналізований період рівень інтелектуального капіталу закладу освіти підвищився з 0,811 до 0,86, або з оптимального до високого (вище середнього). Це свідчить про розвиток складових інтелектуального капіталу й ефективність управління ним у закладі освіти.

З метою вдосконалення умов формування інтелектуального капіталу закладу освіти

Таблиця 2

**Критерії визначення розвитку інтелектуального капіталу закладу фахової передвищої освіти та їх значення**

Складова ІК	Критерії та одиниці їх виміру	Роки			Абсолютне відхилення
		2016	2017	2018	
Людський капітал	Кількість працівників з вищою освітою (осіб)	108	105	108	+ 3
	Кількість працівників з науковим ступенем (осіб)	12	12	14	+ 2
	Середньоспівкова чисельність працівників (осіб)	174	173	180	+ 7
	Кількість чоловіків, осіб	43	40	37	- 3
	Кількість жінок, осіб	131	133	143	+ 10
	Чисельність співробітників, що пройшли підвищення кваліфікації (набуття нових знань) (осіб)	32	27	37	+ 5
	Чисельність співробітників, що пройшли захист дисертацій (набуття нових знань) (осіб)	-	1	1	+ 1
	Кількість співробітників, які виявили творчу активність (осіб), отримали патенти на винаходи	2	-	2	x
	Кількість звільнених працівників (осіб)	15	12	11	- 4
	Кількість атестованих робочих місць	81	83	84	+ 3
	Фонд оплати праці (тис. грн)	14 765	16 423	18 770	+ 4005
Організаційний капітал	Кількість модернізованих ПЕОМ (шт.)	20	21	42	+ 22
	Загальна кількість ПЕОМ (шт.)	200	216	240	+ 40
	Нематеріальні активи (тис. грн)	13 095	14 778	14 673	+ 1578
	Кількість сертифікатів і стандартів якості послуг	1	1	1	x
	Кількість придбаних ліцензій (од.)	2	-	3	+ 1
	Кількість ноу-хау (од.) (авторські свідоцтва)	2	11	20	+ 8
	Наявність системи безперервної освіти (+, -)	+	+	+	+
	Наявність стратегічного плану розвитку (+, -)	+	+	+	+
	Наявність АСУ організацією (+, -)	+	+	+	+
Капітал взаємодії	Кількість отриманих відзнак і винагород	26	32	47	+ 21
	Кількість друкованих публікацій про підприємство	-	2	3	+ 3
	Кількість укладених договорів (од.)	85	119	130	+ 45
	Кількість спеціальностей (освітніх програм) (од.)	12	12	13	+ 1

*Джерело: розраховано і складено авторами*

й корекції факторів, що впливають на його розвиток, у коледжі:

- розроблена нормативна база щодо створення інтелектуального продукту чи надання послуги й управління цими процесами;
- підтримується науково-дослідна робота за рахунок мотивування науково-педагогічних працівників (матеріальне або інше заохочення);
- забезпечується спадковість наукових і педагогічних кадрів;
- створена система підготовки, навчання та підвищення кваліфікації працівників закладу;
- залучаються до наукової діяльності здобувачі освіти, які беруть участь у наукових конференціях, семінарах, вебінарах, фахових олімпіадах і конкурсах;
- створена система моніторингу, яка охоплює критерії, що забезпечують об'єктивну оцінку стану наукових, освітніх систем та інформаційних технологій, які визначають формування інтелектуального капіталу, й чинників, що впливають на його розвиток.

**Висновки.** Для підвищення ефективності управління розвитком інтелектуального капіталу в закладах фахової передвищої освіти необхідно:

- модернізувати освітній процес відповідно до сучасних потреб;
- адаптувати навчально-методичне забезпечення та освітній процес відповідно до вимог постіндустріального суспільства;
- забезпечити відповідність освітньо-професійних програм потребам ринку праці;
- проводити освітній процес у тісному зв'язку з наукою і практичною діяльністю;
- відкривати нові та розширювати наявні спеціальності в закладах фахової передвищої освіти відповідно до потреб ринку праці;
- розвивати наукові комунікації за допомогою міжнародного співробітництва, стажування науково-педагогічних працівників за кордоном, обміну досвідом;
- розширювати інтелектуальні послуги у сфері освіти (консалтингові та науково-технічні послуги, юридична підтримка, розроблення науково й техніко-економічно обґрунтованих проєктів);
- активізувати мотивацію науково-педагогічних працівників і здобувачів освіти до підвищення кваліфікації, самоосвіти, що дасть змогу розвивати людський капітал;

- створити умови для розвитку наукової діяльності, збільшуючи витрати на неї за рахунок коштів спеціального фонду установи або залучення інвесторів чи зацікавлених працівників;
- розробити заходи з комерціалізації результатів наукових досліджень.

Перспективами подальших наукових розробок є удосконалення механізму управління розвитком інтелектуального капіталу закладів освіти.

#### Список використаних джерел

1. Борова Т. А. Адаптивне управління розвитком інтелектуального капіталу у вищому навчальному закладі. *Проблеми фізичного виховання і спорту*. 2010. № 7. С. 7–11.
2. Возна В. В. Інтелектуальний капітал вищих навчальних закладів: його сутність та структура. URL: <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa/6.2/101.pdf> (дата звернення: 11.10.2020).
3. Зеліско І. М., Пономаренко Г. Ю. Управління інтелектуальним капіталом підприємств : монографія. Київ, 2015. 280 с.
4. Ілляшенко С. М. Інтелектуальний капітал ВНЗ як запорука його інноваційного розвитку: сутність, структура, підходи до оцінки. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2011. № 1. С. 145–154.
5. Кендюхов О. В. Ефективне управління інтелектуальним капіталом. Донецьк : ДонУЕП, 2008. 359 с.
6. Кравченко С. І., Корнева О. В. Оцінювання інтелектуального капіталу закладів вищої освіти. *Маркетинг і менеджмент інновацій*. 2011. № 3. Т. 1. С. 55–61.
7. Літвінов О. С. Управління розвитком інтелектуального капіталу підприємства : автореф. дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.04. Одеса, 2019. 40 с.
8. Сахарова К. Управління розвитком інтелектуального капіталу територіальних громад. *Державне управління та місцеве самоврядування*. 2018. Вип. 4 (39). С. 166–173.
9. Сундукова Г. М. Управление интеллектуальным капиталом ВУЗа : автореф. дис. ... канд. екон. наук : 08.00.05. Москва, 2012. 24 с.
10. Терещенко Т. В., Цімар Н. М. Детермінанти стратегічного управління розвитком інтелектуального капіталу регіону. *Університетські наукові записки*. 2018. № 66. С. 259–271.
11. Хаустова Є. Б. Стратегічні альтернативи та концептуальна модель розвитку інтелектуального капіталу закладу вищої освіти. *Економіка та держава*. 2019. № 1. С. 62–67.

12. Ціпуринда В. Фактори формування інтелектуального капіталу. *Держава та економіка : вісник КНТЕУ*. 2013. Вип. 2. С. 18–28.

#### References

- Borova, T. A. (2010). Adaptive management of intellectual capital development in a higher educational institution. *Problemy fizychnoho vykhovannia i sportu*, 7, 7–11 [in Ukrainian].
- Vozna, V. V. Intellectual capital of higher educational institutions: its essence and structure. Retrieved from: <https://www.pdaa.edu.ua/sites/default/files/nppdaa/6.2/101.pdf> [in Ukrainian].
- Zelisko, I. M., Ponomarenko, H. Yu. (2015). *Management of intellectual capital of enterprises*. Kyiv : Osnova [in Ukrainian].
- Illiashenko, S. M. (2011). Intellectual capital of the higher educational institution as a guarantee of its innovative development: essence, structure, approaches to evaluation. *Marketynh i menedzhment innovatsii*, 1, 145–154 [in Ukrainian].
- Kendiukhov, O. V. (2008). *Effective management of intellectual capital*. Donetsk : DUEL [in Ukrainian].
- Kravchenko, S. I., Kornieva, O. V. (2011). Evaluation of intellectual capital of higher education institutions. *Marketynh i menedzhment innovatsii*, Vol. 3, 1, 55–61 [in Ukrainian].
- Litvinov, O. S. (2019). *Management of intellectual capital development of the enterprise*. Doctor's thesis. Odessa : OMNU [in Ukrainian].
- Sakharova, K. (2018). Management of intellectual capital development of territorial communities. *Derzhavne upravlinnia ta mistseve samovriaduvannia*, 4(39), 166–173 [in Ukrainian].
- Sundukova, H. M. (2012). *Management of intellectual capital of the higher educational institution*. Extended abstract of candidate's thesis. Moscow : Lomonosov Moscow State University [in Russian].
- Tereshchenko T. V., Tsimar N. M. (2018). Determinants of strategic management of intellectual capital development of the region. *Universytetski naukovi zapysky*, 66, 259–271 [in Ukrainian].
- Khaustova, Ye. B. (2019). Strategic alternatives and conceptual model of intellectual capital development of higher education institutions. *Ekonomika ta derzhava*, 1, 62–67 [in Ukrainian].
- Tsipurynda, V. (2013). Factors of intellectual capital formation. *Derzhava ta ekonomika*, 2, 18–28 [in Ukrainian].

O. O. Komlichenko,  
N. V. Rotan

#### MANAGEMENT OF THE INTELLECTUAL CAPITAL DEVELOPMENT IN THE EDUCATIONAL INSTITUTIONS

**Abstract.** *The article defines that the intellectual capital of an educational institution is a set of intangible resources and competencies for their use, which provide the formation, accumulation, and transfer of knowledge, skills, and experience and create competitive advantages and conditions for the long-term development of educational establishments. Identified components of intellectual capital in the context of the institution of vocational pre-higher education are the following: human, organizational, and consumer. It is emphasized that the development of the intellectual capital of an educational institution should be considered as irreversible, directed, conforming to the law of nature, and qualitative changes in the state of the human, organizational, and consumer resources and competencies. Peculiarities of management of intellectual capital development of the institution of vocational pre-higher education are determined. It is substantiated that the increase of the educational institution's effectiveness and the quality of its services mostly depend on the composition and quality of intellectual potential of scientific-pedagogical staff, teaching, informational and material support of the educational process, and the institution's ties with different stakeholders. It is proved that the management of intellectual capital development is a system of actions aimed at the availability, demand, and increase of educational services quality, the implementation of innovative teaching forms and methods; and increasing the number of intelligent products. According to the mentioned criteria, the intellectual capital of Kherson Polytechnic Vocational College of Odesa National Polytechnic University was estimated by using the integrated method. The results of the calculations allow us to claim that during the analyzed period the level of the intellectual capital of the educational institution increased from optimal to high (above average). This attests to the development of the intellectual capital components and the effectiveness of its management*

*in the educational institution. The directions of effectiveness increase of management of intellectual capital development in the institution of vocational pre-higher education are offered.*

**Keywords:** *intellectual capital, management of development, educational institution, intellectual resources, intellectual product.*

О. А. Комличенко,  
Н. В. Ротань

#### **УПРАВЛЕНИЕ РАЗВИТИЕМ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО КАПИТАЛА В УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ**

**Аннотация.** *В статье определено, что интеллектуальный капитал учебного заведения представляет собой совокупность нематериальных ресурсов и компетенций по их использованию, которые обеспечивают формирование, накопление и передачу знаний, умений, навыков, опыта и создают конкурентные преимущества и условия для длительного развития учебного заведения. Установлены составляющие интеллектуального капитала в контексте учреждений профессионального предвысшего образования: человеческий, организационный и потребительский. Отмечено, что развитие интеллектуального капитала учебного заведения следует рассматривать как необратимые, направленные, закономерные, качественные изменения состояния человеческих, организационных и потребительских ресурсов и компетенций. Выявлены особенности управления развитием интеллектуального капитала учреждения профессионального предвысшего образования. Обосновано, что повышение эффективности деятельности учебного заведения и качества предоставляемых им услуг в значительной степени зависит от состава и качества интеллектуального потенциала научно-педагогических работников, учебно-методического, информационного и материального обеспечения образовательного процесса и связей учреждения с различными стейкхолдерами. Доказано, что управление развитием интеллектуального капитала представляет собой систему мероприятий, направленных на доступность, востребованность и рост качества образовательных услуг; внедрение инновационных форм и методов обучения; увеличение количества интеллектуальных продуктов. По указанным критериям, используя интегральный метод, проведена оценка интеллектуального капитала Херсонского политехнического профессионального колледжа Одесского национального политехнического университета. Результаты расчетов позволяют утверждать, что за анализируемый период уровень интеллектуального капитала учебного заведения повысился от оптимального к высокому. Это свидетельствует о развитии составляющих интеллектуального капитала и эффективности управления им в учебном заведении. Предложены направления повышения эффективности управления развитием интеллектуального капитала в учреждениях профессионального предвысшего образования.*

**Ключевые слова:** *интеллектуальный капитал, управление развитием, учреждение образования, интеллектуальные ресурсы, интеллектуальный продукт.*

#### **ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ**

**Комличенко Оксана Олександрівна** — канд. екон. наук, доцентка, Херсонський політехнічний фаховий коледж Одеського національного політехнічного університету, м. Херсон, Україна, k72oa@ukr.net; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5759-2922>

**Ротань Наталя Вікторівна** — канд. екон. наук, заступниця директора з навчальної роботи, Херсонський політехнічний фаховий коледж Одеського національного політехнічного університету, м. Херсон, Україна, hptk\_zastrn@ukr.net; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-0801-5958>

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Komlichenko O. O.** — PhD in Economics, Associate Professor, Kherson Polytechnic Professional College of Odessa National Polytechnic University, Kherson, Ukraine, k72oa@ukr.net; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5759-2922>

**Rotan N. V.** — PhD in Economics, Deputy Director of Education Activity, Kherson Polytechnic Professional College of Odessa National Polytechnic University, Kherson, Ukraine, hptk\_zastnr@ukr.net; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-0801-5958>

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Комличенко О. А.** — канд. экон. наук, доцент, Херсонский политехнический профессиональный колледж Одесского национального политехнического университета, г. Херсон, Украина, k72oa@ukr.net; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5759-2922>

**Ротань Н. В.** — канд. экон. наук, заместитель директора по учебной работе, Херсонский политехнический профессиональный колледж Одесского национального политехнического университета, г. Херсон, Украина, hptk\_zastnr@ukr.net; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-0801-5958>

Стаття надійшла до редакції / Received 07.11.2020

О. С. Кузьменко,  
І. М. Савченко,  
В. Б. Дем'яненко

## ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ІНЖЕНЕРНОГО STEM-СКЛАДНИКА В НАВЧАННІ ФІЗИКИ ТА ТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ІННОВАЦІЙНОМУ ОСВІТНЬО-НАУКОВОМУ СЕРЕДОВИЩІ ТЕХНІЧНОГО ЗВО

**Анотація.** У статті розглядаються актуальні проблеми впровадження STEM-технологій та виокремлення інженерного STEM-складника, що є вагомим для формування у суб'єктів навчання STEM-компетентностей. Навчання фізики студентів нефізичних спеціальностей у технічних закладах вищої освіти в умовах реформування фізичної освіти здійснюється, як правило, на I–II курсах. Зміст дисципліни «Фізика» потребує модернізації відповідно до сучасних досягнень фізичної науки і дидактичних принципів побудови курсу фізики, враховуючи фундаментальність, науковість, наступність та міждисциплінарні зв'язки. Тому, модернізуючи вищу освіту в Україні, необхідно зважати на загальні тенденції розвитку систем вищої освіти в контексті глобалізаційних та євроінтеграційних процесів, а саме — тенденції розвитку STEM-освіти. Визначено, що зміни у сфері вищої освіти, зокрема технічної, з урахуванням розвитку STEM-освіти передбачають перегляд концепції підготовки спеціалістів у кожній конкретній галузі діяльності, тому модернізація змісту освіти потребує оновлення навчально-методичної бази (цілей, змісту, методів, форм і засобів), через яку надалі здійснюватиметься реалізація сучасних інноваційних STEM-підходів. Враховуючи сучасні тенденції та основні напрями вдосконалення освітнього процесу, створена методика навчання фізики для ефективного ознайомлення студентів з основами фізики, що потрібно для подальшого вивчення дисциплін професійно зорієнтованого напрямку, має бути спрямована не тільки на якісне, науково й методично обґрунтоване викладання змісту її основ, яке забезпечується навчальною діяльністю викладача, а й головно на активізацію самостійної навчально-пошукової діяльності студентів. Така методика має розвивати і стимулювати інтерес до пізнання та розуміння фізики, застосування їх у поясненні явищ і процесів мікросвіту й навколишнього світу загалом і давати студентам дієву систему знань, умінь і навичок, формувати природничо-науковий світогляд. У статті окреслено особливості формування інженерного STEM-складника і наведено приклад розгляду роботи фізичного практикуму з елементами програмування. Визначено, що фізичний експеримент є вагомим чинником розвитку STEM-освіти в закладах вищої освіти технічного профілю та методики навчання фізики. Використання STEM-технологій активізує самостійну пізнавально-пошукову діяльність студентів до вивчення фізико-технічних дисциплін.

**Ключові слова:** методика навчання фізики, професійно зорієнтовані дисципліни, міждисциплінарний підхід, STEM-освіта, технічні заклади вищої освіти.



**Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.** Актуальним питанням інноваційного розвитку освіти є розроблення та впровадження сучасної методики навчання з фізико-технічних дисциплін на засадах STEM-освіти, що забезпечуватиме підготовку висококваліфікованих фахівців технічної галузі. Основні складники STEM потрібно розкривати у процесі розв'язування фізичних задач та виконання робіт фізичного практикуму, що стимулюватиме студентів до вивчення фізики як фундаментальної дисципліни й застосування набутих знань у прикладному аспекті.

Ефективність дидактики фізики на основі технологій STEM-освіти передбачає технологічність форм і методів навчання з точки зору їх структури, конструювання і практичного застосування, а також певною мірою первинного етапу проектування освітнього процесу — формулювання завдань, які потрібно розглянути у процесі навчання фізико-технічних дисциплін.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій, де започатковано розв'язання означеної проблеми.** У процесі навчання фізико-технічних дисциплін у технічному закладі вищої освіти (ЗВО) важливе значення має практична спрямованість, що розкриває суть STEM-освіти. У цьому аспекті фізика забезпечує професійні компетентності здобувачів вищої освіти й відіграє фундаментальну роль у підготовці конкурентоспроможних фахівців технічного профілю. Плани заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016–2018 рр., затверджені МОН, переважно зорієнтовані на заклади загальної середньої освіти, покладаючись на автономію закладів вищої освіти у розв'язанні зазначених проблем. На рівні ЗВО технічного профілю проблема впровадження принципів та закономірностей STEM-освіти з виокремленням інженерного STEM-складника ще не досліджена.

Різні аспекти зазначених проблем висвітлювалися у працях українських і зарубіжних учених, зокрема:

- теоретико-методичні аспекти навчання фізики в ЗВО розглянуто у працях В. Заболотного, О. Мартинюка, І. Сальник, О. Сергєєва, Н. Стучинської, В. Шарко та ін.;
- організацію та методику фізико-математичної і технічної освіти в ЗВО окреслено в дослідженнях П. Атаманчука, С. Гончаренка, А. Касперського, Н. Подопригори, М. Садового та ін.;

- аспекти впровадження STEM-освіти в навчальний процес ЗВО розглянуто у працях М. Літвінової, О. Стрижака, І. Сліпухіної, І. Чернецького, О. Мартинюка, В. Шарко та ін.

З огляду на зазначене вище нерозглянутими залишилися проблеми щодо підготовки фахівців технічного профілю на засадах STEM-освіти з урахуванням інженерного STEM-складника.

За сучасних тенденцій розвитку науки й освіти необхідно брати до уваги новітні умови організації освітнього процесу в технічних ЗВО, а саме: 1) розроблення методики навчання фізико-технічних дисциплін на основі STEM-технологій; 2) проведення педагогічних досліджень щодо ефективності запропонованої методики з урахуванням інтегрованого, міждисциплінарного та синергетичного підходів; 3) використання модернізованого програмно-педагогічного забезпечення в навчанні фізико-технічних дисциплін, що дасть поштовх до розв'язання проблеми навчання в малокомплектних групах.

Отже, потрібно впроваджувати елементи STEM-навчання в освітній процес технічного ЗВО, що стимулюватиме студентів до вивчення фізико-технічних дисциплін і враховуватиме фахові потреби спеціальності 272 «Авіаційний транспорт».

**Метою статті** є окреслення особливостей формування інженерного STEM-складника та впровадження інноваційних технологій STEM-освіти, зокрема фізичного експерименту, в освітній процес технічного ЗВО з урахуванням елементів програмування.

**Основний матеріал дослідження.** Особливістю професійно зорієнтованої підготовки здобувачів вищої освіти на основі STEM-технологій є необхідність врахування міждисциплінарних зв'язків як вияву інтегративних процесів проникнення фундаментальних дисциплін (фізики), природничо-математичного знання до циклу предметів професійно зорієнтованої підготовки студентів технічного ЗВО, що забезпечується не лише базовими фізико-математичними і технічними компетенціями XXI ст., а й ключовими, методичними знаннями з урахуванням прикладних аспектів на засадах цифрової адженди України 2020 р. [12]. Зазначені зв'язки виконують провідну роль у навчанні фізики й у підвищенні якості професійно зорієнтованої підготовки майбутніх фахівців технічного профілю.

У процесі підготовки фахівців технічного профілю важливо враховувати оволодіння студентами

пізнавальною діяльністю, основними елементами якої є вивчення наскрізних генеруючих понять на основі STEM-технологій із виділенням основних STEM-складників. Із цієї точки зору виявляється значущою професійно зорієнтована спрямованість освітньої діяльності майбутніх фахівців, що потребує комплексного науково-методичного дослідження, яке спирається на психолого-педагогічні, дидактичні та методичні основи визначення концептуальних засад розроблення і впровадження нововведень (STEM-технологій) з урахуванням індустріальної революції, яку ще називають «Індустрія 4.0».

До основних чинників міждисциплінарності фізики та професійно зорієнтованих дисциплін віднесемо:

- іманентну складність природи й суспільства з урахуванням нововведень сьогодення;
- потребу в дослідженні проблем і питань, яке неможливо здійснити в рамках окремих дисциплін з урахуванням тенденцій STEM-освіти;
- необхідність розв'язання соціальних проблем національного та глобального характеру;
- суперечливий розвиток нових STEM-технологій навчання (цифрових, IT-технологій, робототехніки, адаптивних технологій тощо).

У сучасних умовах для забезпечення конкурентоспроможності України серед країн Євро-

пейського Союзу важливо впроваджувати технології, які сприяють покращенню підготовки фахівців галузі високих технологій. Здобуття сучасних професій потребує всебічної підготовки й отримання знань із різних галузей наук за напрямками, які охоплює STEM-освіта.

Проведений у роботі порівняльний аналіз складових індексу глобальної конкурентоспроможності (GCI) України за даними Всесвітнього економічного форуму за 2017–2018 рр. (рис. 1) засвідчив, що Україна посідає 81-е місце серед 137 країн, найвищу сходинку посідає складова «Вища освіта в Україні» — 35-е місце серед 137 країн світу [9].

Таке місце вищої освіти в рейтингу забезпечують високі позиції України за рівнем охоплення населення вищою освітою (16-е місце), за рівнем якості математичної та природничої освіти (27-е місце).

У таблиці 1 нами визначено цілі та способи STEM-навчання, які потрібно враховувати у процесі підготовки здобувачів вищої освіти технічного ЗВО.

Наш аналіз наукових праць [2; 4; 6; 8; 13; 16; 19] із проблеми навчання фізики в контексті розвитку STEM-освіти дає змогу виокремити такі *особливості формування інженерного STEM-складника в навчанні фізики та технічних*

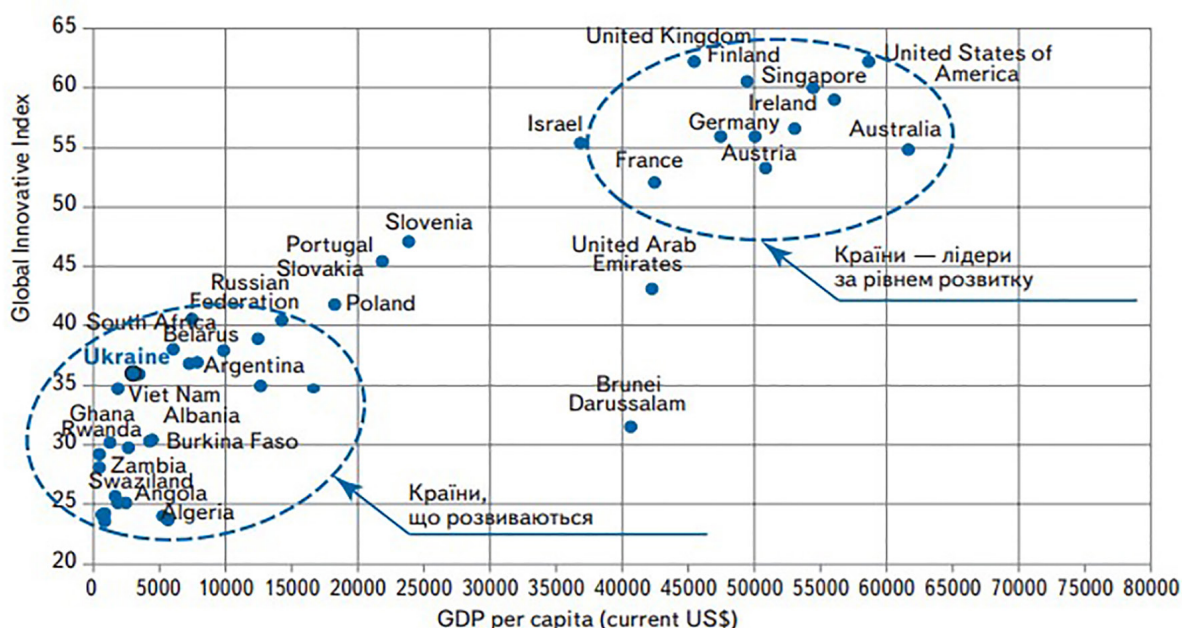


Рис. 1. Кореляція між ВВП на душу населення та індексом інновацій [11, с. 15]

Основні цілі та способи STEM-навчання

Цілі STEM-освіти	Способи STEM-навчання
<i>Науково-технічна грамотність</i> суб'єктів навчання передбачає базове наукове розуміння фізичних явищ, їх використання у повсякденних технологіях та цифровій грамотності. Ця ціль досягається за допомогою інтегрованого навчання, міждисциплінарних зв'язків фізики і професійно зорієнтованих дисциплін на засадах STEM-освіти	<i>Інтегрована, міждисциплінарна STEM-освіта</i> (залучення двох або більше дисциплін) для забезпечення цілісної освіти в галузі науки та освітньо-наукового STEM-середовища, зорієнтована на STEM-технології. Це синергетичне поєднання багатьох дисциплін, що являють собою одну нову основу для викладання та вивчення дисциплін з акцентом на наукові дослідження та вирішення проблемних ситуацій, наприклад, STEM як новий предмет у ЗВО, де викладають науку й техніку в поєднанні з реальними прикладами
<i>Науково-технічний потенціал</i> суб'єктів навчання спрямований на підвищення технічних компетентностей та передбачає опанування навичками комп'ютеризованого програмного й апаратного забезпечення в різних формах освітньо-наукового STEM-середовища	Виокремлення складників STEM-освіти у процесі розв'язування фізичних задач та виконання робіт фізичного практикуму, що зорієнтовані на прикладний аспект технічної галузі (наприклад, спеціальності 272 «Авіаційний транспорт»)
<i>Моделювання та проектування в галузі STEM-освіти</i> включає розвиток спеціальних STEM-навичок, які формуються в здобувачів вищої освіти у процесі навчання фізики, математики, техніки, технологій та ін.	

*дисциплін в інноваційному освітньо-науковому середовищі технічного ЗВО:*

1) орієнтування на STEM-освіту, особливо на особистісно зорієнтоване навчання та широке запровадження інтегрованих навчальних дисциплін у закладах вищої освіти технічного профілю. Цей напрям передбачає посилення самостійної пізнавально-пошукової діяльності студентів і створення умов в освітньо-навчальному середовищі для саморозвитку та самореалізації кожного студента;

2) досягнення в STEM-освіті доцільного співвідношення та поєднання гуманітарної і природничо-технічної складової ЗВО, оптимальне поєднання їх теоретичних і практичних компонентів, що, відповідно, стосується навчання фізики;

3) стрімкий розвиток та широке впровадження цифрових технологій навчання підносять на новий вищий рівень фізичну освіту, бо запровадження ІКТ, 3-D-моделювання, робототехнічних комплектів, ігрових технологій допомагає студентам краще засвоювати знання з фізики з виокремленням інженерних елементів STEM-освіти;

4) різний зміст навчального матеріалу з фізики за обсягом і складністю його представлення

з урахуванням інтегрованого підходу має привертати увагу вчених-методистів та фахівців педагогічної науки до того, що знання з фізики необхідні всім студентам закладів вищої освіти з урахуванням концепції розвитку STEM-освіти та популяризації технічної й інженерної складової, незалежно від того, за яким профілем і за якою програмою проходило навчання фізики в ньому.

Водночас, підтверджуючи неприпустимість надмірного ускладнення та переобтяження навчального матеріалу теоретичним його змістом і математичними викладками, не можна аналогічно відкидати всі можливі приклади експериментального вивчення такого змісту, бо саме самостійна пізнавально-пошукова й дослідницька діяльність студента лежить в основі активного пізнання, яке реалізовує його бажання пізнавати оточення та свої можливості в технічній сфері навчання.

5) запровадження державних стандартів вищої освіти, зокрема стандартів фізичної освіти, має остаточно висувати вимоги до рівня фізичної освіти випускника навчального закладу вищої освіти технічного профілю. Цей рівень

розглядається як обов'язковий, мінімально можливий і такий, що передбачає самостійну роботу студента як обов'язкову діяльність у навчальному процесі з фізики;

б) урахування результатів психолого-педагогічних досліджень на аналізі змісту фізичного експерименту в контексті розвитку STEM-освіти в ЗВО технічного профілю передбачає певні особливості. Перша з них — це проникнення в сутність досліджуваних об'єктів (фізичних явищ, структурних форм матерії, вивчення основних фундаментальних понять та ін.), що потребує від студентів виконання таких розумових операцій, як абстрагування, побудова ідеальних моделей, здійснення переходу від одного виду абстракції до іншого тощо, і, відповідно, сприяє розвитку в студентів фізичного наукового мислення. Друга психологічна особливість процесу навчання фізики полягає в тому, що під час навчання фізики потрібно використовувати моделі й різні знакові позначення (формули), а також доцільно приділити увагу тому, щоби студенти вміло здійснювали перехід від знакових зображень до реальних об'єктів і у зворотному напрямі — від сприйняття реальних об'єктів до побудови ідеальних моделей та їх знакового зображення. Третьою особливістю процесу навчання фізики із застосуванням STEM-технологій є висока емоційність, яка обумовлена використанням показу дослідів з фізики, організації спостережень студентів, самостійного виконання практичних робіт.

У контексті зазначеного методика вивчення оптики в умовах профільного навчання має бути орієнтованою на сучасний стан розвитку фізики, техніки й суспільства, враховувати останні досягнення психолого-педагогічних наук, методики навчання фізики, сприяти підвищенню активності учнів в опануванні новою науковою інформацією та спрямованості навчального процесу на майбутню професійну діяльність.

Поряд із цим методика навчання фізики із врахуванням STEM-технологій навчання [3; 5; 7; 10; 14–18] має:

- не виключати можливість використання тих засобів і того навчального обладнання з фізики, що виправдали себе і пройшли перевірку освітянською практикою; нові засоби навчання мають доповнювати наявні й надавати можливості для розширення їх функцій

відповідно до нової парадигми освіти, в якій студент розглядається як активний суб'єкт, від усвідомленої навчальної діяльності котрого значною мірою залежить кінцевий результат навчально-виховного процесу;

- на різних етапах формування фізичних знань із фізики потрібно передбачати зростання рівня самостійної пізнавально-пошукової діяльності студентів, забезпечувати яку можуть створювані комплекти обладнання, де всі елементи та складові узгоджені між собою, відповідають ергономічним вимогам, дають змогу отримати найкращі результати й досягти відповідного рівня фізичної освіти, усвідомленості ролі в ньому особистості людини;
- передбачати можливість формувати у студентів уміння користуватися сучасними засобами цифрового обладнання, ІКТ і комп'ютерною технікою, орієнтуючи їх на подальше використання інформаційних засобів як у навчальній діяльності, так і в майбутній професійній сфері;
- орієнтуватися на розроблення засобів навчання фізики багатофункціонального призначення, яке має бути спрямованим на реалізацію внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків та інтеграцію змісту дисциплін природничо-наукового циклу в контексті розвитку STEM-освіти;
- створюваний навчальний комплект засобів навчання з фізики та методичне його забезпечення мають формувати ефективно діюче навчальне STEM-середовище, в якому однаково ефективною є і діяльність викладача, і робота студента в процесі вивчення фізики;
- засоби навчання фізики в умовах STEM-навчання фізики мають спонукати до активізації самостійної пізнавальної діяльності студентів і бути спрямованими на постійний розвиток самостійності студентів у навчальному процесі, стимулювати активну діяльність кожного студента з урахуванням особистих його особливостей, підвищувати інтерес та мотивацію учнів;
- з огляду на особливості організації самостійної роботи та специфіку виконання фізичних досліджень, комплекти обладнання з фізики мають бути розраховані на самостійну роботу студентів, потребу формувати врахування вміння налагоджувати фізичні установки,

передбачати очікуваний результат, самостійно експериментувати, виконувати різні вимірювання й розрахунки, оцінювати фізичні явища, а також узагальнювати одержані результати;

- система навчального фізичного експерименту в поєднанні із засобами експериментування з фізики має бути орієнтованою на сучасну технологічну базу, відповідати сучасним психолого-педагогічним, санітарним та ергономічним вимогам. При цьому слід виходити з того, що ці вимоги не є незмінними, вони удосконалюються, і як окрема галузь перебувають у постійному розвитку.

Як приклад розглянемо роботу фізичного практикуму, де студенти Льотної академії Національного авіаційного університету поєднують теоретичні аспекти фізики і практичну складову виконання роботи з програмуванням.

#### Визначення довжини хвилі світла в досліді Юнга.

**Мета роботи:** використовуючи інтерференцію в досліді Юнга, визначити довжину світлової хвилі.

**Обладнання:** джерело світла (світлодіод), блок лінз, щілини Юнга, відбиваючий екран, штангенциркуль, метрова стрічка, підставки.

#### Перебіг роботи

1. Зібрати оптичну схему на рис. 2. Увімкнути джерело світла (світлодіод) (рис. 3). Ввести в лазерний пучок циліндричну лінзу й одержати від щілини інтерференційну картину на екрані.

2. Екран встановити в кінці столу перпендикулярно до осі падаючого пучка.

3. За допомогою метрової стрічки виміряти відстань  $L$  між щілинами Юнга і відбиваючим екраном.

4. За допомогою штангенциркуля виміряти відстань  $X$  між декількома інтерференційними смугами  $N$  у центрі інтерференційної картини і знайти середнє значення їх ширини:

$$\overline{\Delta x} = \frac{X}{N} \quad (1)$$

5. Використавши вираз для ширини інтерференційної смуги, знайдемо довжину хвилі світлового випромінювання:

$$\lambda = \frac{d \overline{\Delta x}}{L} \quad (2)$$

6. Підставивши у вираз (2) значення виміряних величин і відстань  $d$  між щілинами, одержимо в межах похибки досліду числове значення довжини хвилі світла, яке дає інтерференційну картину.

7. Зробити висновок.

Окрім стандартного виконання роботи фізичного практикуму студентам пропонувалося використовувати елементи програмування (рис. 4), щоби розвивати навички інженерного STEM-складника, що активізувало їх до самостійної пізнавально-пошукової діяльності та мотивувало поєднувати знання з інформаційних технологій, елементів програмування та розгляду фізичних явищ.

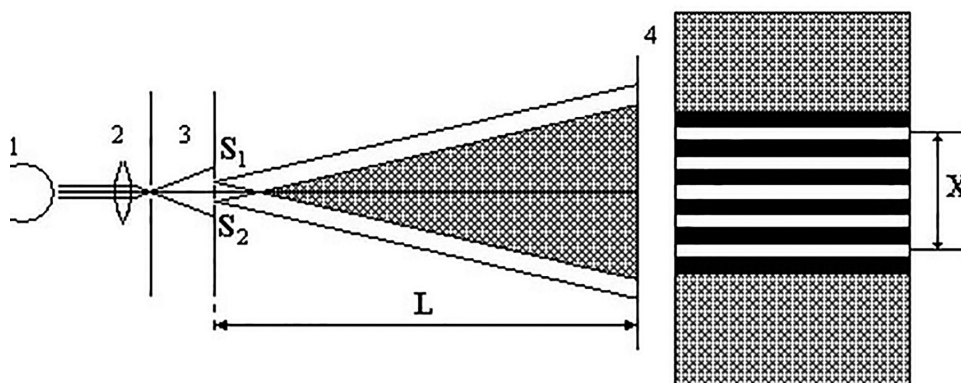


Рис. 2. Схема установки до роботи:

1 — джерело випромінювання (світлодіод);  
2 — центральна лінза; 3 — діафрагма; 4 — екран



а)



б)

Рис. 3. а) джерело світла, що демонструє центральне розташування світлодіода;  
б) джерело світла з комбінаційним розташуванням різних світлодіодів

```

-Label26: TLabel;
-Label27: TLabel;
-Label29: TLabel;
-Label30: TLabel;
-Label31: TLabel;
-TSResultIntrfL2: TTabSheet;
-SGInerfL2: TStringGrid;
-Image8: TImage;
-Button14: TButton;
-Button15: TButton;
-Label28: TLabel;
-Label32: TLabel;
-Label34: TLabel;
-Label33: TLabel;
-MainMenu1: TMainMenu;
-N1: TMenuItem;
-procedure TVRazdelChange(Sender: TObject; Node: TTreeNode);
-procedure FormCreate(Sender: TObject);
-procedure Button1Click(Sender: TObject);
-procedure Button2Click(Sender: TObject);
-procedure TVRazdelCollapsed(Sender: TObject; Node: TTreeNode);
-procedure TVRazdelExpanding(Sender: TObject; Node: TTreeNode);
-var AllowExpansion: Boolean;
-procedure Button3Click(Sender: TObject);
-procedure Button4Click(Sender: TObject);
-procedure Button5Click(Sender: TObject);
-procedure Button6Click(Sender: TObject);
-procedure Button7Click(Sender: TObject);
-procedure Button8Click(Sender: TObject);
-procedure Button9Click(Sender: TObject);
-procedure Button10Click(Sender: TObject);
-procedure Button11Click(Sender: TObject);
    
```

Рис. 4. Елемент програми виконання роботи фізичного практикуму  
«Визначення довжини хвилі світла в досліді Юнга»

**Висновки та перспективи подальших розвідок у цьому напрямі.** Отже, впровадження в українських технічних ЗВО системи навчання STEM сприятиме:

- модернізації системи психолого-педагогічної, методичної, практичної підготовки майбутніх здобувачів вищої освіти на засадах STEM-освіти;
- налагодженню виробництва вітчизняного навчального STEM-обладнання і дидактичних засобів STEM-навчання фізики;
- застосуванню STEM-підходу до освітнього процесу, який передбачає розвиток особистості, спрямований на активне та конструктивне входження у сучасні інноваційні процеси і досягнення високого рівня самореалізації в навчанні фізико-технічних дисциплін.

Аналіз передового вітчизняного і світового досвіду підтверджує висновки про те, що запровадження методики навчання фізики відповідно до зазначених вимог сприяє вирішенню тих завдань, що нині ставляться перед STEM-освітою, поліпшує якість виконання основних демонстраційних навчальних експериментів з фізики, активізує та розширює самостійну навчальну діяльність студентів, сприяє підвищенню престижності фізичної освіти в ЗВО технічного профілю.

Перспективами подальших досліджень є дослідження проблеми в аспекті розроблення методики навчання фізики та професійно зорієнтованих дисциплін в умовах адаптивного навчання з урахуванням концепції STEM-освіти.

#### Список використаних джерел

1. Атаманчук П. С. Компетентнісний підхід у становленні майбутнього вчителя фізики : зб. наук. пр. Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (Педагогічні науки). Умань, 2012. Ч. 4. С. 9–17.
2. Атаманчук П., Атаманчук В. STEM-інтеграція як важлива інноватика сучасної освітньої парадигми. *STEM-освіта — проблеми та перспективи* : збірник матеріалів II Міжнар. наук.-практ. семінару, м. Кропивницький, 25–26 жовтня 2017 р. Кропивницький : КЛА НАУ, 2017. С. 9–10.
3. Гончарова Н. Глосарій термінів, що визначають сутність поняття STEM-освіта. *Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садочком*. 2015. Вип. 17–18 (41). С. 90–92.
4. Гончарова Н. О., Патрикеева О. О. Впровадження STEM-освіти в навчальних закладах (за результатами опитування науково-педагогічних працівників ОІППО). *Наукові записки Малої*

*академії наук України: зб. наук. пр.* Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2016. Вип. 8. С. 231–240.

5. Гончарова Н. О. Використання ігрових технологій в STEM-освіті. *Проблеми освіти*. Київ, 2016. С. 160–164.
6. Гончарова Н. Понятійно-категоріальний апарат з проблеми дослідження аспектів STEM-освіти. *Наукові записки Малої академії наук України: зб. наук. пр.* Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. Вип. 10. С. 104–114.
7. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2009. № 2. С. 165–174.
8. Кремень В. Г., Андрущенко В. П. та ін. Педагогіка вищої школи : підруч. для студ. ВНЗ. Київ : Педагогічна думка, 2009. 256 с.
9. Національні стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки. URL: [http://meduniv.lviv.ua/files/info/nats\\_strategia.pdf](http://meduniv.lviv.ua/files/info/nats_strategia.pdf) (дата звернення: 05.10.2020).
10. Стрижак О., Сліпучіна І., Поліхун Н., Чернецький І. Ключові поняття STEM-освіти. *Наукові записки Малої академії наук України : зб. наук. пр.* Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. Вип. 10. С. 89–103.
11. Форсайт економіки України: середньостроковий (2015–2020 роки) і довгостроковий (2020–2030 роки), часові горизонти / наук. керівник проекту акад. НАН України М. З. Згуровський; Міжнародна рада з науки (ICSU); Комітет із системного аналізу при Президії НАН України; Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»; Інститут прикладного системного аналізу НАН України і МОН України; Світовий центр даних з геоінформатики та сталого розвитку. Київ : НТУУ «КПІ», 2015. 136 с.
12. Цифрова адженда України–2020. Концептуальні засади (версія 1.0). Проект. URL: [https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf?\\_\\_cf\\_chl\\_jschl\\_tk\\_\\_=f985236](https://ucci.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf?__cf_chl_jschl_tk__=f985236) (дата звернення: 10.10.2020).
13. Borrego M., Foster M. J. & Froyd J. E. What is the state of the art of systematic review in engineering education? *Journal of Engineering Education*. 2015. Vol. 104 (2). P. 212–242. DOI: <https://doi.org/10.1002/jee.20069>
14. DeCoito I. STEM education in Canada: A knowledge synthesis. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*. 2016. Vol. 16 (2). P. 114–128.
15. English L. D. STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*. 2016. Vol. 3. P. 3. DOI: 10.1186/s4059%204-016-0036-1

16. Erduran S., Ozdem Y. & Park J.-Y. Research trends on argumentation in science education: A journal content analysis from 1998–2014. *International Journal of STEM Education*. 2015. Vol. 2. P. 5. DOI: 10.1186/s40594-015-0020-1
17. Li Y. Journal for STEM education research – promoting the development of interdisciplinary research in STEM education. *Journal for STEM Education Research*. 2018. Vol. 1 (1–2). P. 1–6. DOI: 10.1007/s41979-018-0009-z
18. Li Y. & Schoenfeld A. H. Problematizing teaching and learning mathematics as ‘given’ in STEM education. *International Journal of STEM Education*. 2019. Vol. 6. P. 44. DOI: 10.1186/s40594-019-0197-9
19. Margot K. C. & Kettler T. Teachers’ perception of STEM integration and education: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*. 2019. Vol. 6. P. 2. DOI: 10.1186/s40594-018-0151-2

#### References

1. Atamanchuk, P. S. (2012). Competence approach in becoming a future physics teacher. *Zbirnyk naukovykh prats Umanskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Pavla Tychyny (Pedahohichni nauky)*, 4, 9–17 [in Ukrainian].
2. Atamanchuk, P., Atamanchuk, V. (2017). STEM-integration as an important innovation of the modern educational paradigm. *STEM-osvita – problemy ta perspektyvy*. Proceedings of the II International Scientific and Practical seminar, 9–10 [in Ukrainian].
3. Ghoncharova, N. (2015). Glossary of terms that define the essence of the concept of STEM-education. *Informatsiyni zbirnyk dlia dyrektora shkoly ta zaviduiuchoho dytiachym sadochkom*, 17–18 (41), 90–92 [in Ukrainian].
4. Ghoncharova, N. O., Patrykejeva, O. O. (2016). Introduction of STEM-education in educational institutions (according to the results of the survey of scientific and pedagogical workers of RIPPE). *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy: zbirnyk naukovykh prats*, 8, 231–240 [in Ukrainian].
5. Ghoncharova, N. O. (2016). Use of game technologies in STEM-education. *Problemy osvity*, 160–164 [in Ukrainian].
6. Ghoncharova, N. (2017). Conceptual and categorical apparatus on the problem of researching aspects of STEM-education. *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy: zbirnyk naukovykh prats*, 10, 104–114 [in Ukrainian].
7. Zinenko, I. M. (2009). Determining the structure of mathematical competence of high school

- students. *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnologii*, 2, 165–174 [in Ukrainian].
8. Kremen V. H., Andrushchenko V. P. (2009). *Higher school pedagogy: a textbook for students of higher educational institutions*. Kyiv : Pedahohichna dumka [in Ukrainian].
9. *National strategies for the development of education in Ukraine for 2012–2021*. Retrieved from [http://meduniv.lviv.ua/files/info/nats\\_strategia.pdf](http://meduniv.lviv.ua/files/info/nats_strategia.pdf) [in Ukrainian].
10. Stryzhak, O., Slipukhina, I., Polikhun, N. & Cherenecyj, I. (2017). Key concepts of STEM education. *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy: zbirnyk naukovykh prats*, 10, 89–103 [in Ukrainian].
11. *Foresight of Ukraine’s economy: medium-term (2015–2020) and long-term (2020–2030), time horizons*. Kyiv : NTUU “KPI” [in Ukrainian].
12. *Digital Agenda of Ukraine 2020. Conceptual principles (version 1.0). Project*. Retrieved from: [https://uccu.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf?\\_\\_cf\\_chl\\_jschl\\_tk\\_\\_=f985236](https://uccu.org.ua/uploads/files/58e78ee3c3922.pdf?__cf_chl_jschl_tk__=f985236) [in Ukrainian].
13. Borrego, M., Foster, M. J., Froyd, J. E. (2015). What is the state of the art of systematic review in engineering education? *Journal of Engineering Education*, 104(2), 212–242. DOI: 10.1002/jee.20069.
14. DeCoito, I. (2016). STEM education in Canada: A knowledge synthesis. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 16(2), 114–128.
15. English, L. D. (2016). STEM education K-12: Perspectives on integration. *International Journal of STEM Education*, 3, 3. DOI: 10.1186/s40594-016-0036-1.
16. Erduran, S., Ozdem, Y., & Park, J.-Y. (2015). Research trends on argumentation in science education: A journal content analysis from 1998–2014. *International Journal of STEM Education*, 2, 5. DOI: 10.1186/s40594-015-0020-1.
17. Li, Y. (2018a). Journal for STEM education research – promoting the development of interdisciplinary research in STEM education. *Journal for STEM Education Research*, 1(1–2), 1–6. DOI: 10.1007/s41979-018-0009-z.
18. Li, Y., & Schoenfeld, A. H. (2019). Problematizing teaching and learning mathematics as ‘given’ in STEM education. *International Journal of STEM Education*, 6, 44. DOI: 10.1186/s40594-019-0197-9.
19. Margot, K. C., & Kettler, T. (2019). Teachers’ perception of STEM integration and education: A systematic literature review. *International Journal of STEM Education*, 6, 2. DOI: 10.1186/s40594-018-0151-2.



O. S. Kuzmenko,  
I. M. Savchenko,  
V. B. Demianenko

#### FEATURES OF FORMATION OF ENGINEERING STEM COMPONENT IN TEACHING PHYSICS AND TECHNICAL DISCIPLINES IN INNOVATIVE EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC ENVIRONMENT

**Abstract.** The article considers the current problems of implementation of STEM-technologies and the separation of engineering STEM-component, which is important for the formation of STEM-competencies in subjects of study. Teaching physics to students of non-physics specialties in technical institutions of higher education in the context of reforming physics education is carried out, as a rule, in the I–II courses. The content of the discipline “Physics” needs to be modernized in accordance with modern achievements of physics science and didactic principles of construction of the course of physics, considering the fundamentals, scientific, continuity and interdisciplinary connections. Therefore, the modernization of higher education in Ukraine requires taking into account the general trends in the development of higher education systems in the context of globalization and European integration processes, namely the trends in the development of STEM-education. It is established that the change in the field of higher education, in particular technics, taking into account the development of STEM-education involves revising the concept of training in each field, so modernizing the content of education requires updating the educational base (goals, content, methods, forms and means), through which in the future the implementation of modern innovative STEM-approaches will be carried out. Taking into account current trends and the main directions of improving the educational process, the method of teaching physics to effectively acquaint students with the basics of physics, which is required for further study of professionally oriented disciplines, should be aimed not only at qualitative, scientifically and methodologically sound teaching, provided by the educational activities of the teacher, and mainly to intensify the independent educational and research activities of students. Such a technique should develop and stimulate interest in knowledge and understanding of physics, their application in explaining the phenomena and processes of the microworld and the world as a whole and give students an effective system of knowledge, skills and form a natural worldview. The article outlines the peculiarities of the formation of the engineering STEM-component and gives an example of consideration of the work of the physics workshop with programming elements. It is determined that the physics experiment is an important factor in the development of STEM-education in higher education institutions of technical profile and methods of teaching physics. The use of STEM-technologies activates the independent cognitive-search activity of students before studying physics and technical disciplines.

**Keywords:** methods of teaching physics, professionally oriented disciplines, interdisciplinary approach, STEM-education, technical institutions of higher education.

O. С. Кузьменко,  
И. Н. Савченко,  
В. Б. Демьяненко

#### ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ STEM–СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКИ И ТЕХНИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН В ИННОВАЦИОННОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНО-НАУЧНОЙ СРЕДЕ ТЕХНИЧЕСКОГО УВО

**Аннотация.** В статье рассматриваются актуальные проблемы внедрения STEM-технологий и выделения инженерной STEM-составляющей, что является весомым аспектом для формирования у субъектов обучения STEM-компетенций. Обучение физике студентов нефизических специальностей в технических учреждениях высшего образования в условиях реформирования физического образования осуществляется, как правило, на I–II курсах. Содержание дисциплины «Физика» нуждается в модернизации в соответствии с современными достижениями физической науки и дидактических принципов построения курса физики, учитывая фундаментальность, научность, последовательность и междисциплинарные связи. Поэтому модернизация высшего образования в Украине требует учета общих тенденций развития систем высшего образования в контексте глобализационных и интеграционных процессов, а именно: тенденций развития STEM-образования. Установлено, что изменения в сфере высшего технического образования с учетом развития STEM предполагают пересмотр концепции подготовки специалистов в каждой конкретной области деятельности, поэтому модернизация содержания образования требует обновления учебно-методической базы (целей, содержания, методов, форм и средств), по которой в дальнейшем будет осуществляться реализация современных инновационных STEM-подходов. Учитывая современные тенденции и основные направления совершенствования образовательного процесса, созданная методика обучения физике для эффективного ознакомление студентов с ее основами, что необходимо для дальнейшего изучения дисциплин профессионально

ориєнтованого напрямлення, повинна бути направлена не тільки на якісне, науково і методично обґрунтоване викладання змісту її основ, яке забезпечується навчальною діяльністю викладача, а головним чином на активізацію самостійної навчально-пошукової діяльності студентів. Така методика повинна розвивати і стимулювати інтерес до пізнання і розуміння фізики, застосуванню її в поясненні явищ і процесів мікросвіту і навколишнього світу в цілому і надавати студентам дійсний механізм знань, умінь і навичок, формувати природно-наукове світогляд. В статті вказані особливості формування інженерної STEM-структури і наведено приклад розгляду роботи фізичного практикуму з елементами програмування. Визначено, що фізичний експеримент є важливим фактором розвитку STEM-навчання в закладах вищої освіти технічного профілю і методики навчання фізиці. Використання STEM-технологій активізує самостійну пізнавально-пошукову діяльність студентів до вивчення фізико-технічних дисциплін.

**Ключові слова:** методика навчання фізиці, професійно орієнтовані дисципліни, міждисциплінарний підхід, STEM-навчання, технічні вищі навчальні заклади.

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

**Кузьменко Ольга Степанівна** — д-рка пед. наук, доцентка, професорка кафедри фізико-математичних дисциплін, Львівська академія Національного авіаційного університету, м. Кропивницький; старша наукова співробітниця відділу створення навчально-тематичних систем знань, НЦ «Мала академія наук України», м. Київ, Україна, [Kuzimenko12@gmail.com](mailto:Kuzimenko12@gmail.com); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4514-3032>

**Савченко Ірина Миколаївна** — канд. пед. наук, старша наукова співробітниця, учена секретарка, НЦ «Мала академія наук України», м. Київ, Україна, [savchenko\\_irina@ukr.net](mailto:savchenko_irina@ukr.net); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0273-9496>

**Дем'яненко Валентина Борисівна** — канд. пед. наук, завідувачка відділення інформаційно-дидактичного моделювання, НЦ «Мала академія наук України», м. Київ, Україна, [valentyna.demianenko@gmail.com](mailto:valentyna.demianenko@gmail.com); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8040-5432>

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Kuzmenko O. S.** — D. Sc. in Pedagogy, Associate Professor, Professor of the Department of Physics and Mathematics Disciplines, Flight Academy of the National Aviation University, Kropyvnytskyi; Senior Researcher of the Department of Creation of Educational and Thematic Knowledge systems, NC "Junior academy of sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine, [Kuzimenko12@gmail.com](mailto:Kuzimenko12@gmail.com); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4514-3032>

**Savchenko I. M.** — PhD in Pedagogy, Senior Researcher, Science Secretary, NC "Junior academy of sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine, [savchenko\\_irina@ukr.net](mailto:savchenko_irina@ukr.net); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0273-9496>

**Demianenko V. B.** — PhD in Pedagogy, Head of the Department of Information and Didactic Modeling, NC "Junior academy of sciences of Ukraine", Kyiv, Ukraine, [valentyna.demianenko@gmail.com](mailto:valentyna.demianenko@gmail.com); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8040-5432>

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Кузьменко Ольга Степановна** — д-р пед. наук, доцент, профессор кафедры физико-математических дисциплин, Львовская академия Национального авиационного университета, г. Кропивницкий; старший научный сотрудник отдела создания учебно-тематических систем знаний, НЦ «Малая академия наук Украины», г. Киев, Украина, [Kuzimenko12@gmail.com](mailto:Kuzimenko12@gmail.com); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4514-3032>

**Савченко И. Н.** — канд. пед. наук, старший научный сотрудник, ученый секретар, НЦ «Малая академия наук Украины», г. Киев, Украина, [savchenko\\_irina@ukr.net](mailto:savchenko_irina@ukr.net); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0273-9496>

**Демьяненко В. Б.** — канд. пед. наук, заведующая отделением информационно-дидактического моделирования, НЦ «Малая академия наук Украины», г. Киев, Украина, [valentyna.demianenko@gmail.com](mailto:valentyna.demianenko@gmail.com); ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8040-5432>

Стаття надійшла до редакції / Received 07.11.2020

О. І. Куценко,  
В. Д. Яковенко,  
Є. О. Яковенко

## ОЦІНЮВАННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ЯКОСТІ

**Анотація.** У статті визначено сутність понять «оцінювання» і «внутрішній аудит» системи забезпечення якості, проаналізовано вимоги міжнародних стандартів ISO щодо формування внутрішньої системи оцінювання ефективності систем управління, визначено мотивацію для проведення внутрішнього аудиту організації, виокремлено основні аспекти формування програми і плану внутрішнього аудиту, компетентностей аудиторів, запропоновано метод експертного оцінювання в системі управління якістю закладів освіти в умовах реального освітнього процесу, запропоновано автоматизовану інформаційно-аналітичну систему управління. Авторами зазначено, що ефективність проведеного внутрішнього аудиту (далі — ВА) залежить від дієвої програми аудиту, компетентностей аудиторів і подальших дій щодо поліпшення. Також визначено мету, критерії і методи програми аудиту, наведений приклад «Програми проведення ВА структурних підрозділів коледжу». Підібрано й обґрунтовано вимоги до аудиторів. Звернена увага на те, що функціонування системи управління якістю (далі — СУЯ) безпосередньо залежить від систематичності та ефективності проведення ВА і, як наслідок, передбачає систематичне поліпшення самої системи. Запропонована система експертного оцінювання СУЯ розглядається на прикладі управління закладу фахової передвищої освіти Відокремленого структурного підрозділу «Херсонський політехнічний фаховий коледж Одеського національного політехнічного університету». Визначені основні вимоги щодо формування групи експертів, а для отримання якісного прогнозу визначені вимоги до компетентності експертів. Авторами статті зроблений висновок, що отримати загальну оцінку роботи всіх процесів і визначити найбільш проблемні їх сторони без автоматизованого управління дуже складно, тому пропонується використовувати систему експертного оцінювання СУЯ.

**Ключові слова:** стандарти, внутрішній аудит, система управління якістю, аудитор, експертне оцінювання.

**Постановка проблеми.** В умовах інтеграції України у світовий простір виникла потреба реформування законодавчих актів загалом і освітніх зокрема. Формування внутрішніх систем забезпечення якості стало одним з основних завдань закладів освіти усіх рівнів.

Ефективність діяльності системи управління залежить від організації системи внутрішнього контролю. В Україні майже відсутнє методичне забезпечення такого виду контролю. ВА є одним з основних інструментів для отримання інформації щодо якості функціонування системи.

Нормативна база для проведення аудиту і компетентність аудиторів є основним аспектом для оцінювання внутрішньої системи.

**Аналіз останніх досліджень.** Дослідженню питання формування й оцінювання систем управління та методик проведення внутрішніх аудитів приділяли увагу закордонні і вітчизняні науковці: В. Лебединець [1], О. Макеєва [2] та ін. Зокрема, О. Макеєва [2] розглядала питання розвитку внутрішнього аудиту в Україні; В. Лебединець досліджували аспекти оцінювання документації в рамках системи управління якістю.

Підходи до СУЯ, описані в стандартах, які розробляє ISO/TC 176, в інших стандартах щодо систем управління, а також у моделях досконалості організацій, ґрунтуються на спільних принципах. Усі вони дають змогу організації ідентифікувати ризики та можливості, а також охоплюють настанови щодо поліпшення. Стандарти є джерелом найважливішої інформації, оскільки в них зібрано норми і правила, засновані на досягненнях у різних галузях техніки, технології та практичного досвіду і визнані методом консенсусу представниками усіх зацікавлених сторін.

Стандарти для СУЯ, які розробляє ISO/TC 176, забезпечують комплекс вимог і настанов щодо СУЯ. ISO 9001 окреслює вимоги до СУЯ, ISO 9004 слугує настановою щодо широкого діапазону цілей СУЯ задля досягнення сталого успіху та поліпшеної дієвості. Настанови щодо складових СУЯ подано в ISO 10001, ISO 10002, ISO 10003, ISO 10004, ISO 10008, ISO 10012 та ISO 19011. Настанови щодо технічних аспектів на підтримання СУЯ подано в ISO 10005, ISO 10006, ISO 10007, ISO 10014, ISO 10015, ISO 10018 та ISO 10019. Технічні звіти на підтримання СУЯ наведено в ISO/TR 10013 та ISO/TR 10017. Вимоги до СУЯ подано також у стандартах для окремих галузей, наприклад у ISO/TS 16949.

**Мета статті** — представлення практичних напрацювань під час планування і проведення оцінювання якості систем управління, представлення методів експертного оцінювання в СУЯ діяльності закладу освіти в умовах реального освітнього процесу, опис запропонованої автоматизованої інформаційно-аналітичної системи управління.

Для досягнення мети поставлені такі завдання:

- визначення сутності понять «оцінювання», «внутрішній аудит»;
- проведення аналізу вимог стандартів серії ISO щодо формування внутрішньої системи оцінювання ефективності систем управління;
- визначення методологічних засад проведення внутрішнього аудиту;
- визначення якості діяльності закладу освіти (далі ЗО) та його оцінювання розробленим методом;
- створення автоматизованої інформаційно-аналітичної системи розрахунку загального рівня якості діяльності ЗО.

**Виклад основного матеріалу.** Систематичне оцінювання процесів системи управління дає змогу керівництву із заданою періодичністю одержувати інформацію про стан функціонування кожного процесу. Своєю чергою, це обумовлює можливість прийняття своєчасних рішень щодо коригувальних і запобіжних дій, вживаних для постійного удосконалення функціонування окремих процесів і всієї організації загалом. Отже, розроблення заходів для оцінки якості результатів функціонування всіх процесів, а також для аналізу їх результативності й ефективності, є актуальною проблемою [1, с. 14].

Ефективність діяльності підприємства багато в чому залежить від організації системи внутрішнього контролю. Основним аспектом будь-якої діяльності, в тому числі ВА, зокрема є нормативне забезпечення. В Україні майже відсутнє методичне забезпечення ВА. Це, своєю чергою, призводить до появи недоліків під час проведення аудиту [2, с. 56]. Ефективність ВА залежить від розроблення методик ВА і робочої документації. Такі документи можна оформити у вигляді стандартів організації, що значно полегшить роботу внутрішніх аудиторів та сприятиме усвідомленню управлінським складом підприємства тієї інформації, що надає аудит.

Середовище, в якому організація працює нині, характеризується швидкими змінами, глобалізацією ринків і перетворенням знання на головний ресурс. Вплив якості виходить за межі задоволеності замовника: це може також безпосередньо впливати на репутацію організації. Суспільство стало більш освіченим і більш вимогливим, роблячи зацікавлені сторони щодалі впливовішими [1, с. 15]. Тому виникла нагальна потреба у створенні дієвої системи, яка дасть можливість організації виборювати першість у своїй сфері діяльності. Кожна організація провадить діяльність з управління якістю, офіційно сплановану (відповідно до ISO 9000) або ні.

Система управління якістю, створена відповідно до вимог міжнародних стандартів серії ISO 9000, це динамічна система, яка розвивається у періоди її поліпшення. Вона керує взаємодійними процесами і ресурсами, оптимізує їх використання, забезпечує засоби визначення дій щодо вирішення передбачених і непередбачених наслідків у постачанні продукції та наданні послуг.

Підходи до СУЯ, описані в стандартах, які розробляє ISO/TC 176, в інших стандартах щодо систем управління, а також у моделях досконалості організацій ґрунтуються на спільних принципах. Усі вони дають змогу організації ідентифікувати ризики та можливості, а також охоплюють настанови щодо поліпшення. У сучасному контексті чимало питань, як-от інновації, довіра та репутація, можна вважати за параметри в межах СУЯ.

Стандарти для СУЯ, які розробляє ISO/TC 176, забезпечують комплекс вимог і настанов щодо СУЯ. ISO 9001 окреслює вимоги до СУЯ, ISO 9004 слугує настановою щодо широкого діапазону цілей СУЯ задля досягнення сталого успіху та поліпшеної дієвості.

Визначення ДСТУ ISO 19011:2012: «аудит (audit) — це систематичний, незалежний і задокументований процес отримання доказів аудиту й об'єктивного їх оцінювання, щоб визначити ступінь дотримання критеріїв аудиту». Аудити можуть бути внутрішні і зовнішні.

Аудит в системі управління якістю — це аналітична діяльність, яка здійснюється на основі відповідних міжнародних стандартів. Аудит якості не є тотожним поняттям ревізії, інспекції і навіть уже звичній перевірці, які мають на меті лише визначення відповідності або невідповідності надаваної послуги чи випуску продукції. Аудит має стати дієвим інструментом поліпшення рівня управління організації.

Мета ВА не тільки у визначенні й оцінюванні рівня відповідності нормативним вимогам, а й в обґрунтуванні необхідності проведення коригувальних дій задля покращення СУЯ.

Мотивацією для проведення ВА може бути: систематичний аналіз результативності СУЯ, визначення найбільш дієвих заходів для поліпшення СУЯ, оцінка вже проведених заходів для поліпшення СУЯ, скарги споживачів на погіршення якості послуги (продукції), визначення слабких сторін системи, попередня оцінка СУЯ на відповідність вимогам стандарту.

Внутрішній аудит для керівництва організації має бути незалежним витоком об'єктивної інформації про функціонування усіх структурних підрозділів та дієвості визначених процесів. Дані, отримані після проведення ВА за стандартом ISO 9001, є вхідними даними для аналізування системи управління та її поліпшування. Усе це увиразнює важливість

максимально відповідального й ретельного ставлення до розроблення задокументованої методики (задокументованої інформації) і вибору методів здійснення ВА.

Також необхідно, щоб доказ аудиту можна було перевірити. Узагалі він ґрунтуватиметься на вибірках наявної інформації, оскільки аудит провадять протягом обмеженого проміжку часу й за обмежених ресурсів. Треба забезпечувати належне використання вибірки, оскільки це тісно пов'язано з довірою, на яку можуть заслуговувати висновки аудиту [2, с. 55].

Основою для успішного проведення ВА є визначення членів комісії з ВА та розподіл обов'язків між усіма посадовими особами, які задіяні в аудиті.

Основний нормативний документ для проведення аудиту — програма аудиту, яка складається один раз на рік. Організація визначає відповідальну особу за складання та моніторинг програми. У Херсонському політехнічному фаховому коледжі Одеського національного політехнічного університету (далі — ХПФК ОНПУ) програма ВА розробляється начальником відділу УЯ, погоджується з представником керівництва з якості і затверджується директором коледжу (формується наказ).

За рішенням Ради з якості коледжу до «Комплексного плану освітньої діяльності коледжу на навчальний рік» додано розділ «Внутрішня система забезпечення якості освітньої діяльності (Система управління якістю коледжу)», де зазначається інформація про попереднє планування ВА структурних підрозділів на навчальний рік. Це дає можливість керівникам структурних підрозділів підготувати необхідну документацію і погодити терміни проведення аудиту, що зазначатимуться у програмі аудиту.

У «Програмі проведення внутрішнього аудиту структурних підрозділів» записані: цілі, критерії та методи проведення аудиту; керівник комісії з ВА та її склад; підрозділи, які підлягають ВА; критерії і терміни проведення аудиту; керівник аудиту й аудиторі.

За рішенням Ради з якості коледжу до програми ВА можуть вноситися зміни (за ініціативою будь-якого керівника підрозділу у разі виникнення нештатної ситуації або збільшення кількості невідповідностей, претензій).

Наступним етапом проведення ВА є складання плану проведення аудиту. Керівником

структурного підрозділу, що підлягає аудиту, надається задокументована інформація, яка є доказом виконання вимог документів СУЯ коледжу та стандарту. Керівник комісії з ВА спільно з аудитором вивчає документи і складає істотні запитання, що підлягають кваліфікованому обговоренню з персоналом підрозділу аудиту. На основі проведеного аналізу документів складається план ВА, в якому зазначається конкретна дата і час прибуття аудиторів у підрозділ, а також розподіляються між аудитором процеси та критерії, які необхідно перевірити. План погоджується з начальником відділу управління якістю, керівником підрозділу аудиту і затверджується у представника керівництва з якості.

Постійне поліпшення СУЯ будь-якої організації залежить, як уже наголошувалося вище, насамперед від правильно організованої і втіленої системи ВА. Завершений ВА передбачає покращення, а циклічність та систематичність цієї роботи в результаті дає постійне поліпшення.

Успіх ВА залежить від компетенції та особистих якостей аудитора і керівника аудиту. Тому в міжнародному стандарті ISO 19011 та його національному відповіднику майже п'ятдесят відсотків усіх настанов — це вимоги до аудиторів. Проаналізувавши й узагальнивши вимоги ISO 19011, ХПФК ОНПУ розробив свої критерії оцінювання (вимоги) до аудитора та керівника групи аудиту табл. 1.1

Варто зауважити, що методів оцінювання аудиторів організація може визначити декілька, але при цьому вона має розробити документ, який слугуватиме доказом систематично проведеної роботи. На кожного з аудиторів у коледжі формується особова картка, яка містить всю інформацію про нього: особисті дані, дані про

виробничу діяльність, участь у роботах зі стандартизації, підтвердження відповідності, підвищення кваліфікації.

Оцінювання може проводитися у формі атестації на засіданні Ради з якості на підставі особистої справи аудитора, відгуків про проведені аудити, характеристики від керівника комісії з ВА і начальника відділу управління якістю. Поточну оцінку аудиторів здійснює начальник після кожного проведеного аудиту на підставі відгуку керівника комісії з ВА, аналізу записів, що реєструються аудитором. Реєстрація поточної оцінки аудитора здійснюється в особовій картці експерта-аудитора.

**Підтримування і поліпшення компетентності аудитора.** Компетентність аудитора залежить насамперед від його особистих якостей, а також від обізнаності. Тому і керівник групи з аудиту, і аудитор повинні займатися самовдосконаленням, бути дієвими (відвідувати семінари, конференції, тренінги, стежити за оновленням нормативної бази).

Проведення ВА за вимогою міжнародних стандартів серії ISO є обов'язковою умовою для офіційного визнання створеної та впровадженої СУЯ в організації, тобто її сертифікації. Зміст аудиту полягає у дослідженні об'єкта систем управління й отриманні неупередженої інформації про діяльність у системі та її результати для того, щоб визначити і зафіксувати ступінь їх відповідності вимогам.

Аудиторська діяльність у сфері управління якістю — це аналітична за своїм характером робота, яка здійснюється на основі методичних рекомендацій відповідних міжнародних стандартів, зазвичай методом безпосереднього спілкування (збирання доказів). Отримати загальну оцінку роботи усіх процесів та визначити

Таблиця 1.1

Критерії оцінювання аудитора та керівника групи аудиту

№	Вимоги	Аудитор	Керівник групи аудиту
1	Освіта. Загальний стаж	вища, два роки	вища, п'ять років
2	Стаж і досвід роботи у сфері якості	один рік	два роки
3	Навчання в якості аудитора	40 годин	40 годин
4	Досвід у проведенні аудитів	чотири аудити під управлінням та керівництвом аудитора, який володіє компетентністю керівника групи з аудиту	три аудити під управлінням та керівництвом аудитора

найбільш проблемні їх сторони без автоматизованого управління дуже складно, тому науковці коледжу розробили власну систему експертного оцінювання СУЯ.

Оцінювання за такою системою здійснюється наприкінці навчального року, що дає змогу більш детально проаналізувати виконання структурними підрозділами коригувальних дій за результатами ВА, а також визначити цілі на наступний рік і стратегію освітнього закладу взагалі.

Забезпечення якості діяльності закладу освіти (далі ЗО) включає вирішення таких завдань, як: якість персоналу, якість підготовки студентів, якість інфраструктури і навчального середовища тощо. Дотепер відсутні серйозні дослідження в царині систем якості, немає загальноприйнятих, формалізованих систем оцінювання якості ЗО. Кількісне оцінювання (вимірювання) якості освіти належить до найбільш складних завдань і є найменш дослідженим, тоді як необхідність, актуальність і практична значущість таких робіт достатньо велика.

Трудомісткість, ефективність, проблема обґрунтування кількісних і якісних критеріїв оцінки такого комплексного завдання важко піддається прямому оцінюванню. Водночас ієрархічна структура дає змогу провести її декомпозицію до рівня доволі простих завдань і побудувати алгоритми оцінювання [4, с. 45].

Для проведення моделювання процесу автоматизованого управління якістю діяльності ЗО та його оцінювання розроблено модель удосконалення діяльності ЗО, під якою розуміється певна сукупність показників і складових, що характеризують основні компоненти діяльності ЗО з позицій менеджменту якості, а також опис рівнів досконалості всіх складових, які в сукупності визначають усі процеси ЗО, спрямовані на досягнення необхідних результатів якості.

Для визначення якості діяльності ЗО та його оцінювання розроблено метод, який враховує такі фактори:

- еталони, стандарти діяльності кожної категорії працівників ЗО, де закладаються вимоги суспільства, держави до їх діяльності;
- апарат оцінювання, який охоплює задані параметри розвитку керованого об'єкта, показники і критерії оцінки цих параметрів та спосіб оцінювання;

- технологію контролю, яка поєднує процеси зовнішньої оцінки й самооцінки з поточним зовнішнім корегуванням (за результатом) та самокорегуванням (за процесом, спрямованим на результат).

З огляду на задекларовану стратегію визначення якості діяльності ЗО метод представляє собою логічний та математичний опис компонентів і функцій, які відображають суттєві властивості модельованого процесу оцінювання якості діяльності ЗО (у вигляді узагальненого показника ефективності — УПЕ).

Метод охоплює (рис. 1):

- вибір і представлення загальної схеми системи;
- визначення збалансованої системи показників;
- формування групи експертів;
- опис характеристик системи і її складових;
- попереднє ранжування характеристик;
- визначення компетентності експертів;
- повторне ранжирування з урахуванням компетентності експертів;
- визначення показника згоди експертів;
- визначення коефіцієнтів значущості окремих показників;
- вибір шкал вимірювань і нормування окремих показників;
- формування шкали бальних оцінок;
- вибір і формування узагальненого показника ефективності.

Для визначення узагальненого показника ефективності діяльності ЗО використовується метод експертних оцінок. Одержана в результаті обробки узагальнена думка експертів приймається як розв'язання проблеми. Комплексне використання інтуїції (неусвідомленого мислення), логічного мислення і кількісних оцінок з їх формальною обробкою дає змогу одержати ефективне рішення проблеми [5, с. 33]. Виконуючи свою роль у процесі управління, експерти проводять дві основні функції: формують об'єкти (альтернативні ситуації, цілі, рішення і т. п.) і проводять вимірювання їх характеристик (ймовірність звершення подій, коефіцієнти значущості цілей і т. п.).

Групу експертів формують із фахівців, які володіють професійними знаннями у вищій професійній освіті. Група експертів має налічувати не менше п'яти і не більше десяти осіб. Пропонується метод взаємних рекомендацій і метод самооцінки, щоб визначити кількість експертів для проведення моделювання [6, с. 15].

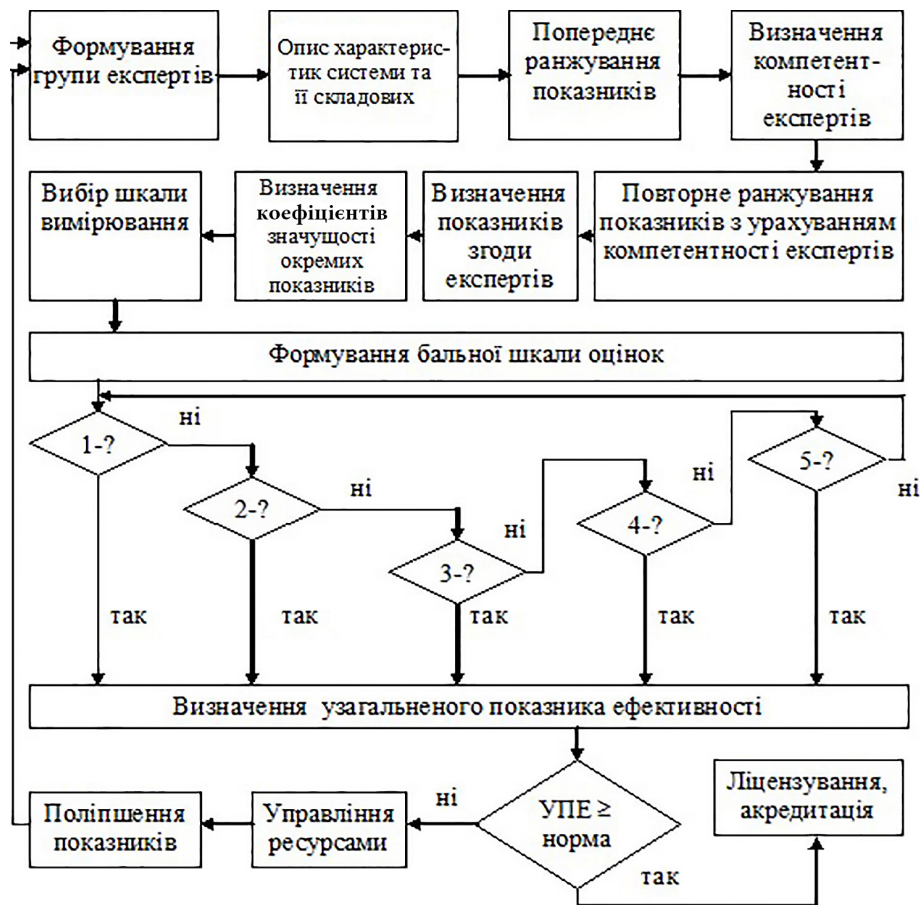


Рис. 1. Метод визначення узагальненого показника ефективності

У процесі формування групи експертів основним завданням є визначення її якісного і кількісного складу. Вибір експертів починається з визначення питань, які охоплюють розв’язання тої чи іншої проблеми, потім складається список осіб, компетентних у цій галузі.

Задля отримання якісного прогнозу до експертів висувають низку вимог:

- високий рівень загальної ерудиції;
- глибокі спеціальні знання в цій галузі;
- наявність психологічної установки на майбутнє;
- наявність виробничого чи педагогічного досвіду [7, с. 70].

Попереднє ранжування окремих показників має за мету: одержати дані для розрахунку коефіцієнтів значущості показників і оцінок компетентності експертів. При цьому кожен експерт індивідуально здійснює розстановку показників за рангами з першого, такого, що є найбільш важливим, до  $n$ -ого, який, на думку експерта, найменш значущий. Якщо ж декілька показників за оцінкою  $j$ -ого експерта мають

однаковий вплив (вагу), то послідовні їх місця підсумовуються й обчислюється середнє значення, яке і привласнюється як ранг цим однаковим показникам [8, с. 50].

**Визначення кваліметричної шкали оцінювання та рівнів досконалості.** Запропонована в такий спосіб кваліметрична модель ЕО СУЯ (рис. 2) дає змогу здійснити кількісно-якісне оцінювання якості діяльності ЗВО, що сприяє активізації його самовдосконалення та саморозвитку. За допомогою моделі визначаємо оцінку якості діяльності ЗО, для цього розробляється і впроваджується підсистема кваліметричних вимірювань. Модель застосовується, як основа саморегуляції діяльності ЗО, що здійснюється на основі оцінки кожного показника.

**Загальні вимоги до шкали оцінювання, які диктуються міркуваннями практичної зручності і сумісності із зовнішніми системами оцінювання.** Визначаємо п’ять таких вимог: інтуїтивна зрозумілість, п’ятиступенева шкала, рівномірність ступенів, зручність перекладу в шкалу ECTS.



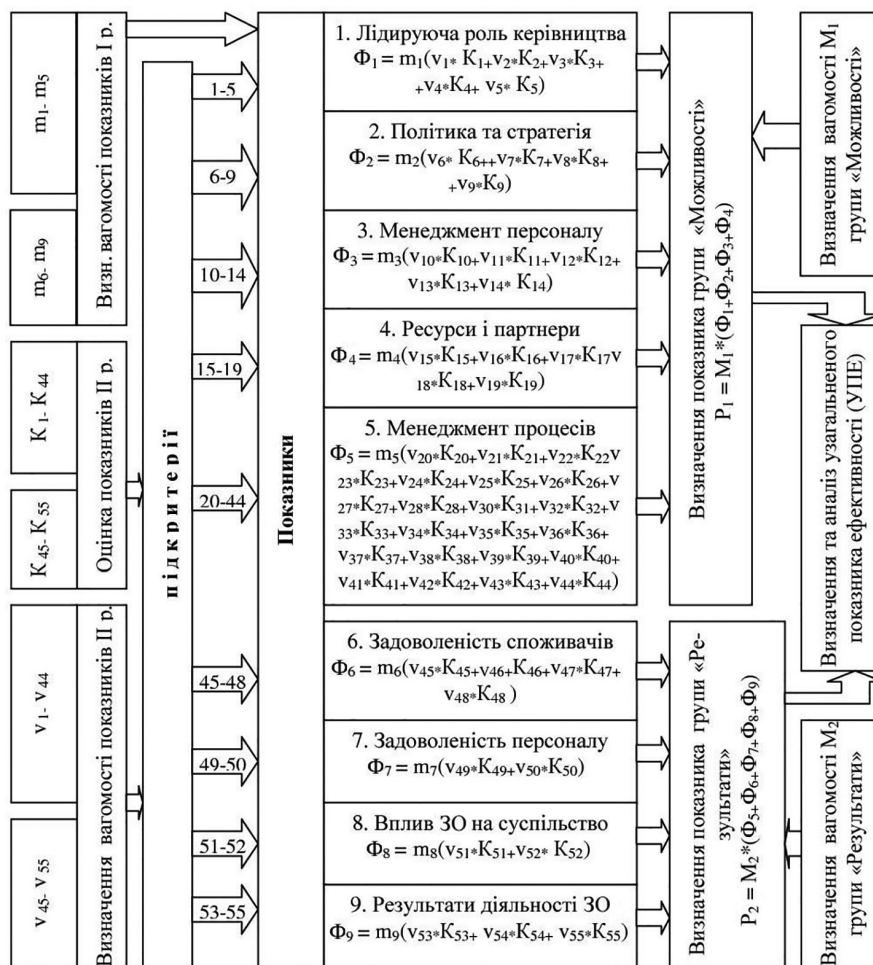


Рис. 2. Кваліметрична модель ЕО СУА

Застосовуючи п'ятибальну шкалу для оцінювання проявів вимог якості кожного критерію моделі кваліметричних показників діяльності ЗО, пропонується відповідність: «1» — незадовільно; «2» — нижче норми; «3» — норма; «4» — нормативи перевищені; «5» — набагато вище норми (еталон).

П'ятибальна шкала відповідає окресленим п'ятьом вимогам і дає практичні зручності й сумісність із зовнішніми системами оцінювання.

Заповнюються опитувальні протоколи, що дає можливість максимального використання індивідуальних здібностей експерта, аргументованості вибору рівня досконалості, прояву уміння з достатнім ступенем ймовірності оцінити важливість і значення досліджуваного показника й обмеженість психологічного тиску на експерта.

Після формування підсумкових форм значень рівнів досконалості (критеріїв) моделі розраховується узагальнений показник ефективності з урахуванням вагових коефіцієнтів показників.

Створена комплексна ЕО СУА забезпечує інформаційну підтримку й автоматизацію основних функцій з оперативного управління ОП, навчально-методичного управління, управління якістю освіти, управління структурними підрозділами. Інтеграція спеціалізованих прикладних підсистем в єдину систему дає змогу збудувати взаємозв'язані процеси управління НП від складання навчальних планів і розрахунку навантаження, обліку контингенту і ведення особистих справ студентів, через організацію й інформаційне забезпечення звітності, до оперативного контролю їх успішності, аналітичної обробки і інтерпретації даних про освоєння студентами навчальних програм, інтегрованих показників, що характеризують якість реалізації НП за конкретними освітніми програмами [8, с. 236; 9, с. 65].

Призначені для користувача програмні компоненти реалізовані у формі «товстих клієнтів», що встановлюються і автоматично оновлюються



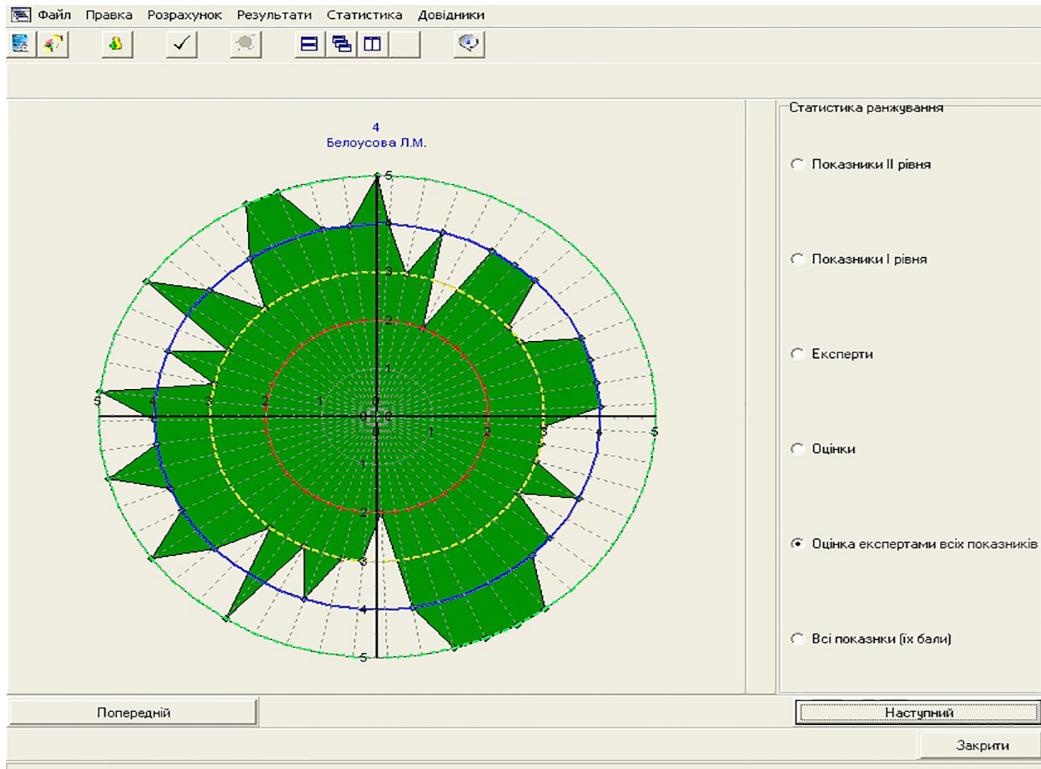


Рис. 4. Вікно візуалізації оцінювання одним експертом всіх показників діяльності ЗО

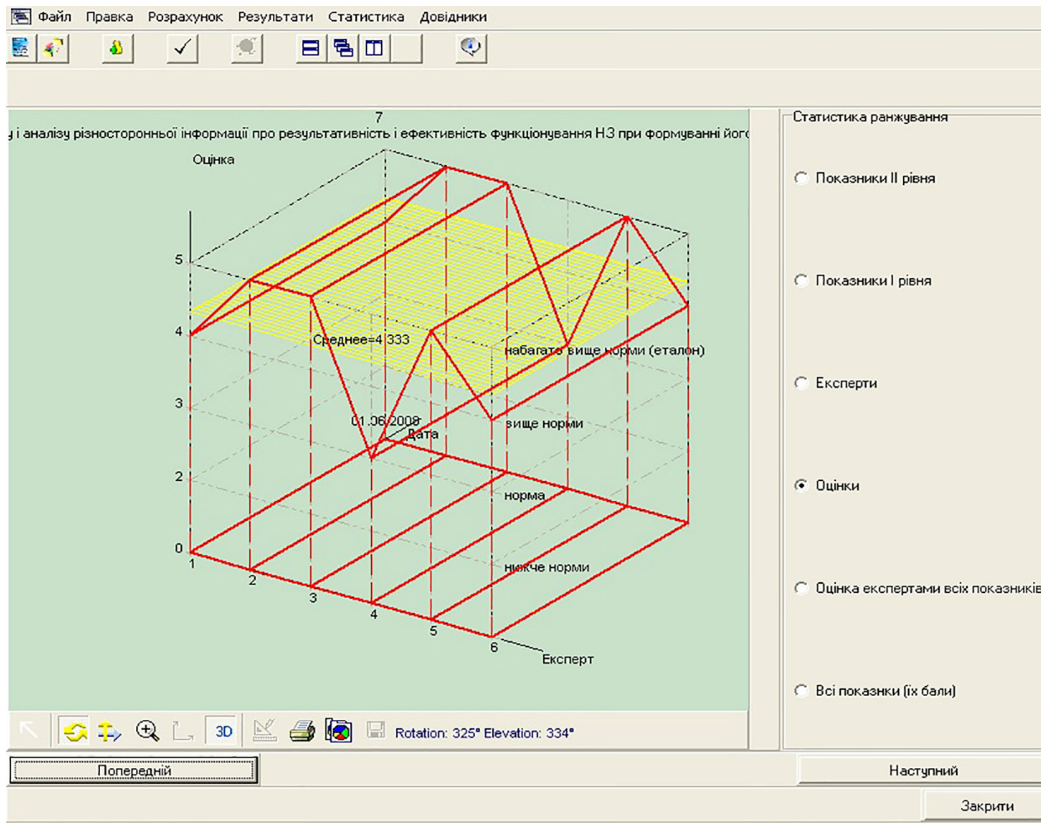


Рис. 5. Вікно візуалізації оцінювання показника декількома експертами

### Висновки

1. Ефективність діяльності підприємства багато в чому залежить від організації системи внутрішнього контролю. Основним аспектом будь-якої діяльності, в тому числі ВА, зокрема є нормативне забезпечення [10, с. 345].

2. Ефективний ВА може знизити витрати компанії на зовнішній аудит, але не може скасувати його необхідність для компанії. Підвищенню ефективності діяльності підприємства може суттєво сприяти інтеграція ВА з управлінським обліком.

3. Мета ВА не тільки у визначенні й оцінюванні рівня відповідності нормативним вимогам, а й в обґрунтуванні необхідності проведення коригувальних дій для покращення СУЯ.

4. Усі сторони, задіяні в аудиті, зацікавлені в його відкритості. Керівництво має робити акцент на ефективності коригувальних дій.

5. Проведення ВА за вимогою міжнародних стандартів серії ISO є обов'язковою умовою для офіційного визнання створеної та впровадженої СУЯ в організації, тобто її сертифікації.

Отримати загальну оцінку роботи усіх процесів і визначити найбільш проблемні їх сторони без автоматизованого управління дуже складно, тому пропонується використовувати систему експертного оцінювання СУЯ.

Оцінювання за такою системою здійснюється наприкінці навчального року, що дає змогу більш детально проаналізувати виконання структурними підрозділами коригувальних дій за результатами ВА, а також визначити цілі на наступний рік і стратегію закладу освіти взагалі.

### Список використаних джерел

1. Лебединець В. Оцінювання документації в рамках системи управління якістю фармацевтичного підприємства. *Управління, економіка та забезпечення якості в фармації*. 2010. № 3 (11). С. 12–17.
2. Макеева О. Перспективи розвитку внутрішнього аудиту в Україні. *Економіст*. 2010. № 6. С. 54–57.
3. Настанова щодо здійснення аудитів систем управління: ДСТУ ISO 19011:2012 (ISO 19011: 2011, IDT) [Чинний з 28.11.2012]. Київ : Держстандарт України, 2013. 36 с.
4. Степанов С. А. Методика оценки внутривузовской системы менеджмента качества. *Управление качеством: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (РГТУ, 2010 г.)* / под общ. ред. С. А. Степанова,

- В. С. Соболева, В. В. Азарьева. – «МАТИ» РГТУ им. К. Э. Циолковского, 2010. С. 109–120.
5. Сергеева О. I. Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в науці, економіці та освіті. Кривий Ріг : Видавничий відділ КДПУ, 2011. 251 с.
6. Усиченко Ю. Формування системи управління якістю освітніх послуг у вищих навчальних закладах. *Україна: аспекти праці*. 2013. № 8. С. 14–17.
7. Віткін Л., Лаптев С., Хімічева Г. Концептуальна модель оцінювання якості підготовки випускника ВНЗ. *Стандартизація, сертифікація, якість*. 2013. № 3. С. 68–71.
8. Соболев В. С., Краснобаев А. В., Кушнарев А. В., Цыпляева Н. И. Возможности применения CALS (ИПИ) – технологий для информационной поддержки системы менеджмента качества вуза. *Известия СПбГЭТУ «ЛЭТИ»*. 2015. № 1. С. 55–63.
9. Безпалько В. П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). Москва : НПО «МОДЭК», 2012. 352 с.
10. Алексеева Н. Г. О возможностях применения модели всеобщего управления качеством в системе непрерывного профессионального образования. *Управление качеством: материалы Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием (РГТУ, 2015 г.)* Н. Г. Алексеева / под общ. ред. С. А. Степанова, В. С. Соболева, В. В. Азарьева. — «МАТИ» РГТУ им. К. Э. Циолковского, 2015. С. 345–351.

### References

1. Lebedynets, V. (2010). Evaluation of documentation within the quality management system of a pharmaceutical company. *Upravlinnia, ekonomika ta zabezpechennia yakosti v farmatsii*, 3, 12–17 [in Ukrainian].
2. Makeieva, O. (2010). Prospects for the development of internal audit in Ukraine. *Ekonomist*, 6, 54–57 [in Ukrainian].
3. *Guidelines for audits of management systems*. (2013). DSTU ISO 19011:2012 (ISO 19011: 2011, IDT) from 1st July 2013. Kyiv : Derzhstandart Ukrainy [in Ukrainian].
4. Stepanov, S. A. (2010). Methodology for assessing the internal quality management system. *Upravlenie kachestvom: materialy III Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhduнар. uchastiem* (pp. 109–120). — “МАТИ” RGTU im. K. E. Tsiolkovskogo [in Russian].
5. Serheieva, O. I. (2011). *Computer modeling and information technology in science, economics and education*. Kryvyi Rih : Publishing department

- of Kryvyi Rih State Pedagogical University [in Ukrainian].
6. Usychenko, Yu. (2003). Formation of quality management system of educational services in higher educational institutions. *Ukraina: aspekty pratsi*, 8, 14–17 [in Ukrainian].
  7. Vitkin, L., Laptiev, S., Khimicheva, H. (2013). Conceptual model for assessing the quality of the training of higher education graduate. *Standartyzatsiia, sertyfikatsiia, yakist*, 3, 68–71 [in Ukrainian].
  8. Sobolev V. S., Krasnobaev A. V., Kushnarev A. V., Tsypliaeva N. I. (2015). Possibilities of using CALS — technologies for information support of the quality management system of a university. *Izvestiya Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo elektrotekhnicheskogo universiteta LETI*, 1, 55–63 [in Russian].
  9. Bezpal'ko, V. P. (2012). Education and learning with computers (pedagogy of the third millennium). Moscow : NPO "MODEK" [in Russian].
  10. Alekseeva, N. G. (2015). About the possibilities of applying the model of total quality management in the system of continuous professional education. *Upravlenie kachestvom: materialy III Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem* (pp. 345–351). — "MATI" RGTU im. K. E. Tsiolkovskogo [in Russian].

O. I. Kutsenko,  
V. D. Yakovenko,  
Ye. O. Yakovenko

#### EVALUATION OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEMS

**Abstract.** *The article defines the essence of the concepts "assessment" and "internal audit" of the quality assurance system, the requirements of international ISO standards for the formation of an internal system for evaluating the effectiveness of management systems are analyzed, highlights the main aspects of the formation of the program and plan of internal audit, the competence of auditors, proposes a method of expert assessment in the quality management system of educational institutions in the context of a real educational process, proposes automated information and analytical management system. The authors noted that the effectiveness of the conducted internal audit (hereinafter IA) depends on an effective audit program, the competence of auditors and further improvement actions. The purpose, criteria and methods of the audit program are also determined, the example of the "Program of internal audit of structural units of the college" is given. The requirements for auditors were selected and substantiated. Attention is drawn to the fact that the functioning of the quality management system (hereinafter QMS) directly depends on the systematic nature and effectiveness of the IA and, as a consequence, the systematic improvement of the system itself. The proposed system of expert assessment of QMS is considered on the example of the management of the professional pre-higher education institution of the separate structural subdivision "Kherson Polytechnic College of the Odessa National Polytechnic University". The basic requirements for the formation of a group of experts are defined, also for obtaining a quality forecast the requirements for the competence of experts are defined. The authors of the article concluded that obtaining a general assessment of all processes and identifying the most problematic aspects without automated management is very difficult, so it is proposed to use the suggested system of expert assessment of QMS.*

**Keywords:** *standards, internal audit, quality management system, auditor, expert assessment.*

Е. И. Куценко,  
В. Д. Яковенко,  
Е. А. Яковенко

#### ОЦЕНКА СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВА

**Аннотация.** *В статье определена сущность понятий «оценивание» и «внутренний аудит» системы обеспечения качества, проанализированы требования международных стандартов ISO к формированию внутренней системы оценки эффективности систем управления, установлена мотивация для проведения внутреннего аудита организации, выделены основные аспекты формирования программы и плана внутреннего аудита, компетентности аудиторов, предложен метод экспертной оценки в системе управления качеством учебных заведений в условиях реального образовательного процесса, предложена автоматизированная информационно-аналитическая система управления. Авторами отмечено, что эффективность проведенного внутреннего аудита (далее — ВА) зависит от эффективной программы аудита, компетентности аудиторов и дальнейших действий по улучшению. Также определены цели, критерии*

и методы программы аудита, приведен пример «Программы проведения ВА структурных подразделений колледжа». Подобраны и обоснованы требования к аудиторам. Обращено внимание на то, что функционирование системы управления качеством (далее — СМК) напрямую зависит от систематичности и эффективности проведения ВА и, как следствие, предусматривает систематическое улучшение самой системы. Предложенная система экспертной оценки СМК рассматривается на примере управления заведением профессионального предвысшего образования Обособленного структурного подразделения «Херсонский политехнический профессиональный колледж Одесского национального политехнического университета». Определены основные требования относительно формирования группы экспертов, а для получения качественного прогноза установлены требования к компетентности экспертов. Авторами статьи сделан вывод, что получить общую оценку работы всех процессов и определить наиболее проблемные их стороны без автоматизированного управления очень сложно, поэтому предлагается использовать систему экспертной оценки СМК.

**Ключевые слова:** стандарты, внутренний аудит, система управления качеством, аудитор, экспертная оценка.

#### ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

**Куценко Олена Іванівна** — заступниця директора з навчально-виховної роботи, Херсонський політехнічний фаховий коледж Одеського національного політехнічного університету, м. Херсон, Україна, o.i.kucenko.hptk@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0266-0603>

**Яковенко Віра Дмитрівна** — канд. техн. наук, доцентка, завідувачка відділення, Херсонський політехнічний фаховий коледж Одеського національного політехнічного університету, м. Херсон, Україна, hptk\_progr@ukr.net; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4188-9304>

**Яковенко Євген Олександрович** — канд. техн. наук, завідувач лабораторії, Херсонський політехнічний фаховий коледж Одеського національного політехнічного університету, м. Херсон, Україна, uamarket@i.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2581-5591>

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Kutsenko O. I.** — Deputy Director for Educational Work, Kherson Polytechnic professional College of Odessa National Polytechnic University, Kherson, Ukraine, o.i.kucenko.hptk@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0266-0603>

**Yakovenko V. D.** — PhD in Engineering, Associate Professor, head of the department, Kherson Polytechnic professional College of Odessa National Polytechnic University, Kherson, Ukraine, hptk\_progr@ukr.net; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4188-9304>

**Yakovenko Ye. O.** — PhD in Engineering, head of the laboratory, Kherson Polytechnic professional College of Odessa National Polytechnic University, Kherson, Ukraine, uamarket@i.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2581-5591>

#### ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

**Куценко Е. И.** — заместитель директора по учебно-воспитательной работе, Херсонский политехнический профессиональный колледж Одесского национального политехнического университета, г. Херсон, Украина, o.i.kucenko.hptk@gmail.com; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-0266-0603>

**Яковенко В. Д.** — канд. техн. наук, доцент, заведующая отделением, Херсонский политехнический профессиональный колледж Одесского национального политехнического университета, г. Херсон, Украина, hptk\_progr@ukr.net; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4188-9304>

**Яковенко Е. А.** — канд. техн. наук, заведующий лабораторией, Херсонский политехнический профессиональный колледж Одесского национального политехнического университета, г. Херсон, Украина, uamarket@i.ua; ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2581-5591>

Стаття надійшла до редакції / Received 07.11.2020

В. В. Черноморець,  
І. В. Василенко,  
М. В. Коваленко

## РОЗВИТОК STEM-ОСВІТИ В УКРАЇНІ (ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ДОСЛІДЖЕННЯ «СТАН РОЗВИТКУ STEM-ОСВІТИ В УКРАЇНІ»)

**Анотація.** У статті розглянуто результати дослідження «Стан розвитку STEM-освіти в Україні», яке було проведене відділом STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти». Дослідження здійснювалося методом анкетування, інструментарієм якого є Google Форми, для всіх груп респондентів: обласних координаторів, методистів міських/районних методичних центрів, керівників закладів середньої освіти, вчителів із навчальних предметів: інформатика, математика, фізика, біологія, хімія, технології. Кількість опитаних респондентів становить 2988 осіб. Анкети містили різні за типом та змістом запитання, аналіз відповідей на які дає змогу зробити висновки про стан розвитку STEM-освіти в Україні. Частина питань сформована так, щоби була можливість порівняти відповіді, таким чином з'ясувавши бачення тієї чи іншої проблеми з точки зору кожної категорії респондентів. Процес розбудови галузі STEM-освіти відбувається за такими основними напрямками: створення законодавчо-правової бази, методологічного й науково-методичного підґрунтя, проведення досліджень змісту та результатів процесу, ознайомлення педагогів із найкращими зразками зарубіжного і вітчизняного інноваційного досвіду, навчання, супровід та підтримка STEM-вчителів тощо. Дослідження змісту, процесів і результатів упровадження STEM-освіти забезпечує оперативне отримання інформації, яка відображає мінливу педагогічну дійсність, допомагає запровадженню новації в практику освітнього процесу, дає змогу робити висновки та корегувати освітню діяльність на певному етапі. Завдяки узагальненим результатам досліджень можна дійти певних висновків та виробити рекомендації, а іноді й удосконалити теоретичні підвалини галузі STEM-освіти.

**Ключові слова:** Нова українська школа, STEM-освіта, STEM-підхід, інноваційна педагогічна технологія, STEM-центри/лабораторії.

**Постановка проблеми.** В усе більш глобальному суспільстві необхідно створити й розширити можливості для всіх дітей отримати таку освіту, яка дасть їм змогу орієнтуватися в нових умовах та керувати світом XXI ст., котрий вони отримають у спадок. Незважаючи на те, що всі предметні області важливі, для процвітання

в нашу епоху, орієнтовану на технології, учням потрібно надавати підтримку у формуванні навичок у галузі науки, технологій, інженерії та математики (STEM).

Використання провідного принципу STEM-освіти — інтеграції — дає змогу осучаснити методологічні засади, зміст, обсяг навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу, технологізацію навчання

й формування навчальних компетентностей якісно нового рівня. Це також сприяє кращій підготовці молоді до успішного працевлаштування та подальшої освіти, що потребує різних і технічно складніших навичок, зокрема із застосуванням математичних знань та наукових понять [1, с. 38].

Дослідження «Стан розвитку STEM-освіти в Україні» є унікальним. Вперше, в масштабах усієї країни, збиралися та вивчалися дані, аналіз яких допомагає з'ясувати реальний стан справ у галузі. Результати дослідження допомагають не тільки виявити наявні проблеми, а й слугують базою для розробки ефективного науково-методичного супроводу STEM-освіти та прийняття практичних управлінських рішень, спрямованих на її подальший розвиток.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз науково-педагогічних та інформаційних джерел дає змогу дійти висновку, що глибоке базове розуміння наукових досліджень позитивно позначається на успішності учнів і їхньому ставленні до математики та природничих наук [8, с. 10]. З точки зору системи освіти це означає пріоритетність у виборі групових проектних і проблемно-зорієнтованих методів навчання, які менше направлені на велику кількість типових вправ та формування певного набору практичних навичок, а більше — спрямовані на роботу в команді, навчання через дослідження проблеми й пошук шляхів її розв'язання, набуття власного досвіду.

**Мета статті** полягає у висвітленні результатів впровадження STEM-освіти в закладах освіти, стислому аналізі процесів розбудови галузі STEM-освіти, виявленні проблем і пошуку шляхів для успішного їх розв'язання.

**Виклад основного матеріалу.** STEM-освіта спрямовує увагу не лише на природничо-науковий компонент навчання та інноваційні технології, а й на активний розвиток творчої складової особистості, креативне мислення, вміння ефективно розв'язувати складні проблеми власної життєдіяльності. STEM-підхід є необхідною складовою для застосування при зростаючих потребах суспільства практично в усіх сферах.

Впровадження в освітній процес методичних рішень STEM-освіти допоможе сформувати в учнів не тільки найважливіші характеристики, які визначають компетентне мислення та фор-

мування компетентності дослідника, а й сприятиме кращій соціалізації особистості, тому що розвиває такі навички [3].

Із метою вивчення стану розвитку STEM-освіти в Україні відділом STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» було проведено дослідження «Стан розвитку STEM-освіти в Україні» (наказ ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» від 12.02.2019 № 13 «Про організацію та проведення дослідження “Стан розвитку STEM-освіти в Україні”»).

**У дослідженні взяли участь:** обласні координатори, методисти міських/районних методичних центрів, керівники закладів середньої освіти, вчителі з навчальних предметів: інформатика, математика, фізика, біологія, хімія, технології.

Цікавила позиція респондентів стосовно того, **в чому, на їхню думку, полягає сутність STEM-освіти.** Половина опитаних відповіли, що сутність STEM-освіти полягає в:

- індивідуальному розвитку здібностей дитини від дошкільника до випускника;
- процесі здобуття якісної освіти за STEM-дисциплінами в умовах НУШ;
- реформі освіти, що підтримує інноваційний розвиток природничо-математичної освіти;
- інноваційних педагогічних технологіях;
- збільшенні кількості спеціалістів у сфері ІТ, нано- та біотехнологіях, інженерії;
- сукупності методичних підходів до викладання предметів природничо-математичного циклу;
- реалізації права доступу до якісної освіти (рис. 1.)

За результатами дослідження найбільш результативними впровадженні STEM-освіти стали: проведення STEM-заходів, обмін досвідом в освітянській спільноті, співпраця з громадськими та батьківськими організаціями через спільні проекти, надання методичної допомоги, відкриття STEM-центрів/лабораторій, наявність швидкісного інтернету в навчальних кабінетах, створення освітнього STEM-середовища, кадрове забезпечення, ресурсна підтримка громад, оновлення матеріально-технічної бази, нормативно-правове забезпечення (рис. 2).

Результати дослідження засвідчили, що найбільш розвинутими формами організації STEM-навчання в закладах освіти є позаурочна діяльність (гуртки), STEM-проекти та STEM-уроки (рис. 3).





Рис. 1. Сутність STEM-освіти на думку респондентів

Цікавила думка респондентів із питання: «**Чи користуєтесь Ви послугами та інформацією Всеукраїнського віртуального STEM-центру?**». 73,3% обласних координаторів, 48% методистів, 39,6% керівників та 31,1% учителів відповіли «так». 40% керівників, учителів та 34,1% методистів дали негативну відповідь. Майже третина опитаних не знають про його існування (рис. 4).

Керівникам потрібно було зазначити **форми розвитку професійної компетентності, які їм пропонуються у зв'язку із запровадженням STEM-освіти**. 70% респондентів обрали онлайн-конференції, вебінари. 50% опитаних

вказали, що найбільш поширеними формами розвитку професійної компетентності є: навчальні тренінги, семінари, тематичні засідання методичних об'єднань, наради. Третина керівників надають перевагу фестивалям, науковим пікнікам, EdCamp, Хакатонам, школам педагогічного досвіду, професійним конкурсам (рис. 5).

Упровадження та розвиток STEM-освіти в Україні здійснюється шляхом створення майданчиків для дослідження/спостережень на подвір'ї, технічних лабораторій, класів/центрів з робототехніки, ІТ-лабораторій, оснащених лабораторій зі STEM-предметів, STEM-центрів.



Рис. 2. Напрями, в яких досягнуті результати впровадження STEM-освіти

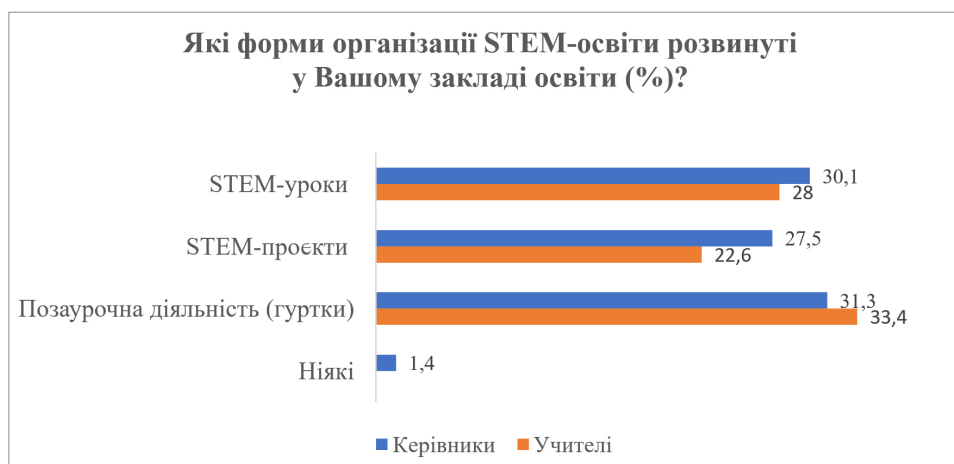


Рис. 3. Форми організації STEM-освіти в закладах освіти



Рис. 4. Дані з використання Всеукраїнського віртуального STEM-центру

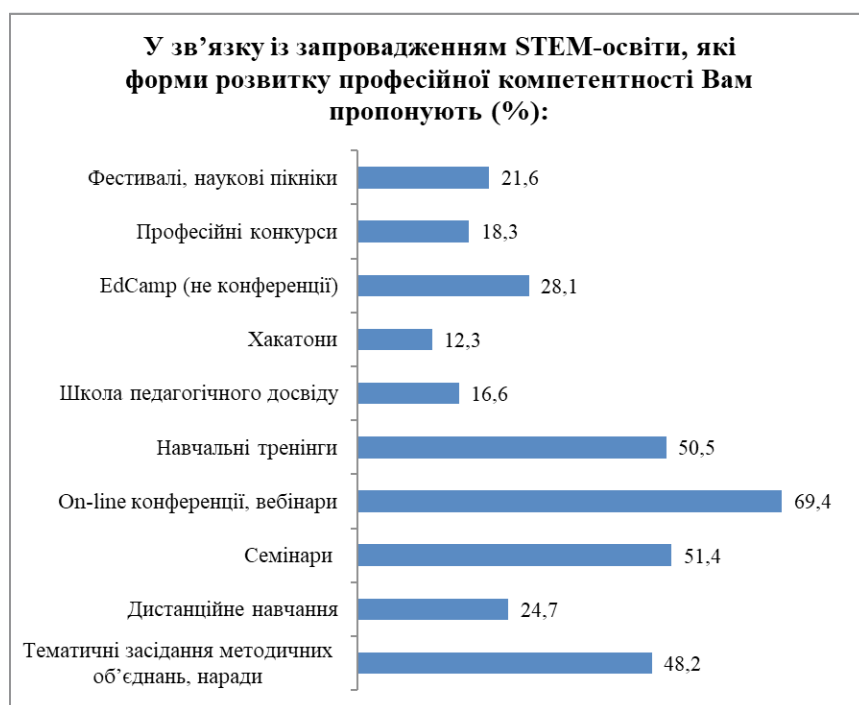


Рис. 5. Форми розвитку професійної компетентності зі STEM-освіти

На жаль, 10% керівників та вчителів відповіли, що не мають перерахованих вище умов для розвитку STEM-освіти (рис. 6).

Реалізація ідей STEM-освіти в Україні передбачає перш за все оновлення матеріально-технічної бази. Цікавила думка вчителів і керівників: **за рахунок чого оновлюється STEM-обладнання закладу?** 37,5% вчителів

та 36,5% керівників відповіли, що оновлення відбувається за рахунок громадського бюджету. 24,7% вчителів і 24,3% керівників вказали, що значну допомогу здійснюють громадські організації. Приблизно 17% респондентів отримують допомогу від виробництв, компаній, бізнесу. 6% оновлюють обладнання за рахунок грантів (рис. 7).

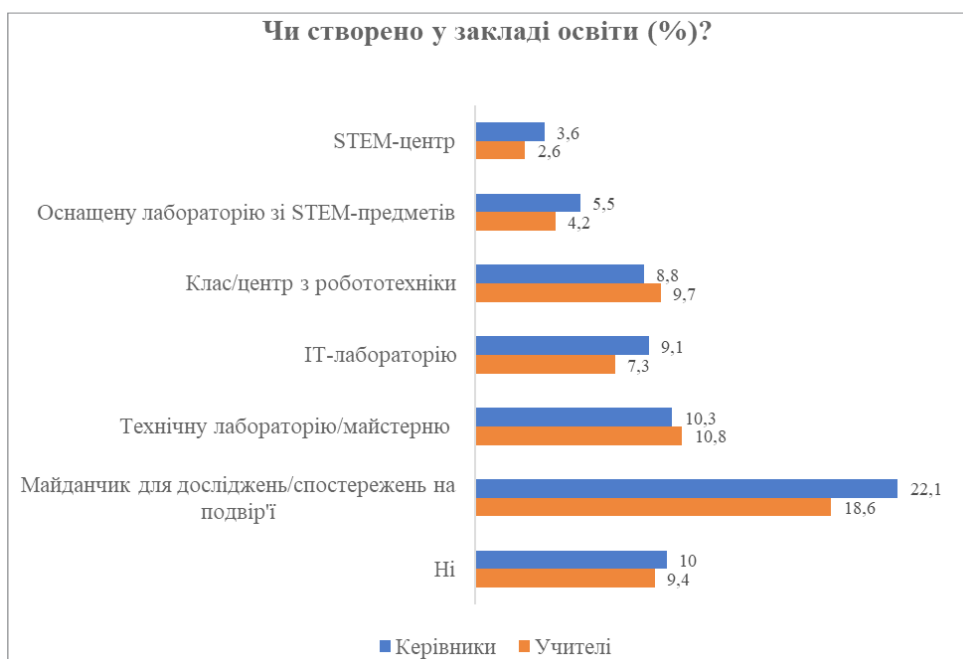


Рис. 6. Шляхи впровадження STEM-освіти в закладах освіти



Рис. 7. Дані про оновлення STEM-обладнання

Рисунок 8 демонструє, що найбільшу підтримку в розвитку STEM-освіти заклади освіти отримують від державних, громадських та приватних організацій. 17% вчителів відповіли, що не отримують жодної допомоги.

На запитання «Яку саме допомогу для впровадження STEM-освіти Ваш заклад отримує від спонсорів?» половина опитаних керівників та вчителів відповіли, що не отримують від спонсорів жодної допомоги. Третина респондентів отримують інформаційну та матеріально-технічну підтримку, 3% керівників і вчителів — підтримку у вигляді оплати послуг тренерів, керівників проектів тощо (рис. 9).

**Висновки.** STEM-освіта сприяє підготовці компетентних фахівців для високотехнологічних виробництв і забезпечує високий науковий потенціал будь-якої держави. Аналіз результатів дослідження дає змогу зробити висновок, що впровадження STEM-освіти в Україні відбувається шляхом створення STEM-центрів/лабораторій, IT-лабораторій, майданчиків для досліджень, технічних лабораторій. Найпоши-

ренішою формою організації STEM-освіти є позаурочна діяльність (гуртки), STEM-проекти та STEM-уроки.

Підтримка STEM у закладах освіти здійснюється за рахунок громадського бюджету, громадських організацій, бізнесу, благодійних ярмарків та соціальних проектів. Третина опитаних керівників і вчителів зазначили, що отримують матеріально-технічну допомогу (обладнання, набори, конструктори), матеріальну допомогу (оплату послуг тренерів, керівників проектів тощо), інформаційну допомогу.

Цікавим для керівників STEM-центрів/лабораторій, IT-лабораторій, майданчиків для досліджень, технічних лабораторій став досвід роботи під час карантину. Багатьом із них вдалось організувати освітній процес своїх вихованців у дистанційному режимі. Понад 300 осіб взяли участь у фестивалі STEM-ідей, а згодом і у Всеукраїнському STEM-тижні. Школярі представили сотні проектів, над якими вони працюють. Активність, проявлена учасниками STEM-тижня, доводить, що

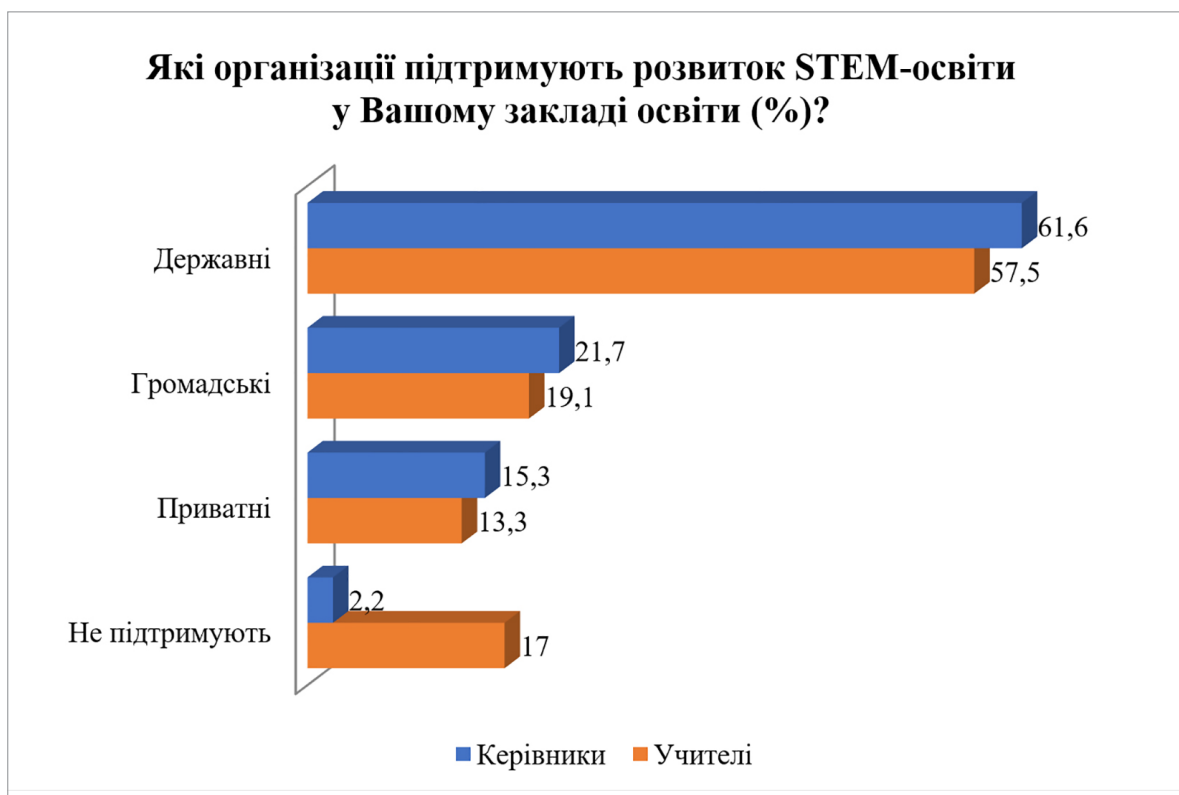


Рис. 8. Організації, які підтримують розвиток STEM-освіти в закладах освіти

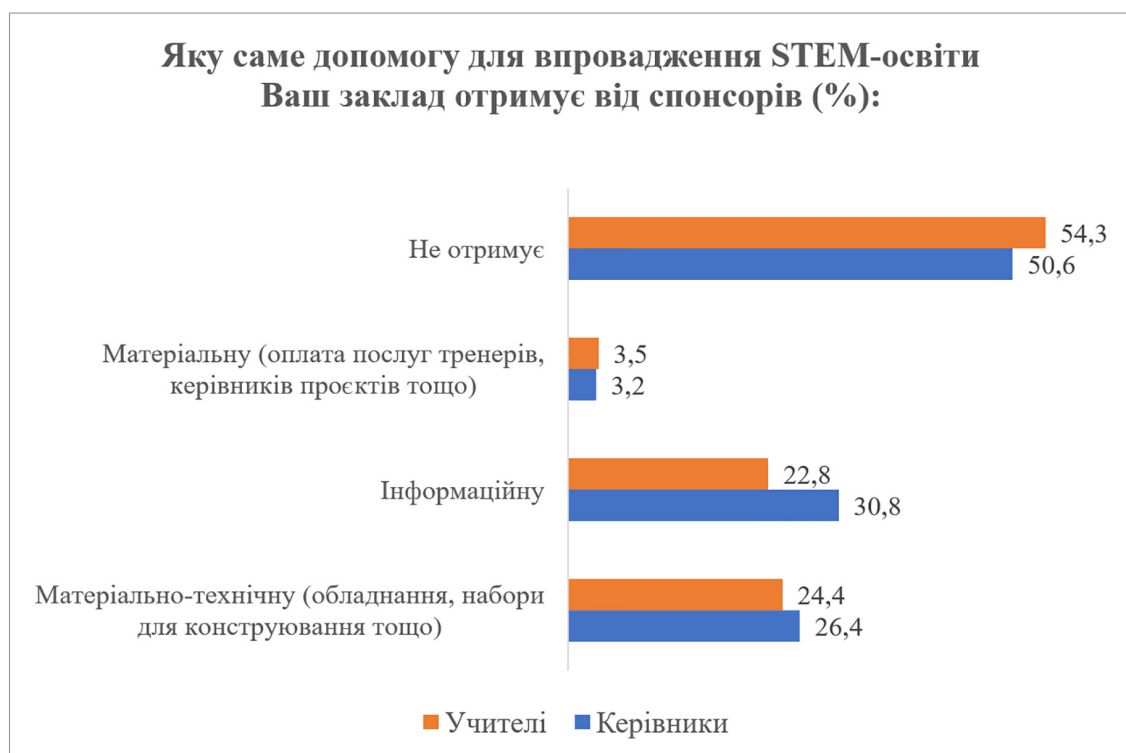


Рис. 9. Дані про допомогу, яку здійснюють спонсори для впровадження STEM-освіти

STEM-центри/лабораторії стають осередками творчості, дослідницької діяльності, практичної реалізації набутих інтеграційних знань і вмінь учнів із багатьох предметів.

Демократичні перетворення у сфері освіти спровокували бурхливе зростання нових педагогічних технологій та інновацій. Педагоги мають унікальну можливість самостійно обирати методи й засоби навчання, враховуючи рівень своєї фаховості, науково-методичного та матеріального забезпечення. Респонденти зазначають, що участь у дослідженні стану розвитку STEM-освіти й знайомство із його результатами дали можливість не тільки дізнатися про загальні закономірності та тенденції процесу, а й вивчити досвід колег, критично переосмислити власні напрацювання, внести певні корективи в освітню діяльність, підвищити свій професійний рівень.

Нині триває підготовчий етап дослідження, що має на меті більш глибоке вивчення окремих елементів процесу розбудови STEM-освіти в Україні, зокрема розвитку галузі в умовах активного переходу до дистанційних та змішаних форм навчання.

#### Список використаних джерел

1. Василяшко І. П., Горбенко С. Л., Лозова О. В., Патрикеева О. О. Методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2017/2018 навчальний рік. *Методист*. Київ : Шкільний світ. 2017. № 8 (68). 90 с.
2. Василяшко І. Упровадження STEM-навчання – відповідь на виклик часу. *Управління освітою*. 2017. № 2 (386). 120 с.
3. Глосарій термінів STEM-освіти. URL: [http://ontology.inhost.com.ua/index.php?graph\\_uid=1347](http://ontology.inhost.com.ua/index.php?graph_uid=1347) (дата звернення: 15.06.2020).
4. Гончарова Н. Глосарій термінів, що визначають сутність поняття STEM-освіта. *Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садочком*. 2015. Вип. 17–18 (41). 120 с.
5. Дубасенюк О. А. Інновації в сучасній освіті. *Інновації в освіті: інтеграція науки і практики* : збірник науково-методичних праць. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. 492 с.
6. Чернецький І., Поліхун Н., Сліпучіна І. Місце STEM-технології навчання в освітній парадигмі XXI століття. *Наукові записки Малої академії наук України*. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України. 2017. Вип. 9. 210 с.

7. Лукашева А. О. Грані науково-технічної творчості Запорізької області : збірник. Запоріжжя, 2018. № 2. 40 с.
8. Патрикеева О. О., Горбенко С. Л., Лозова О. В., Василяшко І. П. Організація STEM-навчання у закладах освіти. *Проблеми освіти* : зб. наук. пр. ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти». Вип. 91. Вінниця : ТВОРИ, 2019. 115 с.
9. Патрикеева О. О., Горбенко С. Л., Лозова О. В., Василяшко І. П. Упровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах: методичний аспект. *Рідна школа*. 2019. № 9–10. 95 с.
10. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах середньої та позашкільної освіти у 2019–2020 навчальному році / ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», Лист ІМЗО від 22.08.2019 р. № 22.1/10-2876.
11. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів : методичні рекомендації / Н. І. Поліхун та ін. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.
12. Anderson R. D. Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*. 13 (1). 1–12. URL: [https://www.researchgate.net/publication/226764428\\_Reforming\\_Science\\_Teaching\\_What\\_Research\\_Says\\_About\\_Inquiry](https://www.researchgate.net/publication/226764428_Reforming_Science_Teaching_What_Research_Says_About_Inquiry) (дата звернення: 31.07.2020).
4. Honcharova, N. (2015). Glossary of terms that define the essence of the concept of STEM-education. *Informatsiyni zbirnyk dlia dyrektora shkoly ta zaviduiuchoho dytiachym sadochkom*, 17–18 (41), 120 p. [in Ukrainian].
5. Dubaseniuk, O. A. (2014). Innovations in modern education. *Innovatsii v osviti: intehratsiia nauky i praktyky : zbirnyk naukovo-metodychnykh prats*. 492 p. [in Ukrainian].
6. Chernetskyi, I., Polikhun, N., Slipukhina, I. (2017). The place of STEM-learning technology in the educational paradigm of the XXI century. *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy*, 9, 210 p. [in Ukrainian].
7. Lukasheva, A. O. (2018). *Facets of scientific and technical creativity of Zaporizhzhia region*, 2, 40 p. [in Ukrainian].
8. Patrykeieva, O. O., Horbenko, S. L., Lozova, O. V., Vasylyashko, I. P. (2019). Organization of STEM-training in educational institutions. *Problemy osvity*, 91, 115 p. [in Ukrainian].
9. Patrykeieva, O. O., Horbenko, S. L., Lozova, O. V., Vasylyashko, I. P. (2019). Introduction of STEM-education in secondary and out-of-school educational institutions: methodical aspect. *Ridna shkola*, 9–10, 95 p. [in Ukrainian].
10. *Methodical recommendations for the development of STEM-education in secondary and out-of-school education institutions in the 2019–2020 academic year*. Retrieved from : <https://drive.google.com/file/d/1jF4z8ADQGX59abukBq8N5JRi8Vd4Amvl/view> [in Ukrainian].
11. Polikhun, N. I. et al. *Introduction of STEM-education in the conditions of integration of formal and non-formal education of gifted students* (2019). Kyiv : Institute of Gifted Children NAPSU [in Ukrainian].
12. Anderson, R. D. Reforming science teaching: What research says about inquiry. *Journal of Science Teacher Education*, 13 (1). 1–12. Retrieved from : [https://www.researchgate.net/publication/226764428\\_Reforming\\_Science\\_Teaching\\_What\\_Research\\_Says\\_About\\_Inquiry](https://www.researchgate.net/publication/226764428_Reforming_Science_Teaching_What_Research_Says_About_Inquiry).

#### References

1. Vasylyashko, I. P. et al. (2017). Methodical recommendations on the implementation of STEM-education in secondary and out-of-school educational institutions of Ukraine for the 2017/2018 academic year. *Metodyst*. Kyiv : Shkilnyi svit, 8 (68) [in Ukrainian].
2. Vasylyashko, I. (2017). Introduction of STEM-training is a response to the challenge of time. *Upravlinnia osvitoiu*, 2 (386) [in Ukrainian].
3. *Glossary of STEM education terms*. Retrieved from : [http://ontology.inhost.com.ua/index.php?graph\\_uid=1347](http://ontology.inhost.com.ua/index.php?graph_uid=1347) [in Ukrainian].

V. V. Chernomorets,  
I. V. Vasylenko,  
M. V. Kovalenko

#### DEVELOPMENT STEM-EDUCATION IN UKRAINE (ACCORDING TO THE RESULTS OF THE RESEARCH “THE STATE OF DEVELOPMENT STEM-EDUCATION IN UKRAINE”)

**Abstract.** The article considers the results of the research “The state of development STEM-education in Ukraine”, which was conducted by the Department of STEM-education of Institute of education content modernization. The study was conducted by questionnaire. The toolkit is Google Forms, for all groups of respondents: regional coordinators, methodologists of city/district methodological centers, heads of secondary education institutions,

teachers of subjects: computer science, mathematics, physics, biology, chemistry, technology. The number of respondents is 2,988. The questionnaires contained different types and content of questions, the analysis of the answers to which allows us to draw conclusions about the state of development of STEM education in Ukraine. The process of developing the field of STEM-education is in the following main areas: creating a legal framework, methodological and scientific-methodological basis, conducting research on the content and results of the process, acquainting teachers with the best examples of foreign and domestic innovation experience, training, support and support STEM-teachers, etc. Research of the content, processes and results of STEM-education provides prompt receipt of information that reflects the changing pedagogical reality, helps to introduce innovation into the practice of the educational process, allows to draw conclusions and adjust educational activities at a certain stage. Thanks to the generalized results of research we have the opportunity to draw conclusions, make recommendations, and sometimes improve the theoretical foundations of the field of STEM education.

**Keywords:** The New Ukrainian school, STEM-education, STEM-approach, innovative pedagogical technology, STEM-centers/laboratories.

В. В. Черноморець,  
И. В. Василенко,  
М. В. Коваленко

#### **РАЗВИТИЕ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ В УКРАИНЕ (ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИССЛЕДОВАНИЯ «СОСТОЯНИЕ РАЗВИТИЯ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ В УКРАИНЕ»)**

**Аннотация.** В статье рассмотрены результаты исследования «Состояние развития STEM-образования в Украине», проведенного отделом STEM-образования ГНУ «Институт модернизации содержания образования». Исследование осуществлялось методом анкетирования, инструментарием которого является Google Формы, для всех групп респондентов: областных координаторов, методистов городских/районных методических центров, руководителей учреждений среднего образования, учителей по учебным предметам: информатика, математика, физика, биология, химия, технологии. Количество опрошенных респондентов составляет 2988 человек. Анкеты содержали различные по типу вопросы. Часть вопросов сформулирована так, чтобы была возможность сравнить ответы и таким образом выяснить виденье той или иной проблемы с точки зрения каждой категории респондентов. Процесс развития отрасли STEM-образования происходит по следующим основным направлениям: создание законодательно-правовой базы, методологического и научно-методического обоснования, проведение исследований содержания и результатов процесса, ознакомление педагогов с лучшими образцами зарубежного и отечественного инновационного опыта, обучение, сопровождение и поддержка STEM-учителей. Исследование процессов и результатов внедрения STEM-образования обеспечивает оперативное получение информации, которая отображает меняющуюся педагогическую действительность, помогает введению новшества в практику образовательного процесса, позволяет делать выводы и корректировать образовательную деятельность на определенном этапе. Благодаря обобщенным результатам исследований есть возможность сделать выводы, выработать рекомендации, а иногда и усовершенствовать теоретические основы области STEM-образования.

**Ключевые слова:** Новая украинская школа, STEM-образование, STEM-подход, инновационная педагогическая технология, STEM-центры/лаборатории.

#### **ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ**

**Черноморець Валентина Василівна** — завідувачка сектору досліджень освітніх процесів відділу STEM-освіти, ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», м. Київ, Україна, stemosvita@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4143-5046>

**Василенко Ірина Віталіївна** — наукова співробітниця сектору досліджень освітніх процесів відділу STEM-освіти, ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», м. Київ, Україна, stemosvita@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5500-5659>

**Коваленко Марина Вадимівна** — методистка вищої категорії сектору досліджень освітніх процесів відділу STEM-освіти, ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», м. Київ, Україна, stemosvita@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-4296-8189>



**INFORMATION ABOUT AUTHORS**

**Chernomorets V. V.** — head of the sector of research of educational processes of the department of STEM-education, SSI “Institute of education content modernization”, Kyiv, Ukraine, stemosvita@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4143-5046>

**Vasylenko I. V.** — researcher of the sector of research of educational processes of the department of STEM-education, SSI “Institute of education content modernization”, Kyiv, Ukraine, stemosvita@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5500-5659>

**Kovalenko M. V.** — methodist of the highest category of the sector of research of educational processes of the department of STEM-education, SSI “Institute of education content modernization”, Kyiv, Ukraine, stemosvita@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-4296-8189>

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Черноморец В. В.** — заведующая сектором исследований образовательных процессов отдела STEM-образования ГНУ «Институт модернизации содержания образования», г. Киев, Украина, stemosvita@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4143-5046>

**Василенко И. В.** — научный сотрудник сектора исследований образовательных процессов отдела STEM-образования, ГНУ «Институт модернизации содержания образования», г. Киев, Украина, stemosvita@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5500-5659>

**Коваленко М. В.** — методист высшей категории сектора исследований образовательных процессов отдела STEM-образования, ГНУ «Институт модернизации содержания образования», г. Киев, Украина, stemosvita@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-4296-8189>

Стаття надійшла до редакції / Received 20.08.2020

Т. О. Семакова,  
А. В. Подозьорова

## ЕЛЕКТРОННІ НАВЧАЛЬНІ КУРСИ З ФІЗИКИ В СИСТЕМІ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ

**Анотація.** У статті визначено сутність поняття «електронний навчальний курс», його характеристики і якості, виявлено вимоги до його створення і застосування у закладах фахової передвищої освіти України. Розкрито сутність електронного навчального курсу як дидактичного комп'ютерного середовища, що містить систематизований матеріал з відповідної дисципліни, об'єднаного єдиною програмною оболонкою. Тобто описання такого курсу подано із двох позицій: як структурованого навчального матеріалу і як комп'ютерної програми. Охарактеризовано функціональні підсистеми електронного навчального курсу: інформаційно-навігаційну, змістову, діагностичну. Виявлено етапи розроблення й запровадження такого типу курсу в закладах освіти. Продемонстровано функціональні можливості систем управління навчальними ресурсами, де можуть бути розміщені електронні навчальні курси. Авторками описано особливості процесу створення і запровадження електронного навчального курсу в закладах фахової передвищої освіти, які обумовлені специфікою освітнього процесу і проявляються у змістовому наповненні та методах використання електронного курсу. Розглянуто вимоги до створення електронного навчального курсу, який надає можливості формування у здобувачів освіти знань, умінь і навичок самоосвітньої діяльності. Виявлено один із принципів, яким доцільно користуватися під час проектування електронного навчального курсу, — принцип «зворотного дизайну», відповідно до якого авторами дослідження був розроблений такий курс, призначений для вивчення загальноосвітньої фізики у закладах фахової передвищої освіти. Описано структурний склад згаданого електронного навчального курсу і подано деякі рекомендації з його використання у процесі вивчення фізики. У статті доведено, що практика запровадження електронного навчального курсу в освітній процес за дотримання концепції змішаного навчання із застосуванням методики «перевернутого класу» підвищує ефективність навчання, сприяє орієнтації на практичне застосування дисциплінарних знань, персоналізації навчання і залученню здобувачів в активну пізнавальну діяльність.

**Ключові слова:** електронний навчальний курс, заклади фахової передвищої освіти, навчання фізики, принцип «зворотного дизайну», «перевернута» технологія.

**Постановка проблеми.** Актуальність запровадження електронних навчальних курсів у системі фахової передвищої освіти (ФПО) пояснюється кількома причинами, пов'язаними з тенденціями в сучасній освіті України, як-от:

1) створення і використання сучасних електронних навчальних матеріалів дає змогу вирішити складні завдання формування єдиного освітнього інформаційного середовища;

2) використання електронних навчальних матеріалів робить більш повними можливості організації самостійної навчальної роботи

здобувачів освіти, сприяючи в такий спосіб розширенню та поглибленню знань, вмінь і навичок в останніх, розвитку їхніх індивідуальних схильностей та здібностей;

3) в умовах коронавірусної епідемії в освітній процесі закладів фахової передвищої і вищої освіти щораз частіше впроваджуються елементи дистанційної освіти.

Одним із засобів, який надає широкі можливості доступу до освіти в таких умовах, є використання різних електронних навчальних продуктів.

Усе вищезазначене стимулювало появу електронних навчальних курсів (**ЕНК**) в освітньому процесі в закладах ФПО.

**Аналіз останніх досліджень.** Ми з'ясували, що в науково-методичній літературі [1–6] описана достатня кількість різних видів електронних навчальних засобів, які можна використовувати з різноманітними цілями в навчальному процесі. Називаються вони по-різному: електронний посібник, електронне інформаційно-навчальне середовище, електронний навчально-методичний комплекс, педагогічний програмний засіб тощо.

Дидактичні можливості, які надаються мультимедійними засобами навчання, описані науковцями: це й урізноманітнення форм подання інформації і типів навчальних завдань, і створення навчальних середовищ, які забезпечують «занурення» здобувача освіти в уявний світ, у певні виробничі й соціальні ситуації, і забезпечення миттєвого зворотного зв'язку, і широкі можливості діалогізації навчального процесу, й індивідуалізація процесу навчання, і розширення поля самостійності здобувачів, і широке застосування ігрових прийомів, і активізація навчальної діяльності суб'єктів навчання, і, як наслідок, посилення мотивації навчання за рахунок новизни змісту і видів діяльності та поєднання більш різноманітних і наочних методів навчання з традиційними, і здійснення диференційованого підходу до кожного здобувача освіти [1–6].

Вивчення навчально-методичних матеріалів [7–12] і нормативної бази, що регламентує процес створення й запровадження ЕНК в навчальний процес закладів ФПО і вищої освіти [13–17], дало змогу з'ясувати, що електронний навчальний курс є базовим елементом впровадження дистанційного навчання у закладах вищої освіти України. У багатьох із них [7–12] доволі ґрунтовно вивчена проблема викорис-

тання ЕНК в навчальному процесі, зокрема під час дистанційної освіти, і на основі отриманого досвіду складені «Положення про електронний навчальний курс», затверджені методичними радами закладів освіти.

Методична база закладів ФПО перебуває в стадії розроблення і потребує вдосконалення, зокрема у сфері дистанційних освітніх технологій. Так, існує необхідність підготовки теоретичного підґрунтя розроблення ЕНК і більш широкої практичної його реалізації у закладах ФПО.

**Мета статті** — розглянути вимоги до створення й запровадження ЕНК в навчальний процес закладів ФПО України.

Досягнення мети потребувало вирішення таких завдань: визначити сутність і характеристики ЕНК, вивчити особливості процесу створення й запровадження ЕНК з фізики в навчальний процес закладів ФПО.

**Виклад основного матеріалу.** Розв'язуючи перше завдання дослідження, ми з'ясували, що в науково-методичній літературі [1; 3–12] існує багато визначень поняття «електронний навчальний курс». **Усі вони зводяться до того, що під ЕНК слід розуміти не окремий програмний продукт, а цілий комплекс електронних навчально-методичних матеріалів, створених для організації індивідуального та групового навчання здобувачів освіти з використанням дистанційних технологій, що базуються на Internet-технологіях [9].** Іншими словами, ЕНК — це дидактичне комп'ютерне середовище, що містить систематизований матеріал з відповідної дисципліни, об'єднаний єдиною програмною оболонкою.

На основній відмінності електронного курсу наголошено доктором педагогічних наук, професором І. В. Роберт: «Електронний навчальний посібник (електронний курс, комп'ютерний тест) не може бути зведений до паперового варіанта без втрати дидактичних властивостей». Це означає, що всі матеріали, розміщені будь-де в електронному вигляді, залишаються електронними копіями відповідних матеріалів. А їх сукупність, як зазначає О. Мерецков [3], стає електронним курсом лише за умови його реалізації в інтерактивній взаємодії з учнем, коли курс адаптується до потреб останнього і дає змогу реалізувати варіативність освітніх траєкторій. Саме такого погляду ми будемо дотримуватися в нашому дослідженні.

Сутність поняття ЕНК проявляється у двох аспектах: він одночасно є структурованим навчальним матеріалом, пристосованим для вивчення в процесі комунікації, опосередкованою комп'ютером, і комп'ютерною програмою, що функціонує самостійно або в складі інших інформаційних систем [3].

Вищезгадане означає: по-перше, поняття ЕНК вимагає характеристики обох його аспектів, по-друге: розглядаючи процес створення і запровадження ЕНК в навчальний процес закладів ФПО, потрібно враховувати те, як особливості навчально-виховного процесу в останніх впливають на змістову наповненість і технічну реалізацію електронних курсів.

Зі змістової точки зору, ЕНК — це тематично завершений, структурований навчальний матеріал, який частково або повністю розкриває певну предметну галузь (навчальний курс, дисципліну) і має високу міру інтерактивності. Як навчальний матеріал ЕНК надається суб'єкту навчання для самостійного вивчення через мережу Інтернет або на електронних носіях і може виконувати всі основні методичні функції електронних видань: довідково-інформаційні, моделюючі, демонстраційні, імітаційні, функції тренажера, контролюючі.

З точки зору інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), ЕНК — це інформаційна система комплексного призначення, яка забезпечує за допомогою єдиної комп'ютерної програми реалізацію дидактичних можливостей засобів ІКТ на всіх етапах організації процесу навчання: постановку пізнавального завдання, представлення змісту навчального матеріалу, організацію застосування первинно отриманих знань, зворотний зв'язок, контроль діяльності здобувачів освіти, організацію підготовки до подальшої навчальної діяльності.

У контексті нашого дослідження важливою є наведена О. Мерецьковим [3] класифікація ЕНК за принципом «відчужуваності». Під відчужуваністю треба розуміти можливість відокремити матеріали ЕНК разом з їх дизайном та налаштуваннями для передачі третім особам і тиражування.

Відчужувані електронні курси можна скопіювати у вигляді деякого архіву файлів і перенести в іншу систему навчання або запустити автономно. При цьому його дизайн, внутрішня структура і логіка роботи залишаться незмінними.

Невідчужувані ЕНК є налаштуваннями конкретної системи дистанційного навчання у вигляді сконструйованих за допомогою вбудованого інструментарію тестів і завантажених файлів з лекціями, практичними, лабораторними, самостійними роботами. Такі ЕНК можна перенести в іншу систему дистанційної освіти тільки шляхом повного повторення процесу складання курсу, тобто тиражування його не можливе.

Це означає, що ЕНК можна представити у вигляді сукупності електронних матеріалів з дисципліни та налаштувань, які розміщені як у деякій системі дистанційного навчання, так і у вигляді самостійного об'єкта різної міри інтеграції з іншими системами.

Науковці стверджують, що характеристиками електронних курсів є:

- адекватність змісту, що передбачає: відповідність державному освітньому стандарту, повноту представлення навчального матеріалу, достатню для освоєння дисципліни, підтримку різних форм навчання, підтримку різних видів занять, підтримку різних форм контролю знань, облік новітніх тенденцій в науці і техніці;
- ефективність форми подання інформації, яка визначається: доступністю освітніх ресурсів, простотою і зручністю застосування і навігації, ергономічністю, наявністю тьютора — викладача, який координує дії здобувача, моніторингом і підтримкою активності останнього, забезпеченням комунікації з викладачем і однокурсниками, отриманням консультації, захистом і можливістю відновлення інформації;
- економічну ефективність, що визначається такими показниками, як: тривалий термін експлуатації, можливість модернізації в процесі роботи, низька собівартість і ціна, розумна конфігурація необхідних технічних і загально-системних засобів [6].

Інноваційними якостями ЕНК названі: забезпечення функціонування компонентів освітнього процесу, отримання інформації, наявність зворотного зв'язку, інтерактивність, можливість організації різних видів навчальної діяльності, атестація, можливість віддаленого повноцінного навчання [6].

ЕНК, як система, має містити функціональні підсистеми: інформаційно-навігаційну, змістову, діагностичну [1].

Інформаційно-навігаційна підсистема включає: структуру смислових зв'язків, анотацію,

структуру курсу, довідку, систему посилань і пошуку інформації.

Змістова підсистема складається з елементів теоретичного навчального матеріалу, що забезпечують інформаційну підтримку вивчення дисципліни. Важливою вимогою є необхідність дотримання чіткої структури вихідних матеріалів, що диктується такими причинами:

а) організаційною — розбивка навчального матеріалу на блоки полегшує його вивчення за відсутності викладача і дає змогу регламентувати порядок взаємодії викладача і здобувача;

б) функціональною — реалізація гіпертекстових переходів під час розроблення електронного курсу має припускати відособленість смислових фрагментів тем [5].

Зміст, обсяг і структура матеріалу навчальної дисципліни мають охоплювати:

- цілі і завдання навчальної дисципліни;
- теоретичний (лекційний) розділ дисципліни;
- тематику семінарських занять, рефератів, курсових проєктів (робіт);
- практичні, лабораторні заняття;
- методичні рекомендації;
- основну і додаткову літературу;
- довідкові матеріали.

Діагностична підсистема містить системи тестування для проміжного і підсумкового контролю (самоконтролю).

Систематичний контроль за рівнем знань стимулює підвищення якості пізнавального процесу за рахунок керування вибірковістю уваги, відповідальності за результати самостійної роботи здобувачів. Система контролю, забезпечуючи об'єктивність та інформативність, показує викладачеві реальну картину якості засвоєння знань кожним зі здобувачів.

Процес створення ЕНК на рівні закладу освіти має відбуватися поступово, з дотриманням кількох послідовних етапів [9]. На першому етапі має відбуватися навчання педагогічних і науково-педагогічних працівників щодо створення ЕНК. На другому, найдовшому, трудомісткому етапі ЕНК наповнюється електронними навчально-методичними ресурсами в повному обсязі відповідно до вимог. На третьому етапі відбувається апробація ЕНК протягом одного навчального семестру (року). Викладач реєструє здобувачів освіти на курсі, розміщеному на навчальному порталі, відкриває для них доступ до ресурсів ЕНК для

забезпечення процесу навчання. Результати навчання здобувачів освіти зберігаються на порталі. Після апробації має відбуватися корекція ЕНК із врахуванням практичного досвіду викладача. Останній етап — атестація ЕНК на рівні закладу освіти з дотриманням усіх висунутих вимог.

У процесі навчання здобувачів освіти ЕНК має безперервно змінюватися й удосконалюватися.

ЕНК можуть розміщуватися на навчальному порталі в системі дистанційного навчання. Робота порталу має бути організована на основі системи управління навчальними ресурсами, наприклад Moodle, соціальних мереж тощо або систем власної розробки.

Функціональні можливості таких систем мають давати змогу:

- здобувачеві освіти: отримувати доступ до ЕНК через Інтернет, відкривати й завантажувати на власний комп'ютер навчально-методичні матеріали курсу, в тому числі і мультимедійні, надсилати виконані завдання для перевірки, проходити електронне тестування, спілкуватися з іншими слухачами курсу індивідуально чи в малих групах, ставити викладачеві запитання, переглядати електронний журнал обліку оцінок тощо;
- викладачеві: самостійно створювати і редагувати ресурси ЕНК, надсилати повідомлення здобувачам освіти, розподіляти, збирати і перевіряти завдання, вести електронні журнали обліку оцінок та відвідування, налаштовувати різноманітні ресурси курсу тощо [9].

Розв'язуючи друге завдання дослідження, ми дійшли думки, що особливості процесу створення і запровадження ЕНК з фізики в навчальний процес закладів ФПО проявляються у змістовому наповненні та методах використання електронного курсу. Навчально-виховний процес у закладах ФПО відрізняється за цілями і формами як від ЗОШ, так і від закладів вищої освіти. До цілей навчання фізики входять як необхідність забезпечення стандарту фізичної освіти, так і підготовка до вивчення спеціальних предметів. Поставлені цілі обумовлюють низку особливостей навчально-виховного процесу в закладах такого типу:

1. Побудова освітнього процесу за схемою «Загальноосвітні дисципліни → загальнотехнічні предмети → спеціальні курси».

Це означає, що:

- ЕНК можуть бути призначені як навчальні засоби у процесі вивчення предметів як загальноосвітньої підготовки, так і дисциплін циклів загальної та професійної підготовки;
- курс фізики тісно пов'язаний багатовекторними міжпредметними зв'язками з дисциплінами загальноосвітньої, загальнопрофесійної та професійної підготовки.

Реалізація цих зв'язків передбачає створення ЕНК такого змісту, який забезпечує інтеграцію фізики з іншими дисциплінами. У контексті нашого дослідження придатними для цього є методи, які мають залучати викладачі, використовуючи ЕНК: нагадування, повідомлення, ілюстрація, конкретизація, а також репродуктивні методи навчання (повторення, порівняння, застосування знань, перенос прийомів), дослідницькі (пошукові, творчі, експериментальні) і проблемні методи (ситуації, питання, завдання) тощо.

## 2. Напрямок профілювання освітнього процесу.

Профільна диференціація в умовах навчання фізики в закладах ФПО передбачає: диференціацію змісту навчального матеріалу в ЕНК з фізики відповідно до обраної професії; диференціацію відповідних форм, методів, прийомів навчання та управління навчально-пізнавальною діяльністю здобувачів при використанні ЕНК, пов'язаних із вибором майбутньої професії.

3. Подібність форм навчання фізики здобувачів освіти I–II курсів до навчання учнів у старших класах загальноосвітніх закладів.

Такі умови навчання надають викладачам можливості використовувати форми і методи навчальної роботи, подібні до шкільних. Це означає, що в процесі вивчення загальноосвітнього курсу фізики викладачі мають можливість використовувати електронні продукти, призначені для ЗОШ. А їх існує дуже велика кількість у вільному доступі. Зокрема, це електронні продукти українських авторів АТЗТ «Квазар-Мікро Техно»: «Віртуальна фізична лабораторія, 10–11 кл.», «Бібліотека електронних наочностей «Фізика», 10–11 кл.»; російських авторів: «Курс фізики XXI ст. для школярів і абітурієнтів» (Росія, ТОВ «Медіа Хауз», Боровський Л. Я.), «TeachPro Задачник з фізики» і «TeachPro Фізика — повний курс фізики», серія програм компанії 1 С (Росія): «1 С: Репетитор. Фізика 1.5» та «1 С: Школа. Фізика, 10–11 кл. Підготовка до ЄДЕ», «Репетитор з фізики Кирила та Мефодія», «Відкрита Фізика 2.6 Ч. 1–2» [2].

Проте згадані програмні продукти розраховані на загальну освіту і не відображають міждисциплінарних зв'язків фізики з профільними дисциплінами. Це стало однією з причин, які спонукали нас до створення інформаційно-навчального середовища з фізики, що фактично є електронним навчальним курсом.

Створюючи власний електронний курс із фізики, ми дотримувалися моделі змішаного навчання, описаної в [11].

Змішане навчання (ЗН) — це не тільки перенесення низки сценаріїв навчального процесу в електронне середовище і, як наслідок, скорочення очної взаємодії здобувачів з викладачем. Ключовим підходом ЗН є методика «flipped classroom» («перевернутий клас»), у межах якого особлива увага приділяється як аспектам проектування електронних курсів, так і організації освітнього процесу.

Одним з основних принципів проектування ЕНК з фізики, якого ми дотримувалися, є принцип «зворотного дизайну» (“backward design”). Суть його в тому, що розроблення ЕНК починається не з пошуку контенту і розроблення змістової частини за відповідною предметною галузю, а з визначення запланованих із дисципліни результатів навчання і вибору відповідних методів їх оцінювання. Далі визначаються стратегії викладання: види навчальної діяльності та сценарії взаємодії учасників навчального процесу з метою максимального залучення здобувачів у віртуальну й аудиторну взаємодії. На останньому кроці відбувається підбір і структурування навчальних матеріалів.

Зокрема, ми поставили за мету створити електронний курс із загальноосвітньої фізики, який би максимально забезпечував можливість формування в здобувачів освіти вмінь і навичок самоосвітньої діяльності [2].

Визначальними при цьому стали такі положення:

- ЕНК ми визначали як автоматизовану навчальну систему, що містить дидактичні, методичні, інформаційно-довідкові матеріали з навчальної дисципліни, а також програмне забезпечення, яке дає змогу комплексно використовувати їх для самостійного одержання і контролю знань;
- ЕНК має бути мультимедійним, тобто являти собою комплексну програму, що поєднує більшість елементів різних видів комп'ютерних

програм (настановних, тренажерів, контролюючих, демонстраційних, імітаційно-моделюючих, інформаційно-довідкових програм);

- ЕНК має виконувати низку функцій, до яких належать: інформаційна, організаційна, контролююча, коригувальна;
- ЕНК має бути не просто носієм інформації, а інструментом організації навчальної діяльності викладача з акцентом на самостійну діяльність суб'єктів навчання;
- ЕНК має складатися з інваріантної (підпорядкованої чинній документації) частини і варіативної частини, яка в умовах профільного навчання має відрізнитися відповідно до майбутньої спеціальності здобувачів.

Методика проектування і створення ЕНК передбачала відбір навчальних тем за такими критеріями, якими має керуватися педагог, організуючи комп'ютерне навчання:

- зміст має сприяти створенню потоку інформації;
- матеріал має бути адаптований для здобувачів відповідного віку й охоплювати різні види наочності;
- практичний зміст — сприяти побудові моделей об'єктів різного роду і виявленню закономірностей їх функціонування;
- конструкція змісту — сприяти класифікації і систематизації потоку інформації, що пропонується здобувачеві;
- програмні засоби — оптимально відповідати досліджуваному матеріалу;
- забезпечувати вибір свого темпу й рівня навчання самим здобувачем.

Отже, нами розроблене ЕНК, призначене для вивчення фізики на I–II курсах, яке складається з трьох частин, кожна з яких є окремим мультимедійним програмно-педагогічним засобом (ППЗ), що відповідає вищезазначеним вимогам. Згадані ППЗ були розроблені за допомогою програмного комплексу Macromedia Flash 5.0, у текстовому документі і збережені у форматі html. Для цього було використано запропоновану викладачами програмування Херсонського політехнічного коледжу ОНПУ програму-оболонку для створення електронних посібників. Така програма-оболонка створює умови викладачеві, який володіє навичками роботи з персональним комп'ютером на рівні користувача, для розроблення електронних навчальних посібників з використанням усіх можливостей сучасних інформаційних технологій.

За такого способу роботи над електронним посібником автору-розробнику на етапі підготовки первинного навчального матеріалу (тексту) та його введення в програму-оболонку може бути потрібний лише технічний помічник, що вміє працювати з текстовими та графічними редакторами. За таких умов створення електронного середовища викладач сам виступає як автор, розробник і дизайнер. У пошуку інформації для створення ЕНК брали участь майже всі студенти перших курсів коледжу протягом трьох років.

ЕНК містить 21 тему з фізики в обсязі чинної на той час програми.

Матеріал розбито за темами і представлено у трьох окремих ППЗ: «Основи молекулярної фізики і термодинаміки», «Коливання і хвилі. Оптика. Основи теорії відносності. Фізика атома і атомного ядра», «Основи електродинаміки».

Інтерфейс кожного ППЗ має структуру, просту і зручну у використанні — це 16 кнопок-гіперпосилань: «Плани», «Розумові дії», «Вимоги», «Фотогалерея», «Контроль», «Шпаргалка», «Довідка», «Кінозал», «Практика», «Опора», «Цікаво», «Теорія», «Досліди», «Історія», «Задачі», «Викладачу», які пов'язують студентів з відповідними інформаційними середовищами. Ними може скористатися здобувач освіти без допомоги викладача.

Досвід роботи зі згаданим ЕНК дав змогу виявити, що ефективною є організація навчального процесу за «перевернутою» технологією [11]. Суть «перевернутої» технології в перестановці ключових складових навчального процесу на основі активного використання ЕНК. «Перевернутий» навчальний процес починається з постановки проблемного завдання, для виконання якого здобувач змушений самостійно ознайомитися з теоретичним матеріалом, розміщеним в інформаційній освітньому середовищі у вигляді ЕНК або використовуючи відкриті освітні ресурси і навчальні видання, рекомендовані викладачем.

**Висновки.** Отже, в процесі дослідження нами з'ясовані сутність і характеристики поняття ЕНК, визначено особливості створення й запровадження ЕНК в навчальний процес закладів ФПО, розглянуто один зі створених викладачами фізики електронних курсів.

Практика запровадження ЕНК в освітній процес за дотримання концепції змішаного навчання із застосуванням методики «перевернутого

класу» підвищує ефективність навчання, сприяє орієнтації на практичне застосування дисциплінарних знань, персоналізації навчання (можна використовувати різні стилі навчання залежно від здібностей здобувачів і отриманих освітніх результатів) і залученню здобувачів в активну пізнавальну діяльність, що загалом позитивно впливає на якість навчання.

Надалі доцільним є розглянути методи і прийоми навчання фізики, які можливо реалізувати, ґрунтуючись на використанні ЕНК під час очної, заочної освіти та дистанційного навчання.

#### Список використаних джерел

1. Бездольный А. В. Модель электронного учебного курса как средства организации самостоятельной подготовки. *Педагогика*. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/model-elektronnogo-uchebnogo-kursa-kak-sredstva-organizatsii-samostoyatelnoy-podgotovki/viewer> (дата обращения: 15.10.2020).
2. Гуляева Т. О. Формування умінь і навичок самоосвітньої діяльності студентів технічних коледжів у процесі вивчення фізики : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2010. 265 с.
3. Мерецков О. Создание электронного курса своими руками. URL: <https://www.litmir.me/br/?b=636302&p=1> (дата обращения: 15.10.2020).
4. Нурмухамедов Г. М. Электронные учебные курсы: потребности образования, проектирование, разработка, проблемы и перспективы. *Информатика и образование: научно-методический журнал по методике обучения информатике и информатизации образования*. 2012. № 1. С. 33–39.
5. Тарасенко Н. В. Методические основы разработки электронного учебно-методического комплекса по дисциплине. *Наука и образование в Украине: актуальные проблемы* : материалы Международной научно-практической конференции. Стазанов : РИО МАБИН, 2006. С. 127–129.
6. Шурыгин В. Ю., Краснова Л. А. Организация самостоятельной работы студентов при изучении физики на основе использования элементов дистанционного обучения в LMS. *Образование и наука*. 2015. № 8. С. 125–139. DOI: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2015-8-125-139>
7. Корисні посилання з впровадження дистанційного навчання. Столичний центр відкритої освіти. URL: <http://vo.ippo.kubg.edu.ua> (дата звернення: 15.10.2020).
8. Методические рекомендации по разработке электронного учебного курса. URL: <https://mgou.ru/wp-content/uploads/2018/04/Metodicheskie-rekomendatsii-po-razrabotke-elektronnogo-uchebnogo-kursa-utv-24.04.2018g.pdf> (дата обращения: 15.10.2020).
9. Положення про електронний навчальний курс Таврійського державного агротехнологічного університету. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/nmc/wp-content/uploads/sites/52/Pologennya-pro-el-kurs.pdf> (дата звернення: 15.10.2020).
10. Положення про ЕНК: порядок створення, сертифікації та використання у системі е-навчання Київського університету імені Бориса Грінченка. URL: [http://kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/ndl.io/polozh\\_enk\\_22\\_10\\_15.pdf](http://kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/ndl.io/polozh_enk_22_10_15.pdf) (дата звернення: 15.10.2020).
11. Разработка электронного учебного курса: краткая инструкция для преподавателя. URL: [http://vvsu.ru/files/6D57E4CD-E468-4F7C-86FE-F1E2E5B\\_06801.doc](http://vvsu.ru/files/6D57E4CD-E468-4F7C-86FE-F1E2E5B_06801.doc) (дата обращения: 15.10.2020).
12. Уніфіковані вимоги до електронних навчальних курсів у Тернопільському національному технічному університеті імені Івана Пулюя. URL: <https://dl.tntu.edu.ua/showpage.php?id=7> (дата звернення: 15.10.2020).
13. Положення про атестацію електронного навчального курсу на рівні ВНЗ та МОН України. URL: <https://www.mnau.edu.ua/files/moodle/PologAtDistKurs.pdf> (дата звернення: 15.10.2020).
14. Положення про електронні освітні ресурси : Наказ Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 01.10.2012 р. № 1060. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12> (дата звернення: 15.10.2020).
15. Про вищу освіту : Закон України від 2014 р. № 1556-VII. URL: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1315-18> (дата звернення: 15.10.2020).
16. Про затвердження Положення про дистанційне навчання : Наказ МОНУ від 30.04.2013 р. № 703/23235. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13> (дата звернення: 15.10.2020).
17. Про фахову передвищу освіту : Закон України від 06.06.2019 р. № 2745-VIII. URL: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/T192745](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T192745) (дата звернення: 15.10.2020).

#### References

1. Bezdol'nyy, A. V. Model of e-learning course as a means of organizing independent training. *Pedagogika*. Retrieved from : <https://cyberleninka.ru/article/n/model-elektronnogo-uchebnogo-kursa-kak-sredstva-organizatsii-samostoyatelnoy-podgotovki/viewer> [in Ukrainian].



2. Huliaieva, T. O. (2010). *Formation of skills and abilities of self-educational activity of students of technical colleges in the process of studying physics*. Extended abstract of candidate's thesis. Kyiv : National Pedagogical Institute named after M. P. Dragomanov [in Ukrainian].
3. Meretskov, O. *Creating an e-course with your own hands*. Retrieved from : <https://www.litmir.me/br/?b=636302&p=1> [in Russian].
4. Nurmukhamedov, G. M. (2012). *E-learning courses: educational needs, design, development, problems and prospects*. Informatika i obrazovanie: nauchno-metodicheskiy zhurnal po metodike obucheniya informatike i informatizatsii obrazovaniya, 1, 33–39 [in Russian].
5. Tarasenko, N. V. (2006). Methodological foundations for the development of an electronic educational-methodical complex for the discipline. *Nauka i obrazovanie v Ukraine: aktual'nye problemy : materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii*. Stazanov : RIO MABIN, 127–129 [in Russian].
6. Shurygin, V. Yu., Krasnova, L. A. (2015). Organization of independent work of students in the study of physics based on the use of distance learning elements in LMS. *Obrazovanie i nauka*, 8, 125–139. DOI: 10.17853/1994-5639-2015-8-125-139 [in Russian].
7. *Useful links to implement distance learning*. Metropolitan Center for Open Education. Retrieved from <http://vo.ippo.kubg.edu.ua> [in Ukrainian].
8. *Guidelines for the development of an electronic training course*. Retrieved from: <https://mgou.ru/wp-content/uploads/2018/04/Metodicheskie-rekomendatsii-po-razrabotke-elektronnogo-uchebnogo-kursa-utv.-24.04.2018g.pdf> [in Russian].
9. *Regulation on the electronic training course of the Taurida State Agrotechnological University*. Retrieved from: <http://www.tsatu.edu.ua/nmc/wp-content/uploads/sites/52/Pologennya-pro-elkurs.pdf> [in Ukrainian].
10. *Regulation on ENC: the order of creation, certification and use in the e-learning system of Kiev University named after Boris Grinchenko*. Retrieved from : [http://kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/ndl.io/polozh\\_enk\\_22\\_10\\_15.pdf](http://kubg.edu.ua/images/stories/Departaments/ndl.io/polozh_enk_22_10_15.pdf) [in Ukrainian].
11. *Development of an electronic training course: a brief instruction for the teacher*. Retrieved from : [http://vvsu.ru/files/6D57E4CD-E468-4F7C-86FE-F1E2E5B068\\_01.doc](http://vvsu.ru/files/6D57E4CD-E468-4F7C-86FE-F1E2E5B068_01.doc) [in Russian].
12. *Unified requirements for e-learning courses at Ternopil National Technical University named after Ivan Pulyuy*. Retrieved from : <https://dl.tntu.edu.ua/showpage.php?id=7> [in Ukrainian].
13. *Regulations on the certification of an electronic training course at the level of universities and the Ministry of Education and Science of Ukraine*. Retrieved from : [https://www.mnau.edu.ua/files/moodle/PologAtDist\\_Kurs.pdf](https://www.mnau.edu.ua/files/moodle/PologAtDist_Kurs.pdf) [in Ukrainian].
14. *Regulations on electronic educational resources: Order of the Ministry of Education and Science, Youth and Sports of Ukraine dated 01.10.2012 № 1060*. (2012). Retrieved from : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z1695-12>
15. *On higher education: Law of Ukraine of 2014 № 1556-VII*. Retrieved from : <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1315-18>
16. *On approval of the Regulations on distance learning: Order of the Ministry of Education and Science of 30.04.2013 № 703/23235*. Retrieved from : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13>
17. *On professional higher education: Law of Ukraine of 06.06.2019 № 2745-VIII*. Retrieved from : [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/T192745](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T192745)

T. O. Semakova,  
A. V. Podozyrova

#### ELECTRONIC EDUCATIONAL COURSES IN PHYSICS IN THE SYSTEM OF PRE-HIGH PROFESSIONAL EDUCATION

**Abstract.** *The article defines the essence of the concept of “electronic educational course”, defines its characteristics and qualities, reveals the requirements for its creation and application in institutions of professional pre-high education in Ukraine. The essence of the electronic educational course concept as a didactic computer environment containing is systematized material on the relevant discipline, united by a single software shell. The description of such a course is revealed from two positions: as a structured educational material and as a computer program. The functional subsystems of the electronic educational course are characterized. They are information and navigation, informative and diagnostic. The stages of development and implementation of the electronic educational course in educational institutions are disclosed. The functional capabilities of educational*

resources management systems, where the electronic educational course can be located, are shown. The authors describe the peculiarities of the process of the electronic educational course creating and introducing in institutions of professional pre-high education, which are determined by peculiarities of the educational process, and are shown in the semantic content and methods of using the electronic course. The requirements for the creation of electronic educational course, which provides opportunities for students' skills development of the self-educational activity, are considered. One of the principles, which is worth using in the development of the electronic educational course intended for the study of educational physics in institutions of professional pre-high education. The structural composition of mentioned the electronic educational course is described and some recommendations for its application in the study of physics are given.

**Key words:** electronic educational course, institutions of professional pre-high education, physics education, the principle of "reverse design", "inverted" technology.

Т. А. Семакова,  
А. В. Подозєрова

#### **ЭЛЕКТРОННЫЕ УЧЕБНЫЕ КУРСЫ ПО ФИЗИКЕ В СИСТЕМЕ ПРЕДВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**Аннотация.** В статье определена сущность понятия «электронный учебный курс», его характеристики и качества, установлены требования к его созданию и применению в учреждениях профессионального предвысшего образования Украины. Раскрыта сущность понятия электронного учебного курса как дидактической компьютерной среды, содержащей систематизированный материал по соответствующей дисциплине, объединенной единой программной оболочкой. То есть описание такого курса представлено с двух позиций: как структурированного учебного материала и как компьютерной программы. Охарактеризованы функциональные подсистемы такого курса: информационно-навигационная, содержательная, диагностическая. Обнаружены этапы разработки и внедрения электронного учебного курса в образовательных заведениях. Показаны функциональные возможности систем управления учебными ресурсами, где могут быть размещены электронные учебные курсы. Авторами описаны особенности процесса создания и внедрения электронного учебного курса в заведениях профессионального предвысшего образования, которые обусловлены особенностями образовательного процесса и проявляются в смысловом наполнении и методах использования электронного курса. Рассмотрены требования к созданию электронного учебного курса, предоставляющего возможности формирования у студентов умений и навыков самообразовательной деятельности. Выявлен один из принципов, который целесообразно использовать при проектировании электронного учебного курса, – принцип «обратного дизайна». В соответствии с ним авторами исследования был разработан такой курс, предназначенный для изучения общеобразовательной физики в заведениях профессионального предвысшего образования. Описан структурный состав упомянутого электронного учебного курса и даны некоторые рекомендации по его использованию при изучении физики. В статье доказано, что практика введения электронного учебного курса в образовательный процесс при соблюдении концепции смешанного обучения с применением методики «перевернутого класса» повышает эффективность обучения, способствует ориентации на практическое применение дисциплинарных знаний, персонализации обучения и вовлечению учащихся в активную познавательную деятельность.

**Ключевые слова:** электронный учебный курс, учреждения профессионального предвысшего образования, обучение физике, принцип «обратного дизайна», «перевернутая» технология.

**ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ**

**Семакова Тетяна Олексіївна** — канд. пед. наук, доцентка, Одеський національний політехнічний університет, м. Одеса, Україна, tosemakova@ukr.net; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1457-5983>

**Подозьорова Анжела Володимирівна** — канд. пед. наук, завідувачка відділення, Херсонський політехнічний фаховий коледж Одеського національного політехнічного університету, м. Херсон, Україна, podozyorova2@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4188-9304>

**INFORMATION ABOUT THE AUTHORS**

**Semakova T. O.** — PhD in Pedagogy, Associate Professor, Odessa National Polytechnic University, Odessa, Ukraine, tosemakova@ukr.net; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1457-5983>

**Podozyorova A. V.** — PhD in Pedagogy, head of the department, Kherson Polytechnic Professional College of Odessa National Polytechnic University, Kherson, Ukraine, podozyorova2@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4188-9304>

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ**

**Семакова Т. А.** — канд. пед. наук, доцент, Одесский национальный политехнический университет, г. Одесса, Украина, tosemakova@ukr.net; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1457-5983>

**Подозёрова А. В.** — канд. пед. наук, заведующая отделением, Херсонский политехнический профессиональный колледж Одесского национального политехнического университета, г. Херсон, Украина, podozyorova2@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-4188-9304>

Стаття надійшла до редакції / Received 07.11.2020

Л. А. Савенок

## ОНТОЛОГІЧНІ ПІДВАЛИНИ ВИВЧЕННЯ КАТЕГОРІЇ «ЕТНІЧНА ІДЕНТИЧНІСТЬ» В ІНТЕГРОВАНОМУ КУРСІ «ГРОМАДЯНСЬКА ОСВІТА»

**Анотація.** Стаття має на меті аналіз онтологічного інструментарію розуміння учнями дефініції «етнічна ідентичність». Відповідно, цілями дослідження є вивчення теоретико-методологічного змісту провідних етноутворюючих факторів у контексті соціально-економічних і громадсько-політичних реалій сучасної України й етнічної самоідентифікації особи. Проведений авторкою аналіз підручників і методичних посібників для вчителів і учнів з інтегрованого курсу «Громадянська освіта» доводить, що поняття «етнічна ідентичність», вивчення якої передбачено програмою курсу, не має належного наукового обґрунтування. Це створює суттєві труднощі для вчителя при роз'ясненні, а для учнів — при розумінні питання етнічної ідентифікації. Залишається без відповіді ключове для сучасної молоді питання про те, чи може людина обрати і/або змінити власну етнічність (етнічну ідентичність). У статті докладно, із залученням думок спеціалістів (антропологів, генетиків, культурологів, істориків, етнологів тощо) розкривається сучасне розуміння таких засадничих для етнічної ідентифікації категорій, як етнос, етнічні спільноти, етногенез, нація, етнічність. Чільну увагу приділено тлумаченню конституційних положень щодо категорій «український народ», «українська нація», «етнічні (національні) меншини», «корінні народи». Авторка доводить, що при етнічній ідентифікації важлива роль належить соціальним, культурним, історичним та психологічним факторам (мова, менталітет, звичаї, традиції, виховання тощо). Проте вирішальну роль у процесі етнічної ідентифікації відіграє усвідомлення людиною себе як частини певного етносу (особиста самоідентифікація особи), причому таке становище дає змогу особі самостійно обрати і/або змінювати свою етнічність. Усі теоретичні положення статті підкріплені відповідними прикладами.

**Ключові слова:** етнос, етнічність, етнічна ідентифікація, дефініція, онтологія.

**Постановка проблеми** обумовлена природними методичними труднощами запровадження в освітній процес нового інтегрованого курсу «Громадянська освіта». Йдеться про онтологічні підвалини понятійно-категоріального апарату курсу на прикладі визначення дефініції «етнічна ідентичність» при викладанні Теми 1. «Я — людина.

Самоідентифікація» Розділу 1. «Особистість і її ідентичність». Наш досвід переконує, що в учнів виникає багато питань щодо самого терміна й можливості зміни етнічності. Почасти це пов'язано з пануванням у побутовій свідомості ненаукових, пострадянських уявлень, що етнічність дитини жорстко пов'язана з етнічністю батьків.

Не менше питань викликає і наявна в суспільно-політичному дискурсі ієрархія етнічних

спільнот, зокрема категорій «нація» і «народність». Ще за радянських часів повелося казати, наприклад, про те, що в Україні проживають представники «більше 130 націй і народностей». Невідомо, хто із цих 130 етнічних спільнот — нації, а хто — народності. За радянських часів негласно вважали, що «титультні» народи союзних республік (українці, вірмени, грузини тощо) є націями, а народи автономних республік (казанські татари, чеченці тощо) — народностями. Треба врахувати і те, що викладають курс «Громадянська освіта» переважно вчителі-історики. Вони зі студентської лави за своїли (старше покоління безпосередньо, а молодше — за посередництвом кріптомарксистів) й іншу історичну ієрархію етносів: у середні віки сформувалися народності, в часи капіталізму і соціалізму — капіталістичні і соціалістичні нації відповідно.

Нарешті, не менше проблем виникає із застосуванням конституційно закріплених категорій «національні меншини» і «корінні народи». По-перше, якщо є «меншина», то існує і «більшість», тобто порушується рівність громадян. По-друге, в нашому житті деякі політики свідомо маніпулюють ототожненням категорій «мова меншина» й «етнічна меншина». Не менше плутанини виникає при спробі співвіднести категорію «корінний народ» з конкретним етносом, оскільки в міжнародному праві і науковому середовищі із цього приводу існує небачене розмаїття думок.

Важливо розуміти, що ідентифікація учня/учениці з однією з вищезазначених категорій створює для них додаткові специфічні права у сферах мови, культури, іноді релігії (якщо етнос сприймає певну конфесію як етноутворюючий фактор — євреї, вірмени, кримські татари тощо). Щодо корінних народів, то серед більшості істориків існує розуміння того, що під цю категорію підпадають ті народи сучасної України, етнічна батьківщина яких перебуває в міжнародно визнаних кордонах України. Це українці, кримські татари (цей статус закріплено законодавчо), кримські караїми і кримчаки, гагаузи (основний масив історичної Гагаузії розташований у Придніпров'ї) і приазовські греки (історично вони сформувалися як двомовний етнос в Криму і були переселені до Північного Приазов'я за часів Катерини II). Очевидно, що Україна несе відповідальність за збереження усіх цих народів,

а ця відповідальність традиційно реалізується через надання їм додаткових прав і привілеїв.

Отже, з'ясування онтологічних підстав вивчення категорії «етнічна ідентичність» та органічно пов'язаних із нею дефініцій (нація, народність, етнічна меншина, корінний народ тощо) в курсі «Громадянська освіта» є актуальним і практично значимим, оскільки етнічні стосунки пронизують усе життя суспільства (економіку, освіту, релігію, міжнародні відносини тощо) і кожної людини.

Інтегрованому курсу «Громадянська освіта» як новому феномену іманентно притаманні «хвороби» зростання і становлення. А тому питання наукового наповнення його категоріального апарату має принципове значення. У цьому сенсі онтологія як інструмент формалізації знань з того кола наукових дисциплін, на яких базується сучасне уявлення про етнічну ідентифікацію (історію, етнологію, етнопсихологію, історичну географію, історико-порівняльну лінгвістику), є теоретико-методологічним підґрунтям змістовного удосконалення курсу [1, с. 69–71].

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій.**

Література представлена переважно інструктивними листами МОН України або відділів освіти органів місцевого самоврядування, в яких наголошується на необхідності формування ключових умінь, компетентностей і навичок, звертається увага на електронні ресурси, де розміщені настанови міністерства і зазначені онлайн-ресурси «для вчителів і учнів щодо викладання і вивчення інтегрованого курсу “Громадянська освіта”» [2]. Так, скажімо, у складених методистом відділу освіти та методичного кабінету Миргородської міської ради Полтавської області І. О. Міщенком рекомендаціях зазначено, що «інтегративний курс охоплює філософські, аксіологічні, політичні, правові, економічні, культурологічні, соціально-психологічні знання» [3]. Із цим твердженням можна погодитися до певної міри, оскільки автор перелічує далеко не всі складові курсу. Зокрема, не згадуються етнологія, демографія, релігієзнавство тощо. А найважливіше, що без відповіді залишається питання щодо пошуку відповідних матеріалів вчителем і учнем. Адже рекомендовані посилання на відповідні ресурси або суто формальні, або відсилають читача до пошуку іншої літератури.

І це типова ситуація. Спеціалісти відповідних установ, перш за все обласних інститутів

післядипломної освіти, донині не напрацювали відповідних методичних настанов щодо викладання курсу «Громадянська освіта». Наприклад, у Полтавському обласному інституті післядипломної педагогічної освіти імені М. В. Остроградського з проблеми змісту та методики викладання інтегрованого курсу «Громадянська освіта» не підготовлено жодної публікації [4]. Такий стан речей не дивує, оскільки серед співробітників інституту немає жодного науково-педагогічного працівника, який би був істориком чи філософом. Аналогічна ситуація в Херсонській академії неперервної освіти педагогічних кадрів, де серед «викладачів-предметників» є один історик. І це, на нашу думку, наслідок численних реорганізацій обласних інституцій післядипломної освіти останніх років, коли гуманітарна складова сучасної школи опинилась у підваженому стані. Вчитель історії, громадянської освіти, правознавства (як правило, це одна людина) не має можливості отримати належну фахову підготовку на курсах підвищення кваліфікації з традиційних дисциплін, а з нових і поготів.

З огляду на вищезазначене, закономірно, що на місцях (у районах і закладах середньої освіти) фактично відсутнє методичне (не кажучи вже про наукове) забезпечення нового інтегративного курсу «Громадянська освіта».

Заради справедливості варто сказати, що певні методичні праці є, і вони узагальнюють вже набутий невеликий досвід. Цей досвід, згідно із чинними вимогами викладання, має допомогти вчителю протистояти «схоластичній», «нецікавій» науці і використовувати «цікаві факти з життя». Як наслідок складні питання курсу настільки заплутуються, що губиться вчитель, а учень тим паче.

Візьмемо, наприклад, у край актуальну і доволі складну дефініцію «етнічна ідентичність» (згідно з Програмою курсу «Громадянська освіта» це Розділ 1. Особистість і її ідентичність). Асоціація викладачів історії та суспільних дисциплін пропонує з'ясувати це поняття за допомогою родинного дерева. У ньому вміщено коротенькі характеристики восьми осіб з такими ознаками: етнічність, місце проживання, розмовна, побутова і ділова мови, професія, коло друзів, причому в усіх фігурантів «дерева» ознаки різні. Визначення етнічної (національної) ідентичності відсутнє. Зате присутній інтригуючий заголовок «Ідентичність змінювати (не) можна»

і заклик «Аналізуємо ситуацію». Виникають питання у вчителя і учня: «Яку саме ситуацію? І за якими координатами?». З умовно етнічних маркерів позначено мову (для всіх фігурантів) й етнічність (для кількох) [5]. Власний досвід викладання теми «Я — людина. Самоідентифікація», зокрема сюжету щодо етнічної ідентичності, переконує у необхідності належного науково-методичного обґрунтування понятійно-категоріального апарату курсу «Громадянська освіта». Це значною мірою обумовило появу статті.

Звісно, є кваліфіковані розробки актуальних проблем курсу. Взірцем для вчителів і викладачів у сенсі наукового фундаменту деяких тем курсу може бути праця Н. А. Амелченка «Методичні рекомендації для вчителів загальноосвітньої школи з питань висвітлення тем “Вибірчий процес”, “Політична система в Україні: участь громадян”, “Законодавство для молоді” і “Молодь в урядових програмах” як складової громадянської освіти». Автор послідовно і зважено формулює відповідні постулати з урахуванням новітніх досягнень науки і подає своє бачення. Так, він доволі чітко й однозначно окреслює зміст категорій «громадянська, етнічна та національна ідентичності» і подає можливі методичні прийоми роз'яснення цих дефініцій учням [6, с. 6]. Природно, що інші науковці можуть уважати визначення автора не бездоганними. Та для нас важливо наголосити, що вони, поза всяким сумнівом, є науковими і відповідно формують у вчителів та їхніх учнів наукову, тобто об'єктивну картину світу в царині громадянської освіти.

Надзвичайно змістовним є посібник «Громадянська освіта: теорія і методика навчання», адресований студентам-історикам і слухачам курсів підвищення кваліфікації. Він містить теоретичні і практичні аспекти курсу, докладно розкриває методичні аспекти викладання наукових понять [7, с. 118–125].

Як ілюстративний і додатковий матеріал учителям і почасті учням (доцільність визначає учитель) будуть корисні сайти і блоги деяких вчителів-практиків. Скажімо, викладач кафедри суспільствознавчої освіти Комунального закладу Львівської обласної ради «Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти», історик за фахом Ігор Гусаков розміщує низку авторських матеріалів, ретельно складену відповідну електронну базу даних із відомостями щодо

електронних версій підручників, навчальної літератури, методичних рекомендацій тощо [8].

Підбиваючи підсумки огляду літератури, зазначимо, що загалом методика викладання інтегрованого курсу «Громадянська освіта» отримала певне висвітлення. Водночас низка аспектів і сюжетів потребують більшої уваги, причому йдеться насамперед про подолання побутового й утвердження наукового погляду на ключові поняття курсу. До таких сюжетів належить поняття етнічності, чому й буде присвячено статтю.

Окреслення нерозв'язаних проблем, які висвітлюються у статті, пов'язане з аналізом відповідних сюжетів у трьох підручниках з інтегрованого курсу «Громадянська освіта», рекомендованих МОН України для використання під час здобуття загальної середньої освіти — усі вони видані за державний кошт і є найбільш поширеними. Це підручники «Громадянська освіта. Інтегрований курс, рівень стандарту» авторства І. Васильківа, В. Кравчук, О. Сливки, І. Танчина, Ю. Тимошенко і Л. Хлиповки [9], «Громадянська освіта (інтегрований курс, рівень стандарту): підручник для 10 класу» авторства О. Гісема і О. Мартинюка [10] і відповідний підручник Т. Бакки, Л. Марголіної і Т. Мелещенко [11].

В усіх трьох підручниках згадується як окремий вид ідентифікації людини «етнічна ідентифікація», але відсутнє визначення, детермінація цієї категорії, можливості зміни людиною своєї етнічної ідентичності, наявності в суспільстві космополітів (осіб, індивідуальних щодо своєї етнічності), характеристика стану етнічної ідентичності в сучасній Україні тощо. Отже, учням не дається і визначення базових категорій із цієї проблеми, передусім таких, як «етнос» і «етнічність». Необхідність доповнення розгляду теми курсу «Я — людина. Самоідентифікація» відповідним сюжетом окреслила коло проблем нашої розвідки.

Мета і цілі статті ґрунтуються на кількох постулатах. Першим є проблема відсутності в підручниках для учнів і методичних посібниках для вчителів наукового категоріального апарату для коректного визначення учнями своєї етнічної ідентифікації. По-друге, авторка виходила з власного досвіду викладання інтегрованого курсу «Громадянська освіта» і досвіду колег, зважала на проблеми, які при цьому виникали. Нарешті, у пригоді став набутий досвід викладання у 2002–2005 рр. інтегрованого курсу «Основи

демократії», який був аналогом «Громадянської освіти», але для студентів закладів вищої освіти.

**Мета статті** — аналіз онтологічного інструментарію розуміння учнями дефініції «етнічна ідентичність». Відповідно, цілями є виклад теоретико-методологічного змісту провідних етноутворюючих факторів у контексті соціально-економічних і громадсько-політичних реалій сучасної України.

**Виклад основного матеріалу дослідження** варто розпочати з аналізу змісту визначальної для нашої розвідки категорії «етнос». У сучасній науці етносом прийнято вважати сталу групу людей, що склалася історично й усвідомлює свою єдність, незважаючи на економічний, соціальний, релігійний тощо поділ, тобто попри інші ідентичності, зазначені в рамках курсу «Громадянська освіта» [12, с. 65].

Найбільш складним є розуміння вчителями й учнями сутності етносу і, відповідно, етномаркувальних ознак. Сучасна етнологія ніби подолала примордіалістські тлумачення, за якими етнос є різновидом людської популяції, тобто визнається первинність біологічних факторів («етнічна кров, кров батьків» тощо), і етнос характеризується антропологічними ознаками: колір шкіри, волосся, очей, форма голови, морфологія тіла і т. п. Вивченням цих ознак займається наука антропологія. Проте час від часу таке соціал-дарвіністське розуміння етнічності підживлюється фейками на кшталт «теорій» пасіонарності Л. Гумільова, трипільським етногенетичним міфом чи спекуляціями на генному коді народів. Генофонд будь-якого народу визначає його біологічну складову, ДНК характеризує етнос як популяцію. Можна порівняти цю популяцію з трісочкою, яку несе річка історії, і, відповідно, етнічні ознаки залежать від того, куди цю трісочку занесе. До того ж будь-який етнос генетично неоднорідний. Нещодавно проведено дослідження ДНК останків близько 400 вікінгів довело, що серед цієї етнічної спільноти були скандинави, кельти, слов'яни тощо.

Не знаходить підтвердження концепція інструменталізму, прихильники якої намагаються визначити набір універсальних ознак етносу: мову, культуру, походження, спільну територію, життєвий устрій, спільні самосвідомість і стереотипи поведінки.

Найбільш адекватно аналізує складний феномен етносу конструктивістська теорія. Згідно

з нею, етнос — це етносоціальний феномен, формування якого є історичним процесом самоорганізації певної територіальної спільноти, в якому діють об'єктивні і суб'єктивні (харизматичні особи чи група осіб) фактори. У процесі формування етнос набуває визначальних ознак, які можуть підтримувати його існування або ні, і тоді етнос зникає. Формування етносу передбачає участь у цьому процесі порівняно значної кількості людей, які проживають на певній території (для сформованого етносу ця умова не є обов'язковою), усвідомлюють свою єдність, спільність інтересів та відмінність від інших спільностей.

Наголосимо, що розуміння своєї інакшості лежить в основі будь-якого виду соціальної ідентифікації, в тому числі й етнічної. Скажімо, українець має чітко усвідомлювати зміст своєї відмінності порівняно з поляком, угорцем, росіянином. Для підтримання існування етносу потрібна певна етнокультурна стабільність, включно з мовою, особливостями психіки, менталітету, світоглядними позиціями тощо.

Поступ етносу чи етоногенез є невинним і продовжується доти, доки існує етнос. Етнічні традиції постійно змінюються, що чітко видно на прикладі такої консервативної складової, як етнічна кухня. Водночас у кожний період існує стійкий набір етнічних традицій, який поряд з етнічною культурою, світоглядом, самоідентифікацією підтримує існування етносу.

Складним є питання щодо ролі церкви в етоногенезі. Очевидно, що вона може служити етоноутворюючим фактором. До прикладу, єдине етнічне утворення балканських сербів (сорбів) залежно від конфесії поділилося на православних сербів, католиків-хорватів, мусульман-босняків. Вагому, якщо не вирішальну, роль у збереженні етносу церква відіграла в історії євреїв, вірмен, етнічній самоідентичності українців США і Канади в перші роки утворення відповідних діаспор.

Треба чітко пояснити учням, що час існування етносу обмежений лише його здатністю виживати у складних умовах, переживати кризи, які були у всіх етносів. У несприятливих умовах деякі етноси змогли зберегти культурно-поведінкові традиції і буквально відродитися, як фенікс із попелу — згадаймо євреїв, валлійців, бретонців, приазовських (маріупольських) греків тощо. Так і українці після русифікації в умовах російської та радянської імперій зуміли зберегти етнічні основи і відродитися до нового життя.

Відродження 1917–1920 рр. закінчилося поразкою, але на руїнах СРСР відродилася (саме відродилася, а не виникла) незалежна Україна.

Щодо етоногенезу українців, то цей процес в літературі не отримав однозначної оцінки. Очевидно, що індикаторами згаданого феномену слід уважати самосвідомість, самоназву, мову, боротьбу за національні інтереси. Згідно зі спеціальними дослідженнями істориків, український етнос сформувався в XVI–XVII ст., у часи козаччини, наступу католицизму на православ'я і національно-визвольної війни під проводом Б. Хмельницького. Модерна українська нація починає формуватись у другій половині XIX ст., в часи індустріальної модернізації. Чи завершився цей процес? Чіткої відповіді немає, але критерієм сформованості модерного українського етносу буде входження в євроатлантичну спільноту, побудова демократичної соціальної правової держави при збереженні етнічних традицій, мови і культури.

Етнічність — термін, який відтворює якісні характеристики особи щодо належності до певного етносу. Вирішальне значення має етнічна самоідентифікація, притаманна 2/3 людства (решта — космополіти). Цей суб'єктивний чинник має вирішальне значення у справі етнічної належності, хоча він ґрунтується на цілком реальних і об'єктивних речах: походженні, побуті, культурі, мові, традиціях, моделях поведінки, інтересах тощо. Однак ці об'єктивні передумови діють не автоматично, а через свідомість людини, її життєвий досвід, обставини існування. У цьому сенсі можна навести учням два приклади: один із синів Тараса Бульби став українцем, патріотом, а другий — поляком і зрадником; Дж. Вашингтон першу половину життя був англійцем, другу — американцем, причому змінилися лише його корінні інтереси і самоусвідомлення. Усі інші ознаки — мова, побут, культура тощо — залишилися незмінними. Отже, людина може змінити свою етнічну ідентичність.

Такі метаморфози можуть бути і з етносами, які через економічні чи політичні чинники усвідомлюють свої нові інтереси і починають асоціювати себе з новим етносом. Це мало місце в історії народів Північної і Південної Америки, Австралії та інших колишніх колоній. Щось подібне відбувається нині з українцями — менша частина наших співвітчизників продовжують асоціювати себе з радянським народом (насправді



«руським миром») як макроетнічною спільнотою, а більшість українців усвідомлюють свою окремішність та етнічну ідентичність.

Етнічність є складним феноменом, і в ній розрізняють т. зв. вертикальну етнічність (структурування, скажімо, французів чи українців за локальним, регіональним, державним чи національним, європейським і міжнародним рівнями), віртуальну, домінуючу, модерну, політизовану, ситуативну, подвійну і т. д. У сучасному світі відсутній жорсткий детермінізм етнічної ідентифікації. У деяких регіонах українцям притаманна подвійна етнічна ідентичність — одна особа водночас може бути лемком, поліщуком, галичанином тощо і українцем. Це цілком природне явище, якщо регіональні чи етнографічні особливості не вважати абсолютним бар'єром для взаємодії з іншими українцями.

Важливо донести той факт, що свідомий вибір етнічності передбачає певну модель поведінки у сфері культури, патріотизму, відповідальності.

Щодо терміна «національність» зазначимо таке: у світовій практиці під цим поняттям розуміється громадянство певної країни. Інакше кажучи, націю (інколи кажуть: політичну чи громадянську націю) творить держава. Саме таке розуміння української нації як нації-держави, політичної чи, точніше, громадянської нації, зафіксоване в преамбулі Конституції України. Тобто політична (громадянська) українська нація є сукупністю всіх громадян України, незалежно від етнічного походження, мовної або конфесійної належності. Утворення політичної української нації є наслідком відновлення суверенітету і незалежності України.

**Висновки.** У навчальній і навчально-методичній літературі з інтегрованого курсу «Громадянська освіта» не надається достатньої уваги онтологічним підвалинам вивчення етнічної ідентичності, передусім категоріального апарату. Це потребує доопрацювання з огляду на складність і неоднозначність понять етнології, наявність дискусійних проблем, а подекуди високу ступінь їх політизації. До того ж значна частина вчителів не отримала комплексної підготовки з проблем етнології на студентській лаві, оскільки проблеми етносу, етнічності, нації фрагментарно розкидані по різних вузівських курсах: антропології, етнології, політології, історичній географії і т. д. Слід зважити й на те, що

вчителі стикаються з подібними проблемами, викладаючи значну кількість інших аспектів курсу «Громадянська освіта», причому вони стосуються низки соціальних дисциплін: економіки, різних галузей права, соціології, філософії тощо. Очевидно, що вчитель-практик фізично не може опанувати такий великий обсяг інформації.

Власний досвід доводить, що викладання курсу дається нелегко, вимагає значної роботи як з фундаментальними працями, так і з різноманітною науковою періодикою, Інтернетом, ЗМІ. Авторці в цій справі допомагає практика викладання низки історичних і правознавчих дисциплін, політології, соціології, інтегрованого курсу «Основи демократії» у вищій школі.

Звернімо увагу й на те, що в царині громадянської освіти існує багато пасток, значну частину яких вчителі, як правило, не відчують. Скажімо, донині в різний спосіб і в різних джерелах, у тому числі в науковій і навчальній літературі, «протягується» позитивістське, неомарксистське і великодержавне тлумачення сутності категорій «етнос», «нація», «народність».

Виклад основного матеріалу дослідження доводить, що ключовими поняттями у процесі вивчення етнічної ідентичності є етнос і етнічність. Найважливішим елементом обох категорій є самоідентифікація людини в етнічній сфері — в першому випадку, щодо етносу, йдеться про самоідентифікацію у статично вагомих величинах, а у випадку з етнічністю самоідентифікація стосується кожної окремої особи. Зрозуміло, що ця самоідентифікація виникає не на порожньому місці, вона обумовлена низкою об'єктивних і суб'єктивних факторів (походження, середовище, мова, культура, компліментарність до певного етносу тощо). Хоча можливі випадки, коли одна ознака стає вирішальною в етнічній ідентичності. Скажімо, відомий журналіст В. Портніков стверджує, що українцем його робить лише почуття справедливості.

Звичайно, людина може змінити свою етнічну ідентичність. Учня можна навести приклади батька поета Максима Рильського Тадея (Тадеуша) Рильського, історика Володимира Антоновича, політолога В'ячеслава Липинського тощо. Проте це дуже серйозний крок, і для зміни етнічної ідентичності мають бути вагомі підстави, бо інакше це буде рейкова ідентичність.

Учителям важливо розуміти, що найближчим часом гострота етнічних проблем в Україні

нікуди не зникне, й, обговорюючи на уроках питання етнічної ідентичності, варто зважати на особливості ситуації у світі, Україні, регіоні, місті, селі, закладі освіти. Зрозуміло, що при цьому треба бути виваженим, коректним, враховувати етнічні почуття вихованців.

**Пропозиції щодо опанування онтологічними підвалинами курсу.** По-перше, має бути забезпечений належний науковий супровід викладання курсу «Громадянська освіта». Йдеться про підготовку адаптованого до рівня і потреб учителя викладу новітніх наукових поглядів щодо основних складових курсу. По-друге, треба долучити до експертизи навчальних і навчально-методичних видань науковців відповідних галузей знань для мінімізації недоречності в категоріально-понятійному апараті курсу. Адже в ідеалі шкільний підручник мають готувати разом вчитель-методист і науковець-спеціаліст. По-третє, можливо, є сенс запровадити в ЗВО підготовку студентів зі спеціальності «Історія (право, економіка) та суспільствознавство», а для вчителів організувати спеціальні курси, семінари, тренінги з теорії і методики громадянської освіти.

#### Список використаних джерел

1. Орлов О. В. Онтологія як інструмент удосконалення категоріального апарату науки «державне управління». *Актуальні проблеми державного управління*. 2020. № 1. С. 68–71.
2. Методичні рекомендації про викладання предмета «Громадянська освіта» у 2020/2021 навчальному році. Додаток до листа Міністерства освіти і науки України від 11.08.2020 № 1/9-430. URL: [schoollife.org.ua/metodychni-rekomendatsiyi-pro-vykladannya-predmeta-gromadyanska-osviya-u-2020-2021-navchalnomu-rotsi](http://schoollife.org.ua/metodychni-rekomendatsiyi-pro-vykladannya-predmeta-gromadyanska-osviya-u-2020-2021-navchalnomu-rotsi) (дата звернення: 16.10.2020).
3. Міщенко І. О. Методичні рекомендації щодо особливостей викладання історії, правознавства, громадянської освіти у 2020–2021 навчальному році. Відділ освіти та методичний кабінет Миргородської міської ради [Полтавської області]. URL: [http://mirgorod-gorono.at.ua/publ/metodob\\_39\\_ednannja\\_vchiteliv/historylaw/metodychni\\_rekomendaciji\\_shhodo\\_osoblivostej\\_vikladannja\\_istoriji\\_pravoznavstva\\_gromadjanskoji\\_osviti\\_u\\_2020\\_2021\\_navchalnomu\\_roci/28-1-0-917](http://mirgorod-gorono.at.ua/publ/metodob_39_ednannja_vchiteliv/historylaw/metodychni_rekomendaciji_shhodo_osoblivostej_vikladannja_istoriji_pravoznavstva_gromadjanskoji_osviti_u_2020_2021_navchalnomu_roci/28-1-0-917) (дата звернення: 16.10.2020).

4. Полтавський обласний інститут післядипломної освіти педагогічної освіти імені М. В. Остроградського. Друкована продукція. URL: [poipro.pl.ua/nml/drukovana\\_produkcija-pdf](http://poipro.pl.ua/nml/drukovana_produkcija-pdf) (дата звернення: 16.10.2020).
5. Громадянська освіта. 3D Демократії: думаємо, дбаємо, діємо : методичний посібник до курсу громадянської освіти для 10-го класу закладів загальної середньої освіти: в 7-ми частинах / П. Вербицька, О. Волошенко, Г. Горленко та ін. Особистість та її ідентичність: част. 1. Вид. друге, доп. Львів : Манускрипт, 2019. 44 с.
6. Амелюченко Н. А. Методичні рекомендації для вчителів загальноосвітньої школи з питань висвітлення тем (модулів) «Вибірчий процес», «Політична система в Україні: участь громадян», «Законодавство для молоді» і «Молодь в урядових програмах» як складових громадянської освіти. Київ, 2017. 88 с.
7. Громадянська освіта: теорія і методика навчання : навч. посіб. для студентів вузів. Київ : ЕТНА-1, 2008. 174 с.
8. Блог Ігоря Гусакова. URL: <http://igorgusakov.blogspot.com/> (дата звернення: 16.10.2020).
9. Громадянська освіта. Інтегрований курс, рівень стандарту : підручник для 10 класу закладів загальної середньої освіти / І. Д. Васильків, В. М. Кравчук, О. А. Сливка, І. З. Танчин та ін. Тернопіль : Астон, 2018. 256 с.
10. Гісем О. О., Мартинюк О. О. Громадянська освіта (інтегрований курс, рівень стандарту) : підручник для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Харків : Ранок, 2018. 192 с.
11. Бакка Т. В., Марголіна Л. В., Мелешченко Т. В. Інтегрований курс «Громадянська освіта» (рівень стандарту) : підручник для 10 кл. закладів загальної середньої освіти. Київ : УОЦВ «Оріон», 2018. 240 с.
12. Павленко Ю. В. Етнос. *Енциклопедія історії України*. Т. 3. Київ : Наук. думка, 2005. С. 65–66.

#### References

1. Orlov, O. V. (2020). Ontology as a tool for improving the categorical apparatus of science “public administration”. *Aktualni problemy derzhavnoho upravlinnia*, (1), 68–71 [in Ukrainian].
2. Methodical recommendations on teaching the subject “Civic Education” in the 2020/2021 academic year. Appendix to the letter of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 11.08.2020 № 1 / 9-430. (2020). Retrieved from : [schoollife.org.ua/metodychni-rekomendatsiyi-pro-vykladannya-predmeta-gromadyanska-osviya-u-2020-2021-navchalnomu-rotsi](http://schoollife.org.ua/metodychni-rekomendatsiyi-pro-vykladannya-predmeta-gromadyanska-osviya-u-2020-2021-navchalnomu-rotsi) [in Ukrainian].

3. Mishchenko, I. O. (2020). *Methodical recommendations on the peculiarities of teaching history, jurisprudence, civic education in the 2020–2021 academic year. Department of Education and Methodical Office of Myrhorod City Council [Poltava Region]*. Retrieved from : [http://mirgorod-gorono.at.ua/publ/metodob\\_39\\_ednannja\\_vchiteliv/historylaw/metodichni\\_rekomendaciji\\_shhodo\\_osoblivostej\\_vikladannja\\_istoriji\\_pravoznavstva\\_gromadjanskoji\\_osviti\\_u\\_2020\\_2021\\_navchalnomu\\_roci/28-1-0-917](http://mirgorod-gorono.at.ua/publ/metodob_39_ednannja_vchiteliv/historylaw/metodichni_rekomendaciji_shhodo_osoblivostej_vikladannja_istoriji_pravoznavstva_gromadjanskoji_osviti_u_2020_2021_navchalnomu_roci/28-1-0-917) [in Ukrainian].
4. *Poltava Regional Institute of Postgraduate Education of Pedagogical Education named after M.V. Ostrogradsky. Printed products.* (n.d.). Retrieved from : <http://poippo.pl.ua/nml/drukovana-produktsiia-poippo-pdf> [in Ukrainian].
5. Verbytska, P., Volosheniuk, O., Horlenko, H. (2019). *Civil education. 3D Democracies: we think, we care, we act: a methodical manual for the course of civic education for the 10th grade of general secondary education (Parts 1–7)*, 1. Lviv : Manuscript [in Ukrainian].
6. Amelchenko, N. A. (2017). *Methodical recommendations for secondary school teachers on coverage of topics (modules) “Electoral process”, “Political system in Ukraine: citizen participation”, “Legislation for youth” and “Youth in government programs” as components of civic education.* Kyiv [in Ukrainian].
7. *Civic education: theory and methods of teaching* (2008). Kyiv : ETNA-1 [in Ukrainian].
8. *Igor Gusakov's blog.* Retrieved from : <http://igorgusakov.blogspot.com/> [in Ukrainian].
9. Vasykiv, I. D., Kravchuk, V. M., Slyvka, O. A., Tanchyn, I. Z. et al. *Civil education. Integrated course, standard level: a textbook for the 10th grade of general secondary education.* (2018). Ternopil : Aston [in Ukrainian].
10. Hisem, O. O., Martyniuk, O. O. (2018). *Civic education (integrated course, standard level): a textbook for 10 classes general secondary education institutions.* Kharkiv : Ranok [in Ukrainian].
11. Bakka, T. V., Marholina, L. V., Meleshchenko, T. V. (2018). *Integrated course “Civic Education” (standard level): a textbook for 10 classes general secondary education institutions.* Kyiv : Ukrainian Educational Publishing Center “ORION” [in Ukrainian].
12. Pavlenko, Yu. V. (2005). *Ethnos.* In *Entsyklopediia istorii Ukrainy* (Vol. 3, pp. 65–66). Kyiv : Nauk. dumka [in Ukrainian].

L. A. Savenok

#### ONTOLOGICAL FOUNDATIONS OF THE STUDY OF THE CATEGORY “ETHNIC IDENTITY” IN THE INTEGRATED COURSE “CIVIC EDUCATION”

**Abstract.** *The article aims to analyze the ontological tools which students use to understand the definition of the concept of ethnic identity. Accordingly, the objectives of the survey are to study the theoretical and methodological content of the leading ethnic-forming factors in the context of socio-economic and socio-political realities of modern Ukraine and ethnic identity. The author’s analysis of textbooks and manuals for teachers and students of the integrated course “Civic Education” proves that the concept of “ethnic identity”, the study of which is provided by the course program, has no proper scientific justification. Such a situation creates significant difficulties for the teacher in explaining and for students in understanding the issue of ethnic identification. The critical question for modern youth is whether a person can choose and/or change their ethnicity (ethnic identity). The article details a modern understanding of such basic categories for ethnic identification as ethnicity, ethnic communities, ethnogenesis, nation, ethnicity with the involvement of experts (anthropologists, geneticists, culture managers, historians, ethnologists, etc.). Particular attention is paid to the interpretation of constitutional provisions regarding the categories of Ukrainian people, Ukrainian nation, ethnic (national) minorities, indigenous peoples. The author argues that social, cultural, historical and psychological factors (language, mentality, customs, traditions, upbringing, etc.) play an essential role in ethnic identification. However, a crucial role in the process of ethnic identification is played by a person’s awareness of himself as part of a particular ethnic group (personal self-identification), and this situation allows a person to choose and/or change their ethnicity. Relevant examples support all theoretical provisions of the article.*

**Keywords:** *ethnos, ethnicity, ethnic identification, definition, ontology.*

Л. А. Савенок

**ОНТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ КАТЕГОРИИ «ЭТНИЧЕСКАЯ ИДЕНТИЧНОСТЬ»  
В ИНТЕГРАЦИОННОМ КУРСЕ «ГРАЖДАНСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ»**

**Аннотация.** Статья посвящена анализу онтологического инструментария понимания учениками дефиниции «этническая идентичность». Соответственно, целью исследования является изучение теоретико-методологического содержания основных факторов формирования этноса в контексте социально-экономических и общественно-политических реалий современной Украины и составляющих этнической самоидентификации личности. Проведенное автором исследование учебников и методических пособий по изучению курса свидетельствует, что содержание дефиниции «этническая идентичность» научно и методически должным образом не обосновано, несмотря на то, что ее изучение предусмотрено программой курса. Это создает существенные трудности для учителей при объяснении, а для учеников при усвоении вопроса этнической идентификации. Остается без адекватного ответа ключевой для современной молодежи вопрос о том, может ли человек выбрать и/или изменить собственную этническую (этническую идентичность). В статье подробно, с учетом мнений специалистов (антропологов, генетиков, культурологов, историков, этнологов и т. д.) раскрывается современное понимание таких определяющих для этнической идентичности понятий, как этнос, этнические общности, этногенез, нация, этничность. Значительное внимание уделяется сущности конституционных категорий «украинский народ», «украинская нация», «этнические (национальные) меньшинства», «коренные народы». Автор подчеркивает, что при этнической идентификации важную роль играют социальные, культурные, исторические и социально-психологические факторы (ментальность, жизненный уклад, традиции, воспитание и др.). Но решающая роль в процессе этнической идентификации принадлежит личной самоидентификации, причем такое положение вещей позволяет человеку (личности) самостоятельно выбирать и/или изменять свою этничность (национальность). Все теоретические выкладки статьи подкреплены соответствующими фактами.

**Ключевые слова:** этнос, этничность, этническая идентификация, дефиниция, онтология.

**ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА**

**Савенок Людмила Андріївна** — канд. іст. наук, доцентка, Херсонський політехнічний фаховий коледж Одеського національного політехнічного університету, м. Херсон, Україна, Ludmilasavenok@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1055-941X>

**INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

**Savenok L. A.** — PhD in History, Associate Professor, Kherson Polytechnic Professional College of Odessa National Polytechnic University, Kherson, Ukraine, Ludmilasavenok@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1055-941X>

**ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ**

**Савенок Л. А.** — канд. ист. наук, доцент, Херсонский политехнический профессиональный колледж Одесского национального политехнического университета, г. Херсон, Украина, Ludmilasavenok@gmail.com; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-1055-941X>

Стаття надійшла до редакції / Received 07.11.2020

Я. В. Савченко

## ФІЛОСОФСЬКО-ПЕДАГОГІЧНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ МУЗЕЮ НАУКИ МАЛОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

**Анотація.** У статті представлено філософсько-педагогічні засади створення наукового музею для учнівської молоді в контексті розвитку наукової освіти. Проаналізовано глобальні й концептуальні перетворення у суспільному житті за останні 20 років, які сприяють зміні підходів щодо розвитку наукової освіти як у світі, так і на вітчизняних теренах. Виявлено досвід високотехнологічних країн світу щодо виховання нового покоління дослідників і роль у цьому процесі інтерактивних наукових просторів, можливостей використання потенціалу музеїв для реалізації освітніх і наукових програм. Розглянуто особливості принципів нових підходів організації музейних просторів для юних дослідників, які формують науково-дослідницький пошуковий підхід, стимулюють творчість обдарованої учнівської молоді на відміну від репродуктивного засвоєння знань. Обґрунтовано вагомість нових підходів і методів музейної педагогіки в сучасних умовах, відповідно до змін в освітній сфері, психології сучасного школяра, вимогах нової української школи до рівня знань учнів і компетентностей педагогів. Визначено, що в сучасних умовах високотехнологічного суспільства інтерактивні наукові простори мають стати осередками популяризації науки, творчими коворкінговими просторами спілкування для педагогів-дослідників та майданчиками-експериментаріумами для дітей. Зазначається, що філософські й педагогічні засади щодо створення музею науки МАН щораз більше актуалізуються в контексті розвитку наукової освіти, виховання інноваційної, креативної особистості і мають ґрунтуватися на загальнофілософських і культурних цінностях.

**Ключові слова:** філософські й педагогічні засади, Музей науки Малої академії наук України, обдарована молодь, наукова освіта, інтерактивний науковий простір, популяризація наукових знань.

**Мета статті** — розглянути і проаналізувати педагогічні засади необхідності виникнення інтерактивних наукових просторів для дітей, зокрема створення Музею науки Малої академії наук, першого державного музею науки в Україні, в контексті філософських підходів і актуальних змін щодо розвитку наукової освіти.

**Виклад основного матеріалу.** У мінливому суспільному житті за останні 20 років відбулися кардинальні соціальні, технологічні перетворення, які стали каталізатором змін підходів до функціонування й розвитку освіти як у світі, так і на вітчизняних теренах. Порівняння підходів до життя й навчання теперішнього покоління

учнівської молоді з попередніми поколіннями дало змогу вченим дійти таких висновків: сучасні школярі повністю інтегровані у «світове павутиння» (в якому більшість дій у реальному житті відбувається для визнання у віртуальному світі). Вони мають кліпове мислення — сприймають інформацію через яскраві, але короткі образи (їм легше сприйняти кліп, ніж цілий фільм, пост у «Facebook», аніж книгу). По-іншому вони сприймають і засвоюють новий матеріал (швидше, ніж їх попередники, і в більшому обсязі). Проте вони не можуть проводити глибокий логічний аналіз і вирішувати доволі складні багатоетапні завдання.

Згідно з дослідженнями корпорації «Microsoft», сучасні молоді люди втрачають свою

концентрацію уваги вже через вісім секунд після початку процесу читання. Також нинішнє покоління менше реагує на гендерні відмінності між людьми, здатне обробляти великі обсяги інформації краще, ніж попередні покоління, проте більше довіряє фейковим новинам і має зовсім інші види розваг (не активні рухливі й інтелектуальні ігри і читання літератури, а спілкування в соцмережах, комп'ютерні ігри тощо). Тому діти стають більш самотніми (граються не з друзями, а з гаджетами), мають психологічні проблеми, нерозвинутість соціальних навичок і брак часу на реалізацію мрій і реальних навчальних завдань. Шкільні педагоги зазначають їх перевантаження навчальним матеріалом, невміння здійснювати якісний пошук і фільтрацію інформації, бажання швидко отримувати результати. Відсутність авторитетів, домінування репродуктивних знань на тлі відсутності науково-дослідницьких компетентностей призводить до зменшення армії дослідників, учених, фахівців високотехнологічних виробництв. Депресія, тривожність, низька самооцінка в умовах тролінгу, кібербулінгу тільки посилюють освітні проблеми [1].

Усі ці тривожні аспекти, на думку науковців Національного центру «Мала академія наук України», загострюють проблеми щодо підготовки наукової еліти нації та суперечності між:

- дедалі більшими потребами у високоякісно підготовлених фахівцях та наукових кадрах для високотехнологічної індустрії і низькою спроможністю закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО) забезпечити такий рівень;
- потребою країни в генерації молодих науковців і низькою престижністю наукової діяльності, недостатньою фінансовою та соціальною підтримкою молодих учених;
- необхідністю омолодження наукового складу провідних академічних установ і неможливістю ротацій їх кадрового складу через відсутність вивільнених місць науковцями пенсійного віку;
- потребою молодих учених проводити дослідження й реалізовувати стартапи в сучасних лабораторіях і технопарках;
- необхідністю мати достатній науковий потенціал країни і недостатньою професійною діяльністю в освітніх установах щодо розвитку дослідних компетенцій і креативності, упровадження ідей STEM-освіти, популяризації наукового знання та долучення обдарованої молоді до наукового пошуку [2, с. 50].

Одним зі стратегічних напрямів функціонування економіки знань нової української школи є забезпечення розвитку науково-освітніх процесів, які ґрунтуються на філософсько-педагогічних засадах. У цьому контексті активно використовуються такі поняття, як концепт, парадигма, наукові підходи до розвитку наукової освіти або освіти наукового спрямування.

На думку В. Андрущенко, сутність модернізації системи освіти полягає у переході до нової освітньої парадигми, під якою розуміється сукупність принципів, ціннісних настанов і способів організації освітньої діяльності, які визначають кут зору на освіту: її мету, модель та освітній ідеал, адекватний антропологічним та соціокультурним запитам суспільства [3, с. 38].

Моделлю особистості в новій парадигмі освіти має стати інноваційна людина. Вона розглядає навколишній світ не як сталу, гармонійну структуру, до якої потрібно пристосовуватися, а як сферу пізнавальної та практичної невизначеності, яку потрібно редукувати як послідовність різноманітних труднощів, що необхідно подолати. Винахідливість стає архетипом діяльності для інноваційної людини, а провідною метою навчання — формування в неї власної дослідницької позиції, тобто значення набуває процес переходу в освітній діяльності від школи пам'яті до інституту роботи з мисленням, що забезпечує саме наукова освіта [3, с. 49].

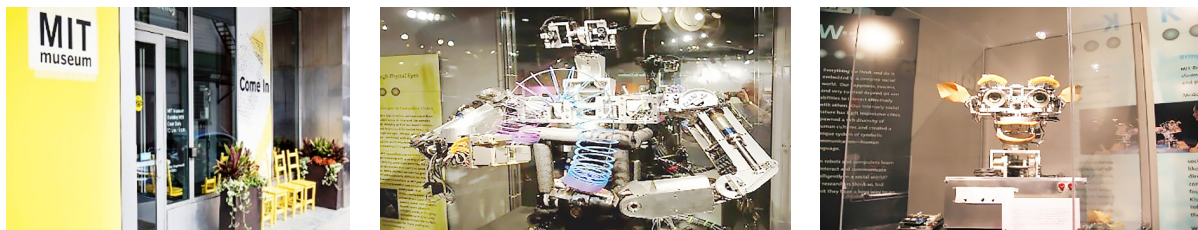
У сучасній філософії поняття парадигми наукової освіти розглядається як система теоретичних, методологічних й аксіологічних установок, певний ідеальний зразок, прототип, що береться за зразок розв'язку наукових задач і визнається усіма членами наукової спільноти. Філософській підхід [4], ретроспективні дослідження [5; 6], компаративістика [2; 7; 8] (рис. 1), актуальні вітчизняні проблеми освіти виявили потребу визнання наукової освіти в Україні.

Результатом цього визнання стали положення наказу МОН України «Про затвердження Стандарту спеціалізованої освіти наукового спрямування», в якому зазначається, що спеціалізована освіта наукового спрямування здійснюється шляхом організації дослідно-орієнтованого навчання, основним складником якого є дослідницька діяльність здобувачів освіти. А дослідницька компетентність і результати дослідно-орієнтованого навчання забезпечать здатність виконувати дослідницькі навчальні завдання за визначеними алгоритмами, що відповідають за складністю третьому рівню

Польща, Варшава, Центр науки Коперник



США, Кембридж, Музей MIT



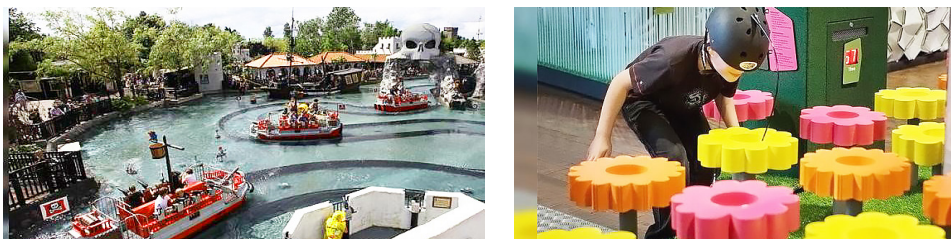
Чилі, Сантьяго, Інтерактивний музей Мірадора



США, Міннеаполіс, Музей природничих наук Белла



Данія, Копенгаген, Експериментаніум



Естонія, Таллін, Музей Гідрогавані Леннусадам



Рис. 1. Найвідоміші науково-технічні музеї світу для дітей

Національної рамки кваліфікацій для профільної середньої освіти і другому рівню Національної рамки кваліфікацій для базової середньої освіти [9].

У Концепції розвитку природничо-математичної освіти STEM-освіти було також наголошено на необхідності впровадження наукової і природничо-математичної освіти (STEM-освіти), що насамперед дасть змогу формувати і розвивати навички науково-дослідницької та інженерної діяльності, винахідництво, підприємництво, ранню професійну самовизначеність і готовність до усвідомленого вибору майбутньої професії, популяризувати науково-технічні та інженерні професії [10].

Також Концепцією зазначалося, що розвиток STEM-освіти забезпечується шляхом співпраці представників закладів освіти та академічних наукових установ, науково-дослідних лабораторій, наукових музеїв, природничих центрів, підприємств, громадських та інших організацій, у тому числі із залученням їх до створення освітнього середовища закладів освіти. І майже вперше в Україні в нормативно-правових актах згадуються наукові музеї.

Науковці Національного центру «Мала академія наук України», досліджуючи сучасні світові тенденції розвитку в позашкільній освіті та шляхи зацікавлення учнів науково-дослідницькою діяльністю, дійшли висновку, що майже одночасно багато країн розпочали роботу з розбудови STEM-освіти, яка була покликана долучити дітей до складних технічних наук, інженерії, конструювання і сприяла б забезпеченню потреб країн талановитими інженерами, технологами, IT-фахівцями, фізиками, астрономами, математиками, біологами тощо. Щораз актуальнішим, з огляду на часи високих технологій, стало створення інтерактивних навчально-наукових просторів, роботопарків, тактильних біозоопарків, в яких не існує бар'єрів між відвідувачами й експозиціями, де можна доторкнутися на практиці до законів фізики, хімії, філології, математики, можна побачити на власні очі найцікавіші дослідження, взяти в них участь у ролі дослідника, долучитися до захопливого світу науки, поспілкуватися з тваринним світом не онлайн, а в реальних умовах життя.

Подальші пошуки інноваційних форм і методів організації навчального-дослідницького процесу не в сталих традиційних формах, а в активних, інформативних, дієвих, більш сприятливих серед учнівської молоді привели до ідеї створення першого державного музею

науки для дітей, де можна використати більш результативні дослідницькі, проєктні методики наукового пошуку в роботі з учнями, зокрема: науково-популярні шоу, відеокурси, тематичні екскурси, пошукові квести, ігри, конструювання, мейкерство, конкурси-змагання, конструкторські роботи з робототехніки, інженерії, ракетомодельювання, аерокосмічних технологій, радіоелектроніки, тривимірного моделювання, опанувати хіміко-біологічні й агроекологічні технології. Діти, які живуть у час високих технологій, можуть більш ефективно уявити й зрозуміти в такому музеї, що таке штучний інтелект, мехатроніка, біоніка, адитивні технології, числове програмне керування, комп'ютерне моделювання, фрезерні та лазерні технології, кліматичні, астрономічні, біологічні спостереження.

Концептуальною ідеєю можна вважати побудовану на філософських категоріях світоглядну аксіоматичну засаду, яка визначає потребу часу освітнього процесу щодо створення подібних просторів — інтерактивних наукових музеїв в Україні, в яких діє лише одна заборона: «Не можна не торкатися!». Перебудови потребують застарілі музейні простори, які на сьогодні можуть надати можливості командної мобільної роботи учням, дизайн приміщень яких буде мотивувати до навчання; наукові моделі, конструкції, апарати і мультимедійні засоби забезпечать яскраву наочність і зрозумілість наукових дослідів. Відновлення зацікавленості наукою і технічною творчістю суб'єктів освітнього процесу забезпечується високотехнологічним навчально-дослідницьким середовищем, підготовленими педагогічно-науковими кадрами, які є фахівцями з організації наукових експериментів, стимуляторами креативного дитячого пошуку.

За підтримки Уряду України, Міністерства освіти і науки України, Національної академії наук України, зарубіжних та вітчизняних партнерів — виробників музейного дослідницького приладдя було реалізовано створення такого музею в Україні, який відповідав би світовим стандартам і засвідчив, що наука може бути цікавою, мотивував до роботи в науковій сфері. Також важливим завданням постало створення концепції музею інтерактивної науки, вибір тематичних напрямів, створення цілісного системного бачення експозицій.

3 жовтня 2020 р. Президент України Володимир Зеленський відкрив музей. Спочатку він



відповів на п'ять наукових запитань на інтерактивному планшеті, після чого оглянув найцікавіші експонати, серед яких: оптична ілюзія, перевернутий зір, маятник, велосипед з квадратними колесами й інтерактивна пісочниця, яка може моделювати кліматичні зміни. «Розумію, що для когось слова “музей” і “наука” можуть звучати несучасно, як щось нудне, немодне, нехайпове. Та повірте — в цьому місці все інакше. Ви переконаєтеся, що наука — це круто! Наука — в тренді! Наука — це топ!» — заявив В. Зеленський.

У першому державному музеї науки, яким є Музей науки Малої академії наук України, можна побачити двометрову голограму і 60-кілограмовий кристал, спробувати розбити загартоване скло кулею для боулінгу, побачити власний голос і вивчити анатомію людини за допомогою 3D-моделі, покататися на велосипеді з квадратними колесами (таких у світі всього чотири), вирушити в космічну подорож у кімнаті з технологією 360, скласти з атомів сіль і воду в доповненій реальності. А також побачити, який шлях



Рис. 2. Музей науки Малої академії наук, перший державний музей науки в Україні. <https://sciencemuseum.com.ua>

за секунду долають більше 60 000 платежів по всьому світу на експонаті Visa, інноваційного партнера «Музею науки», запустити блискавку в катушці Тесли і покерувати роборукою, змінити колір скляної стелі, даючи на планшетах правильні відповіді на питання із царини науки, почути думки українських вчених, дізнатися про їхні відкриття та досягнення.

У музеї діє сім тематичних експозицій: «Дивна матерія», «Оптика», «Акустика», «Людина», «Великі винаходи», «Астрономія», «Українські вчені». Усі вони складаються з інтерактивних експонатів, привезених із Канади, Польщі, США та України.

У новоствореному музеї допитливі малі науковці зможуть подивитися крізь окуляри, що перевертають зір, виміряти швидкість реакції на світло і звук, погратись із зоровими ілюзіями, роздивитися анатомічну будову черевної порожнини людини, спробувати відчувати час та багато ін. У просторі Музею науки працюють інтерпретатори, які допомагають юним відвідувачам зрозуміти побачене явище (рис. 2).

**Висновки.** Отже, нами представлено філософсько-педагогічні засади створення наукового музею для учнівської молоді в контексті розвитку наукової освіти; проаналізовано глобальні й концептуальні перетворення у суспільному житті за останні 20 років, які сприяють зміні підходів до розвитку наукової освіти. Розглянуто особливості принципово нових трендів в організації музейних просторів для юних дослідників, які формують науково-дослідницький пошуковий підхід, стимулюють творчість обдарованої учнівської молоді на відміну від репродуктивного засвоєння знань. Обґрунтовано вагомість нових підходів і методів музейної педагогіки в сучасних умовах відповідно до змін в освітній сфері, психології сучасного школяра, вимог нової української школи до рівня знань учнів і компетентностей педагогів тощо. А також з філософської точки зору, підкріпленої на сьогодні найважливішими концептуальними документами в галузі освіти. Доведено, що музеї науки стають затребуваним, невід'ємним елементом наукової освіти, STEM-навчання, виконують важливу соціально-педагогічну роль у вихованні нового покоління дослідників, перетворюються на важливі активні осередки науково-дослідницької роботи, майданчики наукових експериментів у реальних умовах специфічного експериментального наукового обладнання для учнівських дослідів.

#### Список використаних джерел

1. Як кліпове мислення калічить дітей. URL: <http://tvchirkey.ru/yak-clipove-mislennya-kalichit-ditej.php> (дата звернення: 10.10.2020).
2. Лісовий О. В., Савченко І. М., Храпач Г. С. Естонський морський музей «LENNUSADAM» як приклад сучасного інтерактивного музею науки для розвитку дослідницьких компетенцій і креативності нового покоління юних винахідників. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. № 4 (75) / IV квартал, 2019. Київ : [б. в.]. URL: <http://otr.iod.gov.ua/images/pdf/2019/4/8.pdf> (дата звернення: 15.10.2020).
3. Філософія освіти : навч. посіб. / за заг. ред. В. Андрущенко, І. Передборської. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. 329 с. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/4052/1/Philosophy%20of%20Education.pdf> (дата звернення: 15.10.2020).
4. Лісовий О. В. Савченко І. М., Савченко Я. В. Концепція створення простору живої науки нового покоління (науково-інноваційного комплексу). *Розбудова єдиного інформаційного простору української освіти – вимога часу* : зб. матер. всеукр. наук.-практ. WEB-форуму / за заг. ред. М. Л. Ростоки, І. М. Савченко, Т. С. Бондаренко; (Київ – Харків, 22–23 березня 2018 р.). Кропивницький : Вид-во ЛА НАУ, 2018. С. 15–19.
5. Савченко Я. В. Перші інтерактивні музеї науки і техніки для юнацтва: ретроспективний аспект. *Наукові записки Малої академії наук України. Серія «Педагогічні науки»* : зб. наук. пр.; / ред. кол. : С. О. Довгий (голова), О. Є. Стрижак, О. В. Лісовий, І. М. Савченко та ін. Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2019. Вип. 14. С. 125–132.
6. Савченко Я. Музей цікавої науки Якова Перельмана: ретроспективний аспект. *Інноваційні трансформації в сучасній освіті: виклики, реалії, стратегії* : збірник матеріалів Першого Всеукраїнського відкритого науково-практичного форуму. Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2019. С. 83–85.
7. Connors Betsy, Lightforest and the MIT Museum Holography Education Project. URL: <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/3358/0000/Lightforest-and-the-MIT-Museum-Holography-Education-Project/10.1117/12.301469.full> (дата звернення: 15.10.2020).
8. Karen A. Rader, Victoria E. M. Cain. From natural history to science: display and the transformation of American museums of science and nature. URL: <https://www108.lamp.le.ac.uk/ojs1/index.php/mas/article/view/120> (дата звернення: 15.10.2020).

9. Про затвердження Стандарту спеціалізованої освіти наукового спрямування. URL: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-specializovanoyi-osviti-naukovogo-spryamuvannya> (дата звернення: 15.10.2020).
10. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р. «Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 15.10.2020).

## References

1. How clip thinking cripples children. Retrieved from : <http://tvchirkey.ru/yak-klipove-mislennya-kalichit-ditej.php> [in Ukrainian].
2. Lisovyi, O. V., Savchenko, I. M., Khrapach, H. S. (2019). Estonian Maritime Museum “LENNUSADAM” as an example of a modern interactive museum of science for the development of research competencies and creativity of a new generation of young inventors. *Osvita ta rozvytok obdarovanoi osobystosti*, 4 (75). Kyiv. Retrieved from : <http://otr.iod.gov.ua/images/pdf/2019/4/8.pdf> [in Ukrainian].
3. Andrushchenko, V., Peredborska, I. (2009). Philosophy of education. Kyiv : Vyd-vo NPU imeni M. P. Drahomanova. Retrieved from : <http://en-puir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/4052/1/Philosophy%20of%20Education.pdf> [in Ukrainian].
4. Lisovyi, O. V. Savchenko, I. M., Savchenko, Ya. V. (2018). The concept of creating a living space of a new generation (scientific and innovative complex). *Rozbudova yedynoho informatsiinoho prostoru ukrainiskoi osvity – vymoha chasu* : zb. mater. vseukr. nauk.-prakt. WEB-forumu (Kyiv – Kharkiv, 22–23 bereznia 2018 r.). Kropyvnytskyi : Vyd-vo LA NAU, 15-19 [in Ukrainian].
5. Savchenko, Ya. V. (2019). The first interactive museums of science and technology for young people: a retrospective aspect. *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy. Seriya “Pedagogichni nauky”* : zb. nauk. pr. Kyiv : Natsionalnyi tsentr “Mala akademiia nauk Ukrainy”, 14, 125–132 [in Ukrainian].
6. Savchenko, Ya. (2019). Jacob Perelman Museum of Interesting Science: a retrospective aspect. *Innovatsiini transformatsii v suchasni osviti: vyklyky, realii, stratehii* : zbirnyk materialiv Pershoho Vseukrainskoho vidkrytoho naukovopraktychnoho forumu. Kyiv : Natsionalnyi tsentr “Mala akademiia nauk Ukrainy”, 83–85 [in Ukrainian].
7. Connors Betsy (1998). Lightforest and the MIT Museum Holography Education Project. Retrieved from : <https://www.spiedigitallibrary.org/conference-proceedings-of-spie/3358/0000/Lightforest-and-the-MIT-Museum-Holography-Education-Project/10.1117/12.301469.full> [in English].
8. Karen A. Rader, Victoria E. M. Cain (2008). From natural history to science: display and the transformation of American museums of science and nature. *Leicester*, Volume 6, No 2. Retrieved from : <https://www108.lamp.le.ac.uk/ojs1/index.php/mas/article/view/120> [in English].
9. “About the statement of the Standard of specialized education of a scientific direction”. Retrieved from : <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-specializovanoyi-osviti-naukovogo-spryamuvannya> [in Ukrainian].
10. Order of the Cabinet of Ministers of Ukraine of August 5, 2020 № 960-r. “On approval of the Concept of development of natural and mathematical education (STEM-education)”. Retrieved from : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> [in Ukrainian].

Ya. V. Savchenko

## PHILOSOPHICAL AND PEDAGOGICAL FUNDAMENTALS OF THE CREATION OF THE MUSEUM OF SCIENCE OF THE JUNIOR ACADEMY OF SCIENCES OF UKRAINE

**Abstract.** *The article presents the philosophical and pedagogical principles of creating a science museum for young students in the context of the development of scientific education. The global and conceptual transformations in public life over the last 20 years, which contribute to the change of approaches to the development of scientific education both in the world and in the country, are analyzed. The experience of high-tech countries of the world on the education of a new generation of researchers and a role in this process of interactive scientific spaces, possibilities of use of the potential of museums for the realization of educational and scientific programs is revealed. The peculiarities of fundamentally new approaches to the organization of museum spaces for young researchers, which form a research search approach, stimulate the creativity of gifted students in contrast to the reproductive acquisition of knowledge, are considered. The importance of new approaches and methods of museum pedagogy in modern conditions, in accordance with changes in education, psychology of modern students, the requirements of the new Ukrainian school to the level of knowledge of students and competencies of teachers. It is established that in the modern conditions of high-tech society, interactive scientific spaces should become centers of popularization of science, creative coworking*

*spaces of communication for teachers-researchers and playgrounds-experiments for children. It is noted that the philosophical and pedagogical principles for the creation of the Museum of Science of the Academy of Sciences are increasingly relevant in the context of the development of scientific education, education of innovative, creative personality and should be based on general philosophical and cultural values.*

**Keywords:** *philosophical and pedagogical principles, Museum of Science of the Junior Academy of Sciences of Ukraine, gifted youth, scientific education, interactive scientific space, popularization of scientific knowledge.*

Я. В. Савченко

#### **ФИЛОСОФСКО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СОЗДАНИЯ МУЗЕЯ НАУКИ МАЛОЙ АКАДЕМИИ НАУК УКРАИНЫ**

**Аннотация.** *В статье представлены философско-педагогические основы создания научного музея для учащейся молодежи в контексте развития научного образования. Проанализированы глобальные и концептуальные преобразования в общественной жизни за последние 20 лет, способствующие изменению подходов к развитию научного образования как в мире, так и на отечественных просторах. Выявлены опыт высокотехнологичных стран мира по воспитанию нового поколения исследователей и роль в этом процессе интерактивных научных пространств, возможностей использования потенциала музеев для реализации образовательных и научных программ. Рассмотрены особенности принципиально новых подходов организации музейных пространств для юных исследователей, которые формируют научно-исследовательский поисковый подход, стимулируют творчество одаренной учащейся молодежи в отличие от репродуктивного усвоения знаний. Обоснована значимость новых подходов и методов музейной педагогики в современных условиях, в соответствии с изменениями в образовательной сфере, психологии современного школьника, требованиях новой украинской школы к уровню знаний учащихся и компетентности педагогов. Установлено, что в современных условиях высокотехнологичного общества интерактивные научные пространства должны стать центрами популяризации науки, творческими коворкинг-пространствами общения педагогов-исследователей и площадками экспериментариумами для детей. Отмечается, что философские и педагогические основы по созданию Музея науки МАН все больше актуализируются в контексте развития научного образования, воспитания инновационной, креативной личности и должны базироваться на общих философских и культурных ценностях.*

**Ключевые слова:** *философские и педагогические основы, Музей науки Малой академии наук Украины, одаренная молодежь, научное образование, интерактивное научное пространство, популяризация научных знаний.*

#### **ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА**

**Савченко Ярослав Володимирович** — провідний інженер відділу створення і використання інтелектуальних мережних інструментів, НЦ «Мала академія наук України», м. Київ, Україна, savchenko@man.gov.ua; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5790-6629>

#### **INFORMATION ABOUT THE AUTHOR**

Savchenko Ya. V. — Leading Engineer of the Department of Creation and Use of Intelligent Network Tools, NC “Junior academy of sciences of Ukraine”, Kyiv, Ukraine, savchenko@man.gov.ua; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5790-6629>

#### **ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ**

Савченко Я. В. — ведущий инженер отдела создания и использования интеллектуальных сетевых инструментов, НЦ «Малая академия наук Украины», г. Киев, Украина, savchenko@man.gov.ua; ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5790-6629>

Стаття надійшла до редакції / Received 07.11.2020

Архів випусків збірника 2012–2019 pp. [http://man.gov.ua/ua/resource\\_center/publishing/edition-355](http://man.gov.ua/ua/resource_center/publishing/edition-355)

Сайт збірника <http://snman.science/index.php/sn/about>

Адреса для листування:

вул. Дегтярівська, 38–44, м. Київ, 04119

Ел. адреса: [man.zapysky@gmail.com](mailto:man.zapysky@gmail.com), тел. (044) 489-55-99

Літературне редагування — **Ірина Братащук, Олена Дьордійчук**

Дизайн і верстка — **Лариса Северенчук**

Дизайн обкладинки — **Богдан Лісовський**

Підписано до друку 17.12.2020 р. Формат 60×84 1/8.

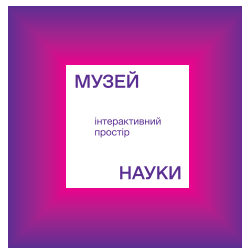
Ум. друк. арк. 12,79. Наклад 300 прим. Зам. № 0211.

Видавництво: Національний центр «Мала академія наук України»

Кловський узвіз, буд. 8, м. Київ, 01021

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи до Державного реєстру видавців  
серія ДК № 6999 від 04.12.2019 р.

СПЛАНУЙ СВІЙ ВІЗИТ, КУПИВШИ  
КВИТОК НА САЙТІ  
[SCIENCEMUSEUM.COM.UA](http://SCIENCEMUSEUM.COM.UA).



# МУЗЕЙ НАУКИ ВІТАЄ ТЕБЕ!

Ми не довідник і не філія «Google», не даємо відповідей на запитання. В першому державному Музеї науки Малої академії наук України ти зможеш сам зрозуміти, збудувати, випробувати, відчути, поекспериментувати.

Тут є 7 тематичних експозицій: «Дивна матерія», «Оптика», «Акустика», «Людина», «Великі винаходи», «Астрономія», «Українські вчені». Усі вони складаються з інтерактивних експонатів із Канади, Польщі, США та України.

## ЕКСПОЗИЦІЯ «ДИВНА МАТЕРІЯ»

Виставка присвячена матеріалознавству, роботі з найкрихітнішими частинками речовини – молекулами й атомами. Їх дослідження дасть змогу зрозуміти, як удосконалити властивості матеріалів чи навіть створити абсолютно нові. Тут ти спробуєш розбити загартоване скло кулею для боулінгу, а також повернути до початкової форми деформований предмет. Подивися на зразок одного з найбільших у світі кристалів і дізнайся, як створити мікрочип із піску.

## ЕКСПОЗИЦІЯ «АКУСТИКА»

Простір, що розкаже тобі більше про звук – його фізичну природу, властивості, а також про можливості, які відкриває знання про світ звуків. Тут можна буквально побачити свій

голос, частоту звуку, почути його через акустичні дзеркала.

## ЕКСПОЗИЦІЯ «ОПТИКА»

Виставка «Оптика» знайомить з оптичними приладами й можливостями, які вони надають. Тут ти відкриєш для себе світ кольору та пізнаєш, із чого складається світло.

Експериментуючи, дізнайся, як працює змішування кольорів і як виникає веселка, що таке поляризація світла та багато іншого.

## ЕКСПОЗИЦІЯ «ВЕЛИКІ ВИНАХОДИ»

Азбука Морзе, міст Леонардо і гвинт Архімеда... Що спільного між цими експонатами? У цій частині музею відвідувач дізнається про надзвичайно важливі винаходи, без яких людство не змогло б створити сучасну цивілізацію.

## ЕКСПОЗИЦІЯ «ЛЮДИНА»

Простір, який розкаже тобі більше про принципи роботи людського організму.

Тут ти зможеш: подивитися крізь окуляри, що перевертають зір; виміряти швидкість реакції на світло і звук; пограти із зоровими ілюзіями; роздивитися анатомічну будову черевної порожнини людини; спробувати відчути час та багато іншого.

На тебе чекають дві неймовірні години досліджень, експериментів та яскравих вражень. У просторі Музею науки є інтерпретатори, які допоможуть проаналізувати й зрозуміти побачене явище. Сміливо запитуй у них про все на світі. **Вони допоможуть саме тобі знайти відповіді на тисячі запитань!**

**У МУЗЕЇ НАУКИ МОЖНА ЗАМОВИТИ  
ЗАНЯТТЯ, АДАПТОВАНІ ДО РІЗНОГО ВІКУ.**

Хочеш з наукової точки зору подивитися на всім відомі історії про Алісу в Задзеркаллі та Гаррі Поттера? Чи пройти квест **#наукавсюди** і з компасом та картою шукати відгадки серед експонатів?

## ОБИРАЙ ЗІ СПИСКУ ТЕМ:

- Аліса в Задзеркаллі (1–4 клас)
- Гаррі Поттер та Музей науки (3–6 клас)
- Від ложки до GPS (4–7 клас)
- Швидше, вище, сильніше!  
(для дорослих та родин)
- Квест #наукавсюди
- Заняття з англійської мови за методикою CLIL (8–14 років)

**Для бронювання візиту пишть  
на електронну пошту музею  
[info.museum@man.gov.ua](mailto:info.museum@man.gov.ua).**

ЩО ВПЛИВАЄ  
НА КОЛІР ОЧЕЙ?

ЯКІ ВІЗЕРУНКИ  
МАЛЮЄ ЗВУК?

СКІЛЬКИ УДАРІВ КУЛЕЮ  
ДЛЯ БОУЛІНГУ ВИТРИМАЄ  
ЗАГАРТОВАНЕ СКЛО?

ЧИ Є В ТІЛІ ЛЮДИНИ  
ПІННІ СТРУКТУРИ?

ЯК ЗБУДУВАТИ  
МІСТ БЕЗ ГВІЗДКІВ?

