

<https://doi.org/10.26565/2074-8167-2023-52-02>

УДК 373.5.016

Валерій Олександрович Биков

заступник директора з навчально-методичної роботи,

Комунальний заклад Полтавської обласної ради

«Полтавська обласна Мала академія наук учнівської молоді»,

пр.Шкільний, 6, м.Полтава, Україна, 36000

waleryjbykov@ukr.net ORCID : 0000-0002-7787-6495

СУТЬ ТА СТРУКТУРА ДОСЛІДНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ НАУКОВО-ОБДАРОВАНИХ СТАРШОКЛАСНИКІВ

У сучасному світі високі технології, наука та інновації є важливою складовою життєдіяльності суспільства. Проблема з поповненням національної науки молодими кадрами в Україні стає дедалі відчутнішою. Надважливим завданням для країни є якісна підготовка наукової еліти нової генерації. Освітні програми, спрямовані на виявлення, підтримку та розвиток науково-обдарованих старшокласників мають особливе значення, передусім у тих важких воєнних умовах, в яких перебуває наразі українське суспільство, що потерпає від зlodіянь загарбників.

Наукова освіта, як сучасна парадигма, на сьогодні є одним з найбільш дієвих способів якісно підготувати майбутнє покоління до життя у нових надзвичайно динамічно мінливих умовах.

Мета статті – проаналізувати особливості та сутність дослідницької діяльності науково-обдарованих старшокласників. Розглянути зміст та структуру науково-дослідницької роботи учнів – членів Малої академії наук України.

У статті розглянуто та проаналізовано сутність дослідницької діяльності науково-обдарованих старшокласників у системі Малої академії наук України, проведено аналіз і синтез результатів пошуку інформаційно-довідкових систем з метою визначення основних структурних складових науково-дослідницької роботи. Подано дефініції основних понять, що стосуються конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів МАН України. Визначено основні підходи для раціонального вибору теми наукового дослідження школяра, сфокусовано увагу на важливості критерію актуальності, необхідності розвитку наукового мислення, починаючи саме зі шкільного віку. Проведено паралелі щодо спільних ознак МАНівської науково-дослідницької роботи і наукової статті. Матеріали даного дослідження можуть бути цікавими та корисними керівникам гуртків, педагогам, методистам, науковцям, які працюють з науково-обдарованими старшокласниками.

Ключові слова: МАН України, дослідницько-експериментальна діяльність, науково-дослідницька робота, актуальність проекту, наукова освіта.

Як цитувати: Биков В.О. Суть та структура дослідницької діяльності науково-обдарованих старшокласників. *Наукові записки кафедри педагогіки*. 2023. № 52, С. 16-28. <https://doi.org/10.26565/2074-8167-2023-52-02>

In cites: Bykov, V. (2023). Essence and structure of research activities of scientifically gifted high school students. *Scientific notes of the pedagogical department*. 52, 16-28. <https://doi.org/10.26565/2074-8167-2023-52-02> [in Ukrainian].

Постановка проблеми. У сучасному світі високі технології, наука та інновації є важливою складовою життєдіяльності суспільства. Проблема з поповненням національної науки молодими кадрами в Україні стає дедалі відчутнішою. Надважливим завданням для країни є якісна підготовка наукової еліти нової генерації. Освітні програми, спрямовані на виявлення, підтримку та

розвиток науково-обдарованих старшокласників мають особливе значення, передусім у тих важких воєнних умовах, в яких перебуває наразі українське суспільство, що потерпає від зlodіянь загарбників. Згідно Статті 26 Закону України «Про наукову і науково-технічну діяльність», саме держава створює умови для залучення учнівської молоді до наукової і науково-технічної діяльності через

розгалужену мережу спеціалізованих загально-освітніх і позашкільних навчальних закладів, зокрема, і через систему Малої академії наук (МАН) України. МАН України покликана організувати та забезпечувати активну участь учнівської молоді у дослідницько-експериментальній, науково-пошуковій, конструкторській, творчо-винахідницькій діяльності у різних галузях науки, техніки, культури і мистецтва, а також створенню умов для творчого самовдосконалення юних талантів та обдарувань, сприянню поширення ідей наукової освіти, формуванню інтелектуального капіталу нації, вихованню майбутньої наукової зміни доби Industry 4.0, професійної націєтворчої еліти [2; 6; 7; 36].

Питання більш широкого впровадження наукової освіти в педагогічну практику турбують фахівців як в Україні, так і за її кордонами [5; 12; 14; 41].

Міжнародний та вітчизняний досвід впровадження наукової освіти вивчали С. Довгий, М. Гальченко, О. Ковальова, Т. Пещеріна, Н. Поліхун, І. Сліпухіна, О. Стрижак, І. Чернецький [10; 24; 32].

Наукова освіта, як сучасна парадигма, на сьогодні є одним з найбільш дієвих способів якісно підготувати майбутнє покоління до життя у нових надзвичайно динамічно мінливих умовах.

Слід зазначити, що не завжди для більшості педагогів-практиків однозначно зрозуміло, як саме проходить і як може бути реалізована в найефективніший спосіб дослідницько-експериментальна діяльність юних науковців; яку вона може мати структуру та які особливості цього багатогранного освітнього процесу.

Однією з найбільш цінних та важливих рис дитячої психіки, яка допомагає раціонально адаптуватися до мінливих умов зовнішнього середовища, задовольняти творчі, духовні та емоційні потреби – є її природна потреба пізнавати, досліджувати, вивчати навколишній світ і себе в ньому [11]. Науково-дослідницька діяльність школяра може бути реалізована у формі дослідницьких проєктів, наукових конференцій, семінарів, тренінгів, лекторіїв, змагань, турнірів, конкурсів. Вона сприяє розвитку особистісних компетентностей, наукової грамотності [13] та формуванню активної патріотичної громадянської позиції у молоді і передбачає написання науково-дослідницької роботи. У написанні науково-дослідницької роботи багато спільних рис з написанням наукових статей. Останні – це письмові наукові документи, які містять оригінальні обґрунтовані дослідження, висновки і результати, інформацію про методи та джерела, використані для проведення цих досліджень. Наукові статті публікуються на елек-

тронних ресурсах, друкуються в періодичних наукових журналах або в неперіодичних наукових збірниках. Перші спроби привести структуру статей, що містять емпіричні дослідження до певних правил і норм зробив Луї Пастер у 1876 році, але загальноприйнятим шаблоном у цій сфері тільки в 1970-х роках став IMRaD (англ. introduction, methods, results, and discussion). Це відбулося після публікації американського національного стандарту по підготовці наукових статей для письмової або усної презентації. Структура статті IMRaD складається з чотирьох основних розділів: вступу (Introduction), методів (Methods), результатів (Results) та обговорення (Discussion). Нині стаття IMRaD є однією з найбільш поширених структур наукових статей, оскільки вона дозволяє авторам логічно та систематично структурувати, впорядкувати свої дослідження. Якісні наукові статті мають відповідати принципам: актуальності; новизни; аргументованості; послідовності, логічності; практичної значущості; реальності. Кожне наукове видання може мати певні відмінності, свої особливі вимоги щодо структури та оформлення статей. Тож, цілком логічно, що й науково-дослідницька робота юних МАНівців також повинна мати свої особливості в аспектах структури і стандартів оформлення складових [15; 20; 29; 37; 43].

Мета статті – проаналізувати особливості та сутність дослідницької діяльності науково-обдарованих старшокласників. Розглянути зміст та структуру науково-дослідницької роботи учнів – членів Малої академії наук України.

Методи дослідження. Використовувався комбінований комплекс методів: теоретико-методологічний аналіз інтернет та літературних джерел з досліджуваної проблеми; вивчення нормативних документів та матеріалів, що визначають зміст і структуру наукового дослідження здобувачів позашкільних закладів; проведений аналіз і синтез результатів пошуку отриманої інформації з метою визначення базових понять наукового дослідження школярів; методи: порівняння, опитування, консультації науковців-експертів, спостереження, систематизації, прогнозування, інформаційно-пошуковий.

Основні результати дослідження. Максимально сприятливим (сенситивним) періодом для формування основ наукової діяльності та набуття дослідницько-експериментальних компетентностей є підлітковий період. За словами відомого психолога Льва Виготського, в цей час «відбувається підйом уяви і глибоке її перетворення» [33]. Тому так необхідно саме в цей період становлення особистості науково-обдарованого школяра розпочинати його знайомство з методологією та методами наукової роботи. Під обда-

рованістю насамперед розуміють високий рівень розвитку природних здібностей і задатків (схильностей) особистості, її загального інтелектуального розвитку, що дозволяє досягти особливих успіхів у певній сфері діяльності [16; 38]. Важливо усвідомлювати, що науково-дослідницька робота – це процес спільної діяльності педагога-керівника з учнем, їх творча взаємодія, яка може не лише сприяти передачі існуючих знань, але й стимулює їх вдосконалення та створення якісно нових знань, технологій, досвіду практичного застосування [9]. На шляху від ідеї до фінального виконання, оформлення і представлення результатів потрібно приділити увагу наступним аспектам: методиці вибору цікавої теми дослідницького проекту; збору, обробці та систематизації фактів; вивченню історії виникнення і розвитку проблеми; аналізу варіацій спроб розв'язання. Ідеї генеруються з практики вдумливого спостереження за навколишнім світом, за нагальними потребами життєдіяльності суспільства. Виникнення нової ідеї – це завжди якісний «стрибок» думки за усталені схеми і межі сприйняття, це спроба «бачити» під іншим кутом зору, це прояв оригінальності і креативності. Нова ідея обов'язково розкриває раніше ніким не помічені закономірності і мотивує до подальших досліджень та узагальнень. Добровільна дослідницька діяльність пов'язана безпосередньо з вирішенням конкретних проблем і завдань, які не мають наперед відомого результату. Дослідництво і експериментування передбачають критичне відношення до будь-якої інформації, розвиток і вдосконалення когнітивних здібностей, формування засад наукового мислення. Сам процес мислення може активізуватися із здивування і зацікавлення, або тоді, коли перед людиною постають контраверсійні питання, з'являється нагальна проблема, виклик чи суперечність.

Освіта і наука нерозривно пов'язані між собою через подібність та спільність своєї діяльності. Наука як окремий вид діяльності передбачає систему пізнавальних дій, спрямованих на отримання та систематизацію достовірного та істинного знання про оточуючий світ, тобто на пізнання. Дослідницький проект юного МАНівця-науковця має ґрунтуватися на науковій і експериментальній базі, містити результати особисто проведених спостережень, опитувань, дослідів, експериментів, а також коректні покликання на запозичені наукові джерела. Підготовка наукової роботи передбачає певний ступінь відповідальності учня за її виконання, дотримання норм академічної доброчесності. Розвиток навичок розпізнавати та протистояти спокусі до порушення норм і правил є необхідним компонентом культивування від-

повідальності. Міжнародний центр академічної доброчесності визначає доброчесність як прихильність наступним фундаментальним принципам: справедливості, чесності, довіри, поваги і відповідальності. Індійський національний герой Махатма Ганді наголошував: «Ваші переконання стають вашими думками, Ваші думки стають вашими словами, Ваші слова стають вашими діями, Ваші дії стають вашими звичками, Ваші звички стають вашими цінностями, Ваші цінності стають вашою долею» [35]. Відповідно до Закону України «Про освіту» порушенням академічної доброчесності вважається: академічний плагіат, самоплагіат, списування, фабрикація, фальсифікація, обман, хабарництво, необ'єктивне оцінювання [8]. Вихованці Малої академії наук України особисто підписують встановлену форму декларації академічної доброчесності, чим засвідчують, що дослідницьку роботу ними виконано у відповідності до зазначених у цій декларації принципів академічної доброчесності.

Одним з найпоширеніших продуктів наукової діяльності є написання академічного тексту [17]. Науково-дослідницька робота є прикладом такого тексту. Наказ Міністерства освіти і науки України від 08.02.21 № 147 «Про затвердження Правил проведення Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України» регламентує загальні положення, програму, порядок організації, основні особливості наймасштабнішого дитячого інтелектуального конкурсу, умови визначення результатів; встановлює вимоги до написання, змісту, структури, оформлення та представлення МАНівських дослідницьких робіт [28].

Серед основних складових конкурсної науково-дослідницької роботи вихованців МАН України: титульна сторінка; анотація; зміст; перелік умовних позначень, скорочень, символів, термінів (за потреби); вступ; основна частина; висновки; список використаних літературних джерел; додатки (за потреби); декларація академічної доброчесності; відгук наукового керівника (завірений керівником відповідного закладу освіти); мотиваційний лист; паспорт експонату, приладу, розробки (за їх наявності). Робота над дослідницьким проектом завжди розпочинається з вибору та формулювання теми наукового дослідження. Щоб юні науковці працювали над дослідженням з ентузіазмом та ефективністю важливо враховувати їх відношення до таких критеріїв при виборі теми: актуальності; особистого інтересу; доступності наукової літератури, наявності теоретичної бази; реалістичності реалізації; оригінальності теми; перспектив, потенціалу для подальших досліджень; практичної користі дослідження.



Рис. 1. Розподіл відповідей на питання для учнів «Який найважливіший критерій при виборі теми»
Fig. 1. Distribution of answers to the question for students «What is the most important criterion when choosing a topic»

В результаті опитування переможців II етапу (2023 року) Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт фізико-математичного і технічного наукового профілю МАН Полтавського територіального відділення встановлено, що при виборі теми найвагомим критерієм виявлено «актуальність дослідження», адже 35% опитаних поставили цей критерій на перше місце. На другому місці – «особистий інтерес» (30% опитаних), на третьому місці – «практична користь дослідження» (25% опитаних), на четвертому – «перспектива, потенціал для подальших досліджень» (10% опитаних). Інші критерії не обрані з опитаних переможців наукових секцій Полтавської МАН технічного спрямування, що свідчить про незначний їх вплив при виборі теми старшокласниками.

У назві теми дослідження віддзеркалюється і акумулюється найголовніше, сутність усього тексту наукової роботи. Вдало обрана тема, її назва (заголовок) – провідні складові будь-якого дослідницького проекту. Тема конкретизує межі і сфери дослідження, дає вичерпне визначення явища, що розглядається. Заголовок намагаються сформулювати так, щоб у назві була відображена спрямованість або проблема дослідження, мета або узагальнене завдання, об'єкт та предмет дослідження. Приклад теми: «Розробка програмного коду керування автоматизованою системою SMART-вулика». Орієнтовна кількість слів у назві вважається оптимальною – до 11. Тема повинна звучати привабливо, відповідати схильностям школяра, мати прикладну спрямованість, містити елемент несподіванки. Тема має вказувати на зміст проведеного дослідження, відтворювати й узгоджувати предмет, об'єкт, мету дослідження. У формулюванні теми бажано уникати назв, що починаються зі словосполучень: *дослідження де-*

яких шляхів; дослідження питання; матеріали до вивчення; деякі питання.

Актуальність – це один з фундаментальних критеріїв, яким керуються при виборі теми дослідження. Це відповідь на питання: кому та навіщо це потрібно і чому це вимагає вирішення в теперішній час? Актуальність висвітлюють кількома реченнями, висловлюючи основну сутність проблеми. Обсяг – орієнтовно половина сторінки формату А4. Під «актуальністю» в першу чергу розуміють відповідність найсучаснішим викликам науки, практики, технологій. Без актуальності висвітлення теми виглядає безглуздом, втрачає свій сенс. Розпочати формулювання можна так: *«тема, обрана для дослідження надзвичайно актуальна на сучасному етапі, оскільки...».*

Орієнтуватись при обґрунтуванні актуальності слід на:

- законодавство України, державні нормативні документи у сфері відповідного дослідження;
- значення теми дослідження для інноваційної розбудови сучасної науки, техніки, технологій, виробництва, підприємництва;
- глибина дослідження складових теми окремими вченими з позиції різних концепцій, підходів, методів та методологій;
- соціальне замовлення, яке відображає найгостріші проблеми сьогодення, що вимагають негайного ефективного розв'язання, пропозицій більш раціонального, ефективного, оптимального вирішення;
- узагальнений висновок щодо прикладного значення проблеми дослідження для сучасного стану науки, технологій, суспільних процесів.

При висвітленні актуальності слід також робити короткий огляд передумов дослідження, звертатися до статистики, формулювати проти-

річчя, вказувати на те, що зроблено попередніми дослідниками, а які аспекти лишилися не вирішеними. Актуальність обґрунтовують у вступі науково-дослідницької роботи. Тут же формулюється мета, зміст передбачених завдань, об'єкт і предмет дослідження; подається короткий перелік використаних методів дослідження; вказуються наукові положення, запропоновані автором особисто; акцентується на відмінності отриманих результатів від відомих раніше; повідомляється про практичне застосування результатів наукового дослідження або надаються рекомендації щодо їх подальшого використання; повідомляється про прикладну цінність отриманих результатів. У вступі, зазвичай, подається загальна оглядова характеристика роботи, розкривається сутність і стан дослідження наукової проблеми, її значущість. Орієнтовний обсяг вступу – близько 2-х – 3-х сторінок.

Щоб з'ясувати стан розробки певної теми дослідження проводять огляд літературних та інших джерел (бажано за останні 5 років). Висвітлюють: концептуальні підходи до визначення понять, що характеризують тему дослідження; потенціал сучасної науки для формування знань, труднощі впровадження нових ідей за темою дослідження; погляди провідних вчених на досліджувану галузь.

Здійснити пошук актуальних наукових статей та іншої інформації, вивчати нові тенденції та напрями в певній галузі знань, орієнтуватися у безмежній кількості авторів, книг, публікацій – допомагають наукометричні бази даних. Це такі інформаційно-пошукові системи, які зберігають та надають доступ до наукових публікацій та метаданих про ці публікації. Ці бази даних зазвичай містять бібліографічні записи про наукові статті, книги, конференційні матеріали та інші види наукової літератури. Вони також можуть містити індекси цитування, які показують, як часто ці публікації були використані в інших наукових дослідженнях. Найбільш популярними наразі є: Scopus, Web of Science, Google Scholar, Microsoft Academic, Dimensions, Index Copernicus, EBSCOhost, SJR, MedLine, Science Direct, CiteSeerX тощо.

Кожен дослідник може створити свій власний цифровий ідентифікатор ORCID (Open Researcher and Contributor ID), який використовується для зв'язку дослідницької діяльності та її результатів із науковцем-дослідником. За ORCID можна швидко відшукати всі публікації певного автора.

Кожен об'єкт інтелектуальної власності в цифровій мережі (наукова стаття, книга, монографія, зображення, відео) може мати свій унікальний цифровий ідентифікатор DOI (Digital Object Identifier). DOI – це неповторний цифровий код,

який дозволяє відшукати певний документ в мережі Інтернет навіть у випадку зміни електронної адреси ресурсу. (Науково-дослідницька робота школяра-МАНівця не передбачає присвоєння ORCID та DOI).

До традиційних систем, що дозволяють здійснювати швидкий пошук інформації у Всесвітній павутині WWW (World Wide Web) таких, як Google в останній час додаються цікаві альтернативи на базі нейромереж, такі, як GPTGO.AI, з миттєвими підказками від штучного інтелекту ChatGPT [30].

Для будь-якої наукової діяльності важливим є вибір області дослідження, тобто сфери, в якій наявні важливі для людства проблеми, що потребують розв'язання. Проблема – це виклик, це питання, яке об'єктивно виникло у ході пізнання та потребує нагального наукового вирішення. Вирішення проблем може мати теоретичний, або практичний інтерес. За словами американського інженера-винахідника Чарльза Кеттерінга «Добре сформульована проблема – це наполовину вирішена проблема». Для того, щоб вирішити конкретну проблему, необхідно отримати знання про типові аспекти, характеристики, зв'язки та відношення, які є результатом протиріч і породжують саму проблему. До прикладу, серед найбільш актуальних проблем сьогодення переможцями II етапу конкурсу-захисту МАН 2023 фізико-математичного і технічного наукового профілю Полтавського територіального відділення (за результатами опитування) було визначено пріоритети серед наступних напрямків: 1) зміна клімату та екологія, 2) штучний інтелект та розумні системи, 3) вакцинація від COVID-19, 4) відновлювані джерела енергії, 5) кібербезпека та захист даних, 6) надсучасні SMART матеріали, 7) когенераційна енергетика [4; 39; 40; 42].

З діаграм (рис.3 та рис.4) опитування учнів та їх наукових керівників можна зробити висновки, що учні більш актуальною проблемою вважають зміну клімату та екологію, а старше покоління (їх керівники) – питання відновлюваних джерел енергії. Проблеми штучного інтелекту та розумних систем на другому місці актуальності і в учнів і в їх керівників-наставників. А проблема вакцинації від COVID-19, яка ще зовсім нещодавно була в піку актуальності – сьогодні вже не цікавить ні учнів ні педагогів. На третьому місці (цікаво що з однаковою часткою 15% і для учнів і для керівників) визначена проблема кібербезпеки та захисту даних. Тож, ще раз переконуємося у важливості критерію «актуальність».

Якщо визначати науковий апарат дослідницького проекту, то слід встановити особливості: об'єкта дослідження, предмета дослідження, мети дослідження, завдань дослідження, гіпотези

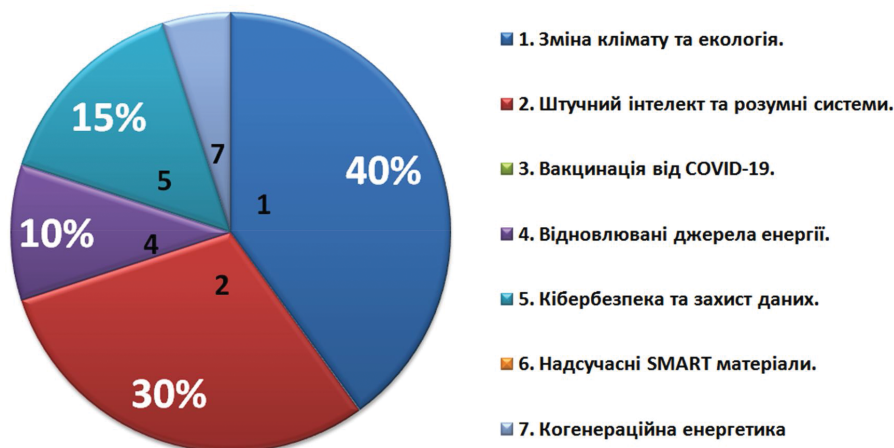


Рис. 2. Розподіл відповідей на питання для учнів «Яка проблема може бути найактуальнішою для дослідження науковцями у наш час?»

Fig. 2. Distribution of answers to the question for students "What problem can be the most relevant for research by scientists in our time?"

дослідження, методів і методики дослідження, результатів та висновків дослідження. Об'єкт дослідження – це явище, процес, або подія, що породжує певну проблемну ситуацію та сфера пошуку, яку дослідник вирішив обрати для вивчення. Предмет дослідження – це те, що у визначеному об'єкті дістає наукове пояснення. Предмет дослідження має піддаватися описові і саме він задає тему дослідницької роботи. Метою наукового дослідження є омріяний результат, на досягнення якого спрямовані зусилля дослідника у науковій діяльності. Метою будь-якої наукової діяльності є вирішення певної проблеми і, як результат, отримання нового наукового продукту. Завдання дослідження дають уявлення про те, які послідовні кроки потрібно виконати, щоб розв'язати поставлену проблему і досягти зазначеної мети [34].

Гіпотеза – це обґрунтоване припущення, прогноз, який пропонується автором дослідження для пояснення якогось явища щодо можливих способів, механізмів розв'язання визначеної проблеми. За змістом гіпотези можна поділяти на: гіпотези про наявність явища; гіпотези про зв'язок між явищами; гіпотези про зумовленість одного явища іншим [19; 23].

Для розв'язання поставлених завдань та досягнення мети дослідження потрібно обрати визначену сукупність конкретних методів, які найбільш придатні для ефективного розв'язання поставленої проблеми, перевірки релевантності, достовірності чи хибності гіпотези. Метод наукового дослідження – це спосіб досягнення мети, сукупність дій, що необхідно виконати для отримання нових наукових знань про досліджуваний



Рис.3. Розподіл відповідей на питання для керівників «Яка проблема може бути найактуальнішою для дослідження науковцями у наш час?»

Fig. 3. Distribution of answers to the question for managers "What problem can be the most relevant for research by scientists in our time?"

об'єкт. Розрізняють групи методів наукового пошуку: теоретичні і емпіричні. Кожен з використаних методів може надавати досліднику інформацію як для аналізу, так і для інтерпретації [21]. Відомий фізик Лев Ландау вважав метод важливішим навіть за відкриття, бо правильно обраний метод дослідження, на його думку – обов'язково приведе до нових, ще більш ціннісних відкриттів [1]. Усе, що вдається у дослідженні зробити вперше – характеризує його новизну. Практичне значення описує конкретні покращення, які було досягнуто або можуть бути досягнуті за допомогою впровадження результатів проведеного дослідження в реальну практику.

Висновки є логічним підсумком дослідницької роботи, вони узагальнюють провідні теоретичні й практичні результати проекту. Висновки повинні містити стислий виклад отриманих результатів розв'язання певної проблеми і мають відповідати поставленим завданням. У висновках необхідно підкреслити важливість самостійності отриманих результатів, сфокусувавши увагу на якісних і кількісних показниках, обґрунтувавши об'єктивність результатів та окресливши перспективи щодо їх подальшого використання [26].

Дослідник в своїй роботі обов'язково має покликатися на наукові джерела. Покликання є важливою складовою наукової дискусії, оскільки вони дозволяють науковцям спиратися на результати попередніх досліджень, а також допомагають організувати взаємодію між дослідниками, забезпечують доступ до новітніх досліджень іншим науковцям та читачам. Покликання – це гіпертекстові посилання в документі на інші джерела інформації. Це можуть бути посилання на книги, публікації в журналах, інших наукових дослідженнях, сайти в мережі Інтернет тощо. Покликання включає в себе бібліографічні дані про інші документи, які були цитовані, або згадані в тексті, що дозволяє ідентифікувати, знайти ці документи, перевірити їх точність та достовірність. Список використаної літератури відображає роботу юного науковця зі збору та критичного аналізу інформаційних джерел, дозволяє зрозуміти глибину та ступінь ґрунтовності виконаного дослідження [25]. З 2016 року в Україні набув чинності ДСТУ 8302:2015 «Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання», за яким визначаються всі види бібліографічних посилань та правила їх укладання.

Обов'язковими елементами в підготовці науково-дослідницької роботи МАН з 2020 року є анотація (раніше обов'язковими були тези до роботи), мотиваційний лист та постер. Анотація (з лат. *annotatio* – помітка, зауваження) – короткий (на одну сторінку) виклад, який містить перелік

основних питань дослідницької роботи, що дозволяє оцінити сенс більш докладного її вивчення, рекламує результати і досягнення дослідження. Анотація містить ключові слова, фото автора та інформацію про нього [3].

Мотиваційний лист – це короткий (1–2 сторінки) прозовий текст у стилі есе, який супроводжує дослідницький проект. У ньому автор пояснює наступні аспекти своєї роботи: причини, що спонукали виконувати дослідження, власні цінності, пояснення того, як він хоче змінити світ за допомогою свого проекту, перспективи даного дослідження, опис того, ким бачить себе автор у майбутньому тощо.

Постер проекту (від англ. *poster* – плакат, афіша) – це графічне, візуальне представлення формату А0 результатів наукового дослідження, що містить інформацію про автора, короткий опис наукового апарату, таблиці, графіки, фотографії, креслення та інші зображення, що допомагають наочно продемонструвати результати дослідження. Постер готують так, щоб «кількість» інфографіки була домінуючою над кількістю «текстів». Постер підкреслює наукову компетентність автора, демонструє дизайнерський смак, являється своєрідною візитівкою проекту [31].

Підготовка дослідницького проекту до конкурсу проходить у кілька етапів. Проектувальний етап передбачає створення попереднього плану дослідження учня. Аналітичний етап дослідницької діяльності полягає в аналізі літератури, даних, їх узагальненні, теоретизуванні, описі і поясненні фактів, обґрунтуванні тенденцій і закономірностей, виділенні кореляційних і причинно-наслідкових зв'язків. Практичний етап передбачає проведення експериментів, опитувань тощо, оформлення результатів досліджень. Презентаційний етап передбачає публічне висвітлення результатів дослідження, що безпосередньо відбувається на етапах Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України, на конференціях, захистах проектів тощо [18; 27]. Наукова конференція є останнім етапом конкурсу-захисту МАН, під час якої молоді науковці презентують та обговорюють свої наукові проекти. Основною метою наукових конференцій є поширення та обмін науковими знаннями, підтвердження актуальності тем та наукових результатів, формування спільнот дослідників певного напрямку. Наукова конференція допомагає розуміти, як нове наукове знання оприлюднюється та поширюється.

Навички аналізу проблем з різних кутів зору та генерування варіантів їх вирішення, гнучкість та адаптивність до різних ситуацій, здатність до наукового прогнозування, проектування майбут-

нього та ефективного представлення своїх ідей – ці здібності не розвиваються самі собою з часом. Але вони точно набуваються, коли дитина захоплюється науковими дослідженнями, приєднується до спільноти однодумців-дослідників, бере участь у конкурсах МАН, олімпіадах, змаганнях, інтелектуальних турнірах, хакатонах, фестивалях, форумах, тренінгах тощо.

Готуючи дитячий науковий проект старшокласники набувають дослідницьких [22], винахідницьких, цифрових, етичних, комунікаційних, презентаційних, лідерських компетентностей, розвивають критичне, креативне, аналітичне, наукове мислення, стають ерудованими і едкованими. Дослідницько-експериментальна діяльність, наукова освіта, співпраця учнів з методистами МАН, з науковцями в шкільні роки допомагає правильно визначитись з вибором професії. До-

сліджувати, експериментувати, вчитися робити відкриття в науці – це цікаво і корисно.

Висновки. Отже, проаналізувавши особливості та сутність дослідницької діяльності науково-обдарованих старшокласників можна стверджувати, що наукова освіта, проектна діяльність в закладах Малої академії наук сприяє гармонійному розвитку, науково-творчому становленню особистості юного громадянина України. Організуючи конкурси та інші наукові заходи, МАН створює територію успіху, потужну освітню платформу для активного навчання, генерування новітніх креативних ідей, оприлюднення результатів дитячих ґрунтовних наукових досліджень, обміну досвідом, науково-практичними досягненнями. Діяльність Малої академії наук України є підґрунтям інтелектуального благодатного клімату нації майбутнього.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алгоритм написання та оформлення різних видів наукових текстів: практичний посібник / упоряд. Л. Заводна, М. Мазурок. Рівне: РОІППО. 2022. 45 с. URL: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefndmkaj/https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2fccf48d-caf7-409d-8cfe-3b690270335a/content> : il. ISBN 978-617-7188-30-7 (дата звернення: 22.04.2023).
2. Барвіцька Г. Роль Малої академії наук України у формуванні майбутньої наукової еліти Барвіцька Г. Роль Малої академії наук України у формуванні майбутньої наукової еліти. *Наукові записки Малої академії наук України. Серія: Педагогічні науки*. 2017. Вип. 9. С. 127–134. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/snjasu_2017_9_15 (дата звернення: 25.03.2023).
3. Биков В. Порадник з підготовки та захисту дослідницьких проектів фізико-математичного і технічного наукового профілю: навч.-метод. посіб. Полтава : ПП Олексієнко В. Д., 2022. 196 с.
4. Борисіхіна К. Пошуковик, про який ви мріяли. URL: <https://techno.nv.ua/ukr/innovations/entuziasti-predstavili-gptgo-poyednannya-poshukovika-ta-shtuchnogo-intelektu-50315063.html> (дата звернення: 06.04.2023).
5. Дидактичні засади креативного розвитку інтелектуально обдарованих учнів ліцеїв / І. С. Волощук, В. О. Киричук, В. М. Мадзігон, В. В. Мелешко, Я. М. Рудик, О. С. Шуленок, Л. А. Яременко. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2021. 282 с.
6. Закон України «Про наукову та науково-технічну діяльність». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text> (дата звернення: 31.03.2023).
7. Закон України «Про позашкільну освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1841-14> (дата звернення: 31.03.2023)
8. Закон України «Про освіту» (Відомості Верховної родини (ВВР –2017, № 38-39, ст. 380). Документ 2145-VIII, чинний, поточна редакція Редакція від 06.04.2022 р., основа – 1986-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (дата звернення: 04.04.2023).
9. Залучення старшокласників до науково-дослідної діяльності МАН як засіб розвитку їх дослідницьких здібностей. *Інновації в освіті: інтеграція науки і практики*. Житомир : ФОП Левковець, 2014. С. 56–75. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/12509/1/3.pdf> (дата звернення: 05.04.2023).
10. Збірник інноваційних практик наукової освіти учнів Малої академії наук України / О. А. Ковальова, М. М. Міленіна, Г. В. Кузьменко, С. М. Бабійчук, О. В. Дубініна, Т. І. Бурлаєнко, О. І. Казакова; за заг. ред. О. А. Ковальової. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2021. 122 с.
11. Карпенко Н. А. Психологія творчості: навч. посібник. Львів : ЛьвДУВС, 2016. 156 с.
12. Ковальова О. А. Методи і форми освіти наукового спрямування / Інноваційні практики наукової освіти : матеріали ІІ Всеукраїнської науково-практичної конференції (Київ, 15–19 грудня 2022 року). Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2022. 1154 с.
13. Ковальова О. А. Становлення поняття «Наукова грамотність» у термінологічному полі наукової освіти в англomовному науковому дискурсі. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2021. № 2 (81). С. 18–24, 2021. URL: <http://otr.iod.gov.ua/images/pdf/2021/2/04.pdf> (дата звернення: 04.04.2023).

14. Ковальова О., Кузьменко Г., Бабійчук С. Теоретико-прикладні аспекти створення інноваційних освітніх методик у системі Малої академії наук України. *Педагогічні інновації: ідеї, реалії, перспективи*. 2021. Вип. 1 (26). С. 7-15. URL: http://pi.iod.gov.ua/images/pdf/2021_1/7-15.pdf DOI: [https://doi.org/10.32405/2413-4139-2020-1\(26\)-7-15](https://doi.org/10.32405/2413-4139-2020-1(26)-7-15) (дата звернення: 04.04.2023).
15. Кононко О. Особистісна компетентність майбутнього педагога: зміст, структура, умови формування. DOI:10.35619/iuu.v1i10.187 (дата звернення: 04.04.2023).
16. Лучковський А. І., Соколов В. А. Технічна обдарованість старшокласників: Методичні рекомендації. Київ: Вид-во Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2018. 253 с.
17. Мартинюк О. М. Академічне письмо: навчально-методичне видання. Луцьк: Вежа, 2021. 48 с. URL: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/20241/1/akadem_mart.pdf (дата звернення: 06.04.2023).
18. Методика та організація наукових досліджень: навч. посіб. / С. Е. Важинський, Т. І. Щербак. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
19. Методика використання комп'ютерного моделювання для формування компетентностей учнів з природничо-математичних предметів : методичні рекомендації / С. Г. Литвинова, Н. П. Дементієвська, О. В. Слободяник, О. М. Соколюк, Пінчук О. П., О. О. Гриб'юк / за наук. ред. С. Г. Литвинової. Київ: Педагогічна думка, 2020. 73 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/722872/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%D0%9B%D0%B8%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf> (дата звернення: 04.04.2023).
20. Методологія та організація наукових досліджень: методичні рекомендації до самостійної роботи здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня усіх спеціальностей / уклад. О. І. Пушкар. Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2023. 110 с.
21. Мосякін С. Л., Новіков О. М., Мосякіна Н. Т., Поліхун Н. І. Науковий метод для молодих дослідників. Посібник для учнів та освітян – учасників науково-технічних конкурсів учнівської молоді. Київ: Наш Формат, 2015. 72 с.
22. Наказ МОНУ № 1303 від 16.10.2019 «Про затвердження Стандарту спеціалізованої освіти наукового спрямування» <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1303729-19#n12> (дата звернення: 27.03.2023).
23. Носенко Е. Л., Салюк М. А. Методика та організація наукових досліджень. Методичний посібник / за ред. Е. Л. Носенко. Дніпропетровськ : ПФ Стандарт-Сервіс, 2015. 52 с.
24. Онтологічний кабінет дослідження життя та творчості Тараса Шевченка в середовищі науково-освітнього порталу KOVZAR.UA: монографія / С. О. Довгий та ін.; Київ : Інститут обдарованої дитини, 2016. 175 с.
25. Основи академічного письма. Робота з науковими джерелами. URL: https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:40e485aec9c375448e4927947e5c4c5e43d113c/20200327102201/index.html (дата звернення: 06.10.2022).
26. Основи наукових досліджень: навч. посіб. / за заг. ред. Т. В. Гончарук. Тернопіль, 2014. 272 с.
27. Пільтяй С. І., Забегалов І. В., Булашенко А. В. Публікація наукових статей у наукометричних базах SCOPUS та WEB OF SCIENCE. *Освіта, наука та виробництво: розвиток та перспективи*. 2021. 251 с.
28. Правила проведення III етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів – членів Малої академії наук України, затверджені наказом Міністерства освіти і науки України від 08.02.21 № 147. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0441-21#Text> (дата звернення: 07.04.2023).
29. Радченко А. І., Діденко Ю. В. Нова щирість: полімодельність наукової комунікації. *Вісник Національної академії наук України*. 2022. №2. doi: <https://doi.org/10.15407/visn2022.02.085> (дата звернення: 03.04.2023).
30. Саморозвиток. 55 надихаючих цитат від успішних людей URL: <https://www.work.ua/articles/self-development/2602/> (дата звернення: 03.04.2023).
31. Стратегії дослідницького пошуку: навчальний посібник / Н.І. Поліхун, І. А. Сліпухіна, К. Г. Постова, Л. В. Горбань; за заг. ред. М. С. Гальченка. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2021. 144 с.
32. Теорія та практика наукової освіти Малої академії наук України : методичний посібник / О. А. Ковальова, М. М. Міленіна, О. В. Дубініна, Т.І. Бурлаєнко, О. М. Ісаченко. Київ. Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2022.
33. Топчий Н. С. Формування дослідницьких умінь учнів при доведенні нерівностей в профільній школі. *Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя*. Х., 2020. Вип. 19. 133 с.
34. Тушева В.В. Основи наукових досліджень: навчальний посібник/ В. В. Тушева, УМО НАПН України. Харків: «Федорко», 2014. 408 с.
35. Фундаментальні цінності академічної доброчесності. Міжнародний центр академічної доброчесності. 2019. URL: https://www.donnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/8/2019/08/Fundam.czinnosti-Akad.dobroch_.pdf (дата звернення: 05.04.2023).
36. Dovgyi S., Nebrat V., Svyrydenko D., Babiichuk S. Science education in the age of industry 4.0: Challenges to economic development and human capital growth in Ukraine (2020) *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2020 (1). pp. 146–151. URL: <http://surl.li/fpkqt> (дата звернення: 30.03.2023).

37. Jianguo Wu. Improving the writing of research papers: IMRAD and beyond. Published online: 5 November 2011 Springer Science+Business Media B.V. 2011 file:///G:/Downloads/s10980-011-9674-3.pdf (дата звернення: 05.04.2023).
38. Lakin J. M. Making the cut in gifted selection: Score combination rules and their impact on program diversity. *Gifted Child Quarterly*. 2018. No. 62. P. 210–219. URL: https://login.research4life.org/tacsgr1doi_org/ (дата звернення: 07.04.2023)
39. Li, F., Wang, C. Artificial intelligence and edge computing for teaching quality evaluation based on 5G-enabled wireless communication technology. *J Cloud Comp*. 2023. 12 (45). <https://doi.org/10.1186/s13677-023-00418-6> URL: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85150953574&doi=10.1186%2fs13677-023-00418-6&partnerID=40&md5=9459c4350305d68302d04fabdbb79401> (дата звернення: 04.04.2023).
40. Roy I., Chapungu L., Nyambiya I. Seasonality, mass vaccination and critical policy evaluation on global exit strategy of COVID-19 crisis. 2023. 130 p. DOI: 10.1016/j.pce.2023.103388 URL: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85150027394&doi=10.1016%2fj.pce.2023.103388&partnerID=40&md5=27fd876ce88f66170694a9f6f6cefa5bc> (дата звернення: 04.04.2023).
41. Siarova, H., Sternadel, D. & Szónyi, E., Research for CULT Committee – Science and Scientific Literacy as an Educational Challenge, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels. 2019. 66 p. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/629188/IPOL_STU\(2019\)629188_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/629188/IPOL_STU(2019)629188_EN.pdf). (дата звернення: 04.04.2023).
42. Spyridonidou S., Vagiona D.G. Asystematic review of site-selection procedures of PV and CSP technologies. *Energy Reports*. 2023. 9. pp. 2947-2979, Cited 0 times. DOI: 10.1016/j.egy.2023.01.132 URL: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85147973809&doi=10.1016%2fj.egy.2023.01.132&partnerID=40&md5=02e97c2de42293d60fcc7e468fad7c8c> (дата звернення: 04.04.2023).
43. What Is Inquiry-Based Science Teaching and Learning? September 2018 DOI:10.1007/978-3-319-91406-0_1 In book: Professional Development for Inquiry-Based Science Teaching and Learning (pp.1-23) Edition: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-91406-0_1 Publisher: Springer Authors: Costas P. Constantinou University of Cyprus Olia E. Tsvitanidou CYENS - Centre of Excellence Eliza Rybska Adam Mickiewicz University.

Стаття надійшла до редакції 04.04.2023

Стаття рекомендована до друку 18.04.2023

Valerii Bykov

Deputy Director for Educational and Methodological Work of the Communal Institution of the Poltava Regional Council “Poltava Regional Junior Academy of Sciences of Youth”,
School Avenue 6, Poltava, Ukraine, 36000

ESSENCE AND STRUCTURE OF RESEARCH ACTIVITIES OF SCIENTIFICALLY GIFTED HIGH SCHOOL STUDENTS

In today's world, high technologies, science and innovation are an important component of society's life. The problem of replenishing national science with young personnel in Ukraine is becoming more and more noticeable. High-quality training of the scientific elite of the new generation is an important task for the country. Educational programs aimed at identifying, supporting and developing scientifically gifted high school students are of particular importance, especially in the difficult war conditions in which the Ukrainian society is currently suffering from the atrocities of the invaders.

Scientific education, as a modern paradigm, is currently one of the most effective ways to qualitatively prepare the future generation for life in new, extremely dynamically changing conditions.

The purpose of the article is to analyze the features and essence of the research activity of scientifically gifted high school students. To consider the content and structure of research work of students - members of the Small Academy of Sciences of Ukraine. The article examines and analyzes the essence of research activities of scientifically gifted high school students in the system of the Junior Academy of Sciences of Ukraine, conducts an analysis and synthesis of the results of information and reference systems search in order to determine the main structural components of scientific research work. Definitions of the main concepts related to the competition-defense of research works of students who are members of the Junior Academy of Sciences of Ukraine are provided. The main approaches for the rational choice of a student's research topic are determined, with a focus on the importance of the relevance criterion and the necessity for the development of scientific thinking, starting from the school age. Parallels are drawn regarding the common features of the Junior Academy of Sciences' scientific research work and scientific articles. The materials of this research may be interesting and useful to leaders of clubs, teachers, methodologists, and scientists who work with scientifically gifted high school students.

Key words: *Junior Academy of Sciences of Ukraine, research-experimental activity, scientific research work, project relevance, scientific education.*

REFERENCES

1. Algorithm for Writing and Formatting Various Types of Scientific Texts: A Practical Guide / compiled by L. Zavadna, M. Mazurok. Rivne: ROIPPO. 2022. 45 c. chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2fccf48d-caf7-409d-8cfe-3b690270335a/content : іл. ISBN 978-617-7188-30-7 [in Ukrainian].
2. Barvitska H. (2017). The role of the Junior Academy of Sciences of Ukraine in shaping the future scientific elite / H. Barvitska // Scientific notes of the Junior Academy of Sciences of Ukraine. Series: Pedagogical Sciences. 2017. Issue 9. P. 127-134. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/snjasu_2017_9_15 (accessed on March 25, 2023) [in Ukrainian].
3. Bykov V. (2022). Guide to Preparation and Defense of Research Projects in Physics, Mathematics, and Technical Sciences: Educational and Methodical Manual. Poltava: PP Oleksienko V.D., 2022. 196 p. [in Ukrainian].
4. Borisikhina K. The search engine of your dreams. URL: <https://techno.nv.ua/ukr/innovations/entuziasti-predstavili-gptgo-poyednannya-poshukovika-ta-shtuchnogo-intelektu-50315063.html> (accessed on April 06, 2023) [in Ukrainian].
5. Didactic principles of creative development for intellectually gifted students in lyceums / I.S. Voloshchuk, V.O. Kyrychuk, V.M. Madzyhon, V.V. Meleshko, Ya.M. Rudik, O.S. Shulenok, L.A. Yaremenko. Kyiv: Institute of Gifted Child of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, 2021. 282 p. [in Ukrainian].
6. Law of Ukraine "On Scientific and Scientific-Technical Activity". URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text> (accessed on March 31, 2023) [in Ukrainian].
7. Law of Ukraine "On Extracurricular Education". URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1841-14> (accessed on March 31, 2023) [in Ukrainian].
8. The Law of Ukraine "On Education" (Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine, 2017, No. 38-39, Art. 380). Document 2145-VIII, in force, current version as of 06.04.2022, based on 1986-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text> (accessed on 04.04.2023) [in Ukrainian].
9. Involvement of high school students in research activities of the Youth Academy of Sciences as a means of developing their research abilities // Innovations in Education: Integration of Science and Practice : coll. of scientific-methodical works / ed. by O. A. Dubaseniuk : Zhytomyr : FOP Levkovets, 2014. Pp. 56-75. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/12509/1/3.pdf> (accessed on 05.04.2023) [in Ukrainian].
10. Collection of Innovative Practices in Scientific Education of Students of the Junior Academy of Sciences of Ukraine / O. A. Kovalova, M. M. Milenina, H. V. Kuzmenko, S. M. Babyichuk, O. V. Dubinina, T. I. Burlaenko, O. I. Kazakova; edited by O. A. Kovalova. Kyiv: Institute of Gifted Child of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, 2021. 122 p. [in Ukrainian].
11. Karpenko N. (2016). Psychology of Creativity: textbook / N. A. Karpenko. Lviv: Lviv State University of Internal Affairs, 2016. 156 p. [in Ukrainian].
12. Kovalova O. (2022). Methods and forms of scientific education / Innovative practices of scientific education: materials of the II All-Ukrainian scientific and practical conference (Kyiv, December 15-19, 2022). Kyiv: Institute of Gifted Child of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, 2022. 1154 p. [in Ukrainian].
13. Kovalova O. (2021). The Formation of the Concept of "Scientific Literacy" in the Terminological Field of Scientific Education in the English-speaking Scientific Discourse. Education and Development of Gifted Personality, No. 2 (81), pp. 18-24, 2021. <http://otr.ioid.gov.ua/images/pdf/2021/2/04.pdf> [in Ukrainian].
14. Kovaleva O., Kuzmenko G., Babyiuchuk S. (2021). Theoretical and Applied Aspects of Creating Innovative Educational Techniques in the System of the Junior Academy of Sciences of Ukraine / O. Kovaleva, G. Kuzmenko, S. Babyiuchuk // Pedagogical Innovations: Ideas, Realities, Perspectives. 2021. Issue 1 (26). Pp. 7-15. URL: http://pi.ioid.gov.ua/images/pdf/2021_1/7-15.pdf, DOI [https://doi.org/10.32405/2413-4139-2020-1\(26\)-7-15](https://doi.org/10.32405/2413-4139-2020-1(26)-7-15) [in Ukrainian].
15. Kononko O. Personal Competence of the Future Teacher: Content, Structure, Formation Conditions. DOI:10.35619/iuu.v1i10.187 (accessed on April 04, 2023) [in Ukrainian].
16. Luchkovskiy A., Sokolov V. (2018). Technical giftedness of high school students: Methodological recommendations. Kyiv: Institute of Gifted Child of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine Publishing House, 2018. 253 p. ISBN 978-966-2633-73-3 [in Ukrainian].
17. Martyniuk O. (2021). Academic writing: Educational and methodical publication. Lutsk: Vezha, 2021. 48 p. URL: https://evnuir.vnu.edu.ua/bitstream/123456789/20241/1/akadem_mart.pdf (Accessed: April 6, 2023) [in Ukrainian].
18. Methodology and organization of scientific research: Teaching manual / S. E. Vazhynskiy, T. I. Shcherbak. Sumy : Sumy State Pedagogical University named after A. S. Makarenko, 2016. 260 p. [in Ukrainian].
19. Methodology for using computer modeling to develop competencies of students in natural sciences and mathematics: Methodological recommendations / S. G. Litvinova, N. P. Dementievska, O. V. Slobodanyk, O. M. Sokolyuk, Pinchuk O. P., O. O. Hrybiuk / edited by S. G. Litvinova. Kyiv: Pedagogical Thought, 2020. 73 p. URL:

- <https://lib.iitta.gov.ua/722872/1/%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%BA%D0%B0%20%D0%9B%D0%B8%D1%82%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B0.pdf> (Accessed: April 4, 2023) [in Ukrainian].
20. Methodology and organization of scientific research: Methodological recommendations for independent work of third level (educational-scientific) applicants of all specialties / compiled by O. I. Pushkar. Kharkiv: Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, 2023. 110 p. [in Ukrainian].
 21. Mosyakin S., Novikov O., Mosyakina N., Polikhun N. (2015). Scientific Method for Young Researchers. A Handbook for Students and Educators Participating in Science and Technology Competitions of School Youth. Kyiv: Nash Format, 2015. 72 p. [in Ukrainian].
 22. Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine No. 1303 of October 16, 2019 "On Approval of the Standard of Specialized Education in the Scientific Field" <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1303729-19#n12> (accessed April 27, 2023) [in Ukrainian].
 23. Nosenko E., Salyuk M. (2015). Methodology and Organization of Scientific Research. A Methodological Handbook, edited by E. L. Nosenko. Dnipro: PF Standard-Service, 2015. 52 p. [in Ukrainian].
 24. Ontological Cabinet of Research on the Life and Creativity of Taras Shevchenko in the Environment of the Scientific and Educational Portal KOBZAR.UA: Monograph / S. O. Dovhyi et al.; Kyiv: Institute of Gifted Child, 2016. 175 p. [in Ukrainian].
 25. Basics of Academic Writing. Working with Scientific Sources. URL: https://elearning.sumdu.edu.ua/free_content/lectured:40e485aecd9c375448e4927947e5c4c5e43d113c/20200327102201/index.html (Accessed: October 6, 2022) [in Ukrainian].
 26. Basics of Scientific Research: Textbook / edited by T. V. Honcharuk. Ternopil, 2014. 272 p. [in Ukrainian].
 27. Piltiy S., Zabegalov I., Bulashenko A. (2021). Publication of scientific articles in science metric databases SCOPUS and WEB OF SCIENCE "Education, Science and Production: Development and Prospects", April 22, 2021, p. 251. [in Ukrainian].
 28. Rules for conducting the III stage of the All-Ukrainian competition-defense of scientific research works of students - members of the Junior Academy of Sciences of Ukraine, approved by the order of the Ministry of Education and Science of Ukraine dated 08.02.21 № 147. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0441-21#Text> (accessed: 07.04.2023).
 29. Radchenko A., Didenko Yu. (2022). New sincerity: polymodality of scientific communication. № 2 (2022): Bulletin of the National Academy of Sciences of Ukraine doi: <https://doi.org/10.15407/visn2022.02.085> (accessed: 03.04.2023) [in Ukrainian].
 30. Self-development. 55 inspiring quotes from successful people. URL: <https://www.work.ua/articles/self-development/2602/>
 31. Research Search Strategies: A Training Manual / N.I. Polikhun, I.A. Slipukhina, K.G. Postova, L.V. Horban; edited by M.S. Halchenko. Kyiv: Institute of Gifted Child of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, 2021. 144 p. [in Ukrainian].
 32. Theory and Practice of Scientific Education of the Small Academy of Sciences of Ukraine: A Methodological Guide / O.A. Kovalova, M.M. Milenina, O.V. Dubinina, T.I. Burlaenko, O.M. Isachenko. Kyiv: Institute of Gifted Child of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine, 2022. 8.0 author's sheets (manuscript) [in Ukrainian].
 33. Topchii N.S. (2020). Development of Research Skills of Students in Proving Inequalities in a Profile School. Scientific Research of Students as a Factor in Improving the Professional Training of Future Teachers: Collection of Scientific Works / ed. by L.I. Bilousova and others. Kharkiv, 2020. Issue 19. 133 p. [in Ukrainian].
 34. Tushieva V.V. (2014). Fundamentals of Scientific Research: Textbook / V.V. Tushieva, UMO NAPN of Ukraine. Kharkiv: "Fedorko", 2014. 408 p. [in Ukrainian].
 35. Fundamental Values of Academic Integrity // International Center for Academic Integrity. 2019. URL: https://www.donnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/8/2019/08/Fundam.czinnosti-Akad.dobroch_.pdf (accessed: 05.04.2023) [in Ukrainian].
 36. Dovgyi S., Nebrat V., Svyrydenko D., Babiichuk S. (2020). Science education in the age of industry 4.0: Challenges to economic development and human capital growth in Ukraine (2020) Scientific Bulletin of the National Mining University, 2020 (1), pp. 146 – 151 DOI: 10.33271/nvngu/2020-1/146 URL: <http://surl.li/fpkqt>.
 37. Jianguo Wu. (2011). Improving the writing of research papers: IMRAD and beyond. Published online: 5 November 2011 Springer Science+Business Media B.V. 2011 file:///G:/Downloads/s10980-011-9674-3.pdf
 38. Lakin J.M. (2018). Making the cut in gifted selection: Score combination rules and their impact on program diversity / J.M. Lakin // Gifted Child Quarterly. 2018. No. 62. P. 210–219. URL: https://login.research4life.org/tacsgr1doi_org/
 39. Li, F., Wang, C. (2023). Artificial intelligence and edge computing for teaching quality evaluation based on 5G-enabled wireless communication technology. J Cloud Comp 12, 45 (2023). <https://doi.org/10.1186/s13677-023-00418-6> URL: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85150953574&doi=10.1186%2fs13677-023-00418-6&partnerID=40&md5=9459c4350305d68302d04fabdbb79401>

40. Roy I., Chapungu L., Nyambiya I. (2023). Seasonality, mass vaccination and critical policy evaluation on global exit strategy of COVID-19 crisis (2023), 130, art. no. 103388 DOI: 10.1016/j.pce.2023.103388 URL: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85150027394&doi=10.1016%2fj.pce.2023.103388&partnerID=40&md5=27fd876ce88f66170694a9f6fcefa5bc>
41. Siarova, H., Sternadel, D. & Szőnyi, E. (2019). Research for CULT Committee – Science and Scientific Literacy as an Educational Challenge, European Parliament, Policy Department for Structural and Cohesion Policies, Brussels. 2019. 66 p. [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/629188/IPOL_STU\(2019\)629188_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2019/629188/IPOL_STU(2019)629188_EN.pdf).
42. Spyridonidou S., Vagiona D.G. A systematic review of site-selection procedures of PV and CSP technologies (2023) Energy Reports, 9, pp. 2947 - 2979, Cited 0 times. DOI: 10.1016/j.egy.2023.01.132 URL: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85147973809&doi=10.1016%2fj.egy.2023.01.132&partnerID=40&md5=02e97c2de42293d60fcc7e468fad7c8c>
43. What Is Inquiry-Based Science Teaching and Learning? September 2018 DOI:10.1007/978-3-319-91406-0_1 In book: Professional Development for Inquiry-Based Science Teaching and Learning (pp.1-23)Edition: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-91406-0_1Publisher: Springer Authors: Costas P. Constantinou University of Cyprus Olia E. Tsivitanidou CYENS - Centre of Excellence Eliza Rybska Adam Mickiewicz University.

The article was received by the editors 04.04.2023

The article is recommended for printing 18.04.2023