

УДК 37.091.33+37.091.4+62

[https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-2\(48\)-563-574](https://doi.org/10.52058/2786-4952-2025-2(48)-563-574)

Кочарян Артур Борисович кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник Інституту обдарованої дитини НАПН України, <https://orcid.org/0000-0003-3854-4532>

КОНЦЕПТУАЛЬНІ ЗАСАДИ СТВОРЕННЯ МЕТОДИК ВПРОВАДЖЕННЯ ПЕРСПЕКТИВНИХ МОДЕЛЕЙ СПЕЦІАЛІЗОВАНОЇ ОСВІТИ НАУКОВОГО СПРЯМУВАННЯ ЗА ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОФІЛЕМ В ЗАКЛАДИ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ТА ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ

Анотація. У статті висвітлено концептуальні засади створення методик впровадження перспективних моделей спеціалізованої освіти наукового спрямування за техніко-технологічним профілем у закладах загальної середньої та позашкільної освіти. Визначено, що інтеграція дисциплін та дослідницький підхід є ключовими принципами, які сприяють підвищенню ефективності навчання. Розкрито основні методологічні, практичні та інноваційні аспекти впровадження таких моделей.

Автором акцентовано увагу на необхідності інтеграції STEM-освіти як важливого елемента підготовки учнів до викликів сучасного технологічного світу. У статті також описано значення дослідницького підходу, який забезпечує розвиток критичного мислення, самостійності, відповідальності, а також формування творчих здібностей учнів. Визначено, що STEM-освіта сприяє підготовці майбутніх фахівців, здатних розробляти інноваційні рішення та впливати на розвиток наукоємних галузей.

Значну увагу приділено аналізу викликів і перспектив впровадження спеціалізованої освіти. Зокрема, розглянуто проблеми ресурсного забезпечення, кваліфікації педагогічних кадрів, а також адаптації традиційної системи освіти до нових умов. Попри існуючі виклики, перспективи впровадження таких моделей включають формування нового покоління фахівців, готових до цифрової епохи, поглиблення співпраці між освітою, наукою та індустрією, а також розвиток економіки знань.

Висновки підтверджують, що міждисциплінарний підхід, поєднання теоретичних знань із практичними навичками, а також дослідницька діяльність є основними компонентами, які забезпечують ефективність спеціалізованої освіти. Запропоновані методики та принципи організації навчального процесу є інноваційними інструментами для розвитку сучасного освітнього середовища.

Ключові слова: освіта наукового спрямування; спеціалізована освіта; техніко-технологічний профіль; моделі освіти; економіка знань.

Kocharyan Artur Borisovych Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Institute of Gifted Child of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine. <https://orcid.org/0000-0003-3854-4532>

CONCEPTUAL PRINCIPLES FOR DEVELOPING METHODOLOGIES TO IMPLEMENT PROSPECTIVE MODELS OF SPECIALIZED SCIENCE-ORIENTED EDUCATION IN GENERAL SECONDARY AND EXTRACURRICULAR EDUCATIONAL INSTITUTIONS WITH A TECHNO-TECHNOLOGICAL PROFILE

Abstract. The article highlights the conceptual foundations for developing methods to implement promising models of specialized science-oriented education with a technical and technological focus in general secondary and extracurricular educational institutions. It is determined that the integration of disciplines and the research-based approach are key principles that enhance the efficiency of learning. The main methodological, practical, and innovative aspects of implementing such models are revealed.

The author emphasizes the necessity of integrating STEM education as an essential element in preparing students to meet the challenges of the modern technological world. The article also describes the significance of the research-based approach, which fosters critical thinking, independence, responsibility, and the creative abilities of students. It is concluded that STEM education contributes to preparing future professionals capable of developing innovative solutions and influencing the growth of knowledge-intensive industries.

Significant attention is paid to analyzing the challenges and prospects of implementing specialized education. Specifically, the issues of resource provision, the qualifications of teaching staff, and the adaptation of the traditional education system to new conditions are addressed. Despite existing challenges, the prospects of such models include shaping a new generation of professionals prepared for the digital era, deepening collaboration between education, science, and industry, and advancing the knowledge economy.

The conclusions confirm that interdisciplinary approaches, the combination of theoretical knowledge with practical skills, and research-based activities are the core components ensuring the effectiveness of specialized education. The proposed methods and principles of organizing the educational process serve as innovative tools for advancing the modern educational environment.

Keywords: science-oriented education; specialized education; technical and technological profile; education models; knowledge economy.

Постановка проблеми. Сучасна освіта швидко трансформується, пристосовуючись до викликів технологічного прогресу та глобалізації. Однією з ключових задач сучасної освітньої системи є підготовка учнів до життя в

умовах цифрової економіки та суспільства знань. У цьому контексті важливу роль відіграє впровадження перспективних моделей спеціалізованої освіти, що базується на наукових засадах, зокрема за техніко-технологічним профілем.

Розбудова сучасної системи освіти передбачає необхідність адаптації до швидких змін, що відбуваються у науково-технічній та соціально-економічній сферах. Постає проблема: як забезпечити якісну підготовку учнів, здатних не лише відповідати вимогам сучасного ринку праці, але й формувати нові технології, ідеї та рішення. Ця проблема стосується як загальноосвітніх, так і позашкільних навчальних закладів, які мають спільну мету — розвивати компетентності учнів у науково-технічній сфері.

Виокремимо основні виклики, які, на думку дослідників, формують постановку проблеми:

- динамічний розвиток науки і техніки: сучасні технології швидко оновлюються, і освітні заклади мають забезпечувати відповідність підготовки учнів новітнім трендам.
- зростання потреби у фахівцях технічного спрямування: економіки більшості країн світу стикаються з дефіцитом кваліфікованих кадрів у галузях інженерії, інформаційних технологій, робототехніки та природничих наук.
- інтеграція STEM-підходу в освіту: це вимагає значних змін у педагогічних методах, навчальних програмах і ресурсному забезпеченні.
- необхідність міждисциплінарного підходу: сучасні дослідження і розробки вимагають інтеграції знань з різних галузей.

У науковому аспекті проблема зумовлена необхідністю створення таких методик навчання, які б дозволяли учням поєднувати теоретичні знання з практичними навичками. З одного боку, це пов'язано з розвитком наукового потенціалу учнів через дослідницьку діяльність, а з іншого — з формуванням навичок використання сучасних технологій у реальних умовах.

Практичний аспект проблеми полягає у впровадженні таких освітніх підходів, які б забезпечували: адаптацію учнів до швидко змінюваних умов праці; розвиток критичного мислення та навичок розв'язання проблем; формування вміння працювати в команді й брати участь у спільних дослідницьких проєктах; підготовку до здобуття вищої освіти у технічних спеціальностях.

Таким чином, постановка проблеми є багатогранною і включає наукові, педагогічні та практичні аспекти. Вирішення цієї проблеми сприятиме розвитку сучасної освітньої системи, здатної формувати конкурентоспроможних і висококваліфікованих фахівців, які будуть рушійною силою інноваційного розвитку суспільства.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Тема впровадження перспективних моделей освіти не є новою. Так, у роботі "Educational Technology Research: Contexts, Complexity and Challenges" Scanlon E. досліджує розвиток досліджень в галузі освітніх технологій за останні 50 років, підкреслюючи складність та виклики, пов'язані з інтеграцією технологій в освітній процес [1].

У дослідженні "Examining Multiple Intelligences and Performance of Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Students in the Specialized Subjects" Cabuquin J. вивчає взаємозв'язок між різними типами інтелекту та успішністю студентів STEM-напрямку в спеціалізованих дисциплінах [2].

У статті "The Use of General and Special Methods in Conducting Research of Technological Education" Hamdamova V. розглядає загальні та спеціальні методи, що використовуються в дослідженнях технологічної освіти, з метою розробки ефективних методик навчання [3].

Гальченко М., Довгий С., Малиношевська А. досліджують питання реалізації середньої спеціалізованої освіти наукового спрямування та узагальнюють основні досягнення та виклики в реалізації науково орієнтованої освіти в Україні [4].

Поліхун Н. зосереджує свої наукові дослідження на методичних рекомендаціях з розроблення та реалізації освітніх програм спеціалізованої освіти наукового спрямування, що містять поради щодо створення навчальних програм для наукових ліцеїв [5].

Автором цієї статті також були проведені попередні дослідження, які узагальнили філософські основи впровадження моделей освіти, зокрема епістемологічні, онтологічні та аксіологічні аспекти [6]; представили модель розвитку публікаційної діяльності юних дослідників [7] та виокремили проблеми підготовки юних дослідників до публікаційної діяльності [8].

Проте, незважаючи на значні напрацювання дослідників, актуальність теми впровадження перспективних моделей спеціалізованої освіти наукового спрямування за техніко-технологічним профілем зумовлена кількома ключовими чинниками: швидким технологічним прогресом, потребою у STEM-фахівцях, міжнародною конкуренцією, запитами сучасної молоді та сталим зростанням економіки знань.

Таким чином, впровадження спеціалізованої освіти є необхідною умовою для розвитку сучасного суспільства, орієнтованого на знання та інновації. Ця тема залишатиметься актуальною, допоки існуватиме потреба у підготовці висококваліфікованих кадрів для наукоємних галузей.

Метою статті є аналіз та узагальнення концептуальних засад створення методик реалізації таких моделей у закладах загальної середньої та позашкільної освіти.

Виклад основного матеріалу. У рамках нашого дослідження використано теоретичні методи (аналіз, синтез, моделювання) та емпіричні (спостереження, опитування, експертне оцінювання). Компаративний аналіз дозволив нам визначити ефективні зарубіжні практики.

Для розробки методики нами визначено ключові поняття: освіта наукового спрямування, спеціалізована освіта, техніко-технологічний профіль.

Так, у Законі «Про освіту» визначено, що «освіта наукового спрямування - це вид спеціалізованої освіти, що базується на дослідно-орієнтованому

навчанні, спрямований на поглиблене вивчення профільних предметів та набуття компетентностей, необхідних для подальшої дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності» [9]. Така освіта здобувається у спеціалізованих навчальних закладах, а отже спрямована на окремі цільові групи учнів.

В Законі України «Про освіту» (ст. 21) надано визначення спеціалізованої освіти наукового спрямування, у якому зазначено її спрямування «на поглиблене вивчення профільних предметів і набуття компетентностей, необхідних для подальшої дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності», а також вказано, що її основою є дослідно-орієнтоване навчання [9].

Відповідно до Державного стандарту спеціалізованої освіти техніко-технологічний профіль навчання передбачає «поглиблене вивчення предметів природничо-математичного і технологічного циклів (інформатика, комп'ютерна лінгвістика, програмування (інформатика), фізика, хімія, технології, математика тощо) та організацію дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької, раціоналізаторської діяльності здобувачів освіти у відповідній галузі знань» [10].

Під час безпосередньої розробки науково-методологічної бази варто звернути увагу на кілька **ключових принципів**, які будуть визначати ефективність впровадження розроблених моделей: методологічні принципи (принцип інтеграції, адаптивності та науковості), дослідницькі підходи (проектне навчання, проблемно-орієнтоване навчання, дослідницька діяльність), технологічне забезпечення, підготовка педагогів та оцінювання ефективності моделі.

Розглянемо більш детально кожен із них. Основою спеціалізованої освіти є міждисциплінарний підхід, що об'єднує знання з природничих наук, математики, інженерії та інформаційних технологій. Це дозволяє створювати єдине освітнє середовище, яке відповідає вимогам сучасних технологій. І тому принцип інтеграції має бути наявним. Крім того, для реалізації принципу інтеграції освітні програми мають бути гнучкими, враховуючи різні рівні підготовки учнів, їхні інтереси та здібності - що забезпечить принцип адаптивності. Враховуючи, що мова йдеться про спеціалізовану освіту, то усі навчальні матеріали та методики повинні базуватися на сучасних наукових досягненнях та технологічних трендах – принцип науковості.

Як уже було зазначено вище, інтеграція дисциплін є одним із ключових принципів сучасної освіти, що значно сприяє підвищенню її ефективності. У рамках STEM-освіти (наука, технології, інженерія, математика) міждисциплінарний підхід дозволяє поєднати різні галузі знань у єдиний навчальний процес, що готує учнів до вирішення реальних завдань та викликів. Інтеграція дисциплін у STEM-освіті спрямована на створення більш практичного, контекстуального та захоплюючого навчального досвіду. Вона:

Поєднання теоретичних знань із практичними застосуваннями дозволяє учням бачити реальну цінність вивченого матеріалу, що суттєво підвищує мотивацію учнів [11]. Інтеграція дисциплін стимулює учнів аналізувати складні проблеми, пропонувати рішення та оцінювати їхню ефективність, що в свою чергу розвиває критичне мислення [12]. Учні навчаються застосовувати знання з різних галузей для досягнення спільної мети, що сприяє розвитку міждисциплінарних компетенцій [13]. Отже, інтегрований підхід моделює ситуації, з якими учні можуть зіткнутися у своїй майбутній професійній діяльності, що і є підготовкою до майбутньої професійної діяльності у реальному світі.

Прикладом реалізації міждисциплінарного підходу може бути приклад практичного завдання «Розумний будинок», під час якого учні розробляють модель «розумного будинку», інтегруючи знання з математики (розрахунок енергоспоживання та ефективності системи), фізики (оптимізації використання енергії для освітлення та обігріву), інформатики (створення програмного забезпечення для управління системами будинку), технологій (розробка прототипів пристроїв, таких як датчики руху).

Таким чином, переваги міждисциплінарного підходу є очевидними. Міждисциплінарний підхід забезпечує контекстуалізацію навчання, коли замість ізольованого вивчення дисципліни учні розуміють, як вони застосовуються у реальних умовах. Це дійсно підготовка до майбутнього - більшість сучасних професій вимагають інтеграції знань із різних галузей. І це дійсно розвиток командної роботи – міждисциплінарні проекти вимагають кооперації та розподілу завдань.

Щодо реалізації дослідницьких підходів, то залучення учнів до реальних проєктів дозволяє їм не лише отримувати знання, а й розвивати практичні навички роботи в команді, критичне мислення та інноваційність. Реалізація проблемно-орієнтованого навчання дозволить учням навчатися розв'язувати реальні проблеми, аналізувати інформацію та пропонувати ефективні рішення. А реалізація дослідницької діяльності забезпечує виконання лабораторних робіт, експериментів та наукових проєктів сприяє розвитку самостійності та відповідальності в навчанні.

Дослідницький підхід є фундаментальним елементом STEM-освіти. Його значення полягає в тому, що він дає учням змогу навчатися через практику, розвивати критичне мислення, формувати творчі здібності, виховувати самостійність та відповідальність, інтегрувати знання в реальне життя. Замість запам'ятовування теорії учні досліджують, експериментують і роблять висновки на основі отриманих результатів. Наприклад, під час вивчення принципів роботи сонячних батарей учні проводять експерименти зі змінною інтенсивністю світла та аналізують, як це впливає на ефективність системи.

Дослідження спонукають учнів до аналізу великих обсягів інформації, постановки запитань і пошуку рішень. У прикладах, як-от дослідження кліма-

тичних змін, учні оцінюють вплив людської діяльності на довкілля, використовуючи наукові дані.

Під час дослідницької діяльності учні розробляють нові ідеї, прототипи та підходи. Наприклад, у проєкті зі створення роботів вони мають винайти конструкцію, яка найкраще виконає певне завдання.

Прикладом може бути проєкт, де учні мають розробити систему очищення води для сільських районів. Для цього вони використовують знання з хімії для аналізу забруднення та вибору методів фільтрації, застосовують технології для створення прототипу фільтраційної системи, використовують математику для розрахунків обсягу очищеної води та аналізують соціальні аспекти, оцінюючи вплив забруднення води на здоров'я людей. Такий проєкт не лише навчає теоретичних знань, але й дає змогу створювати корисні інновації для суспільства.

Під час розробки моделей спеціалізованої освіти окремим блоком питань варто виокремити технічне забезпечення. Забезпечення STEM-лабораторіями, доступом до цифрових технологій та інноваційних дидактичних матеріалів є однією із умов успішної реалізації моделей спеціалізованої освіти за техніко-технологічним профілем. Це може бути оснащення закладів освіти сучасним обладнанням для проведення досліджень у галузі фізики, хімії, біології та інженерії; використання інтерактивних освітніх платформ для дистанційного навчання, моделювання та симуляцій складних процесів; впровадження електронних підручників, відеоматеріалів та програмного забезпечення, яке дозволяє учням ефективніше засвоювати матеріал.

Не менш важливим аспектом є підготовка педагогів до реалізації розроблених моделей освіти. Курси підвищення кваліфікації забезпечать регулярне навчання вчителів новітнім методикам викладання та використання технологій у навчальному процесі. Підготовлені методичні посібники та методичні рекомендації забезпечать якісну розробку інструктивно-методичних матеріалів для педагогів, які працюють у сфері спеціалізованої освіти. Можливість міжнародного обміну досвідом дозволить педагогам приймати участь у міжнародних конференціях, стажуваннях та освітніх програмах для запозичення найкращих практик.

Ефективність реалізації моделей оцінюється за такими показниками, як освітні результати учнів, розвиток критичного мислення учнів та рівень участі учнів у наукових конкурсах та заходів. Тому під час оцінювання ефективності моделей враховується і реалізація моніторингу навчальних досягнень учнів, використання педагогами сучасних методик оцінювання знань і навичок учнів, таких як тести, презентації, портфоліо; регулярне отримання відгуків від учнів, педагогів та батьків для вдосконалення освітнього процесу; аналіз успішності учнів та ефективності програм для внесення коректив і поліпшення навчального процесу.

Отже, у цілому, науково-методологічна база спеціалізованої освіти забезпечує якісний підхід до навчання, орієнтуючись на потреби сучасного

світу, інтереси учнів та вимоги ринку праці. Це дозволяє створювати освітнє середовище, яке сприяє розвитку інноваційного мислення та підготовці майбутніх фахівців.

Основні концептуальні засади розробки та успішної реалізації освітніх моделей спеціалізованої освіти за техніко-технологічним профілем узагальнені на Рис.1.



Рис. 1. Основні концептуальні засади розробки та успішної реалізації освітніх моделей спеціалізованої освіти за техніко-технологічним профілем узагальнені

Науково-методологічна база спеціалізованої освіти передбачає, що освітні програми техніко-технологічного профілю повинні базуватися на сучасних досягненнях науки та техніки; враховуватимуться міждисциплінарні підходи, що об'єднує знання з природничих наук, математики, інженерії та інформаційних технологій; забезпечуватиметься орієнтація на розвиток критичного мислення, креативності та навичок розв'язання проблем.

Безпосередньо методики впровадження спеціалізованої освіти мають враховувати наступні принципи:

- принцип актуальності, коли освітні програми враховують поточні потреби ринку праці та тенденції в технологіях;
- принцип наступності, коли освітні програми забезпечують перехід від базових до поглиблених знань;
- принцип доступності, коли методики адаптовані до різних категорій учнів;
- принцип партнерства, коли освітні програми передбачають залучення освітніх, наукових та бізнес партнерів.

Етапи впровадження освітніх моделей спеціалізованої освіти за техніко-технологічним профілем є аналогічними і до інших освітніх моделей.

На етапі аналізу потреб освітнього середовища визначається оцінка готовності навчального закладу до впровадження спеціалізованих програм, проводиться аналіз кадрового потенціалу та матеріально-технічної бази.

На етапі розробки навчально-методичних матеріалів визначаються цілі та принципи створення навчальних програм, дидактичного матеріалу.

На етапі підготовки педагогічних кадрів організовуються тренінги, семінари, курси підвищення кваліфікації для вчителів.

Після цього відбувається впровадження освітньої моделі в закладі освіти з метою тестування та оцінка ефективності для визначення можливості масштабування.

Одночасно маємо акцентувати увагу, що впровадження моделей спеціалізованої освіти супроводжується низкою викликів, як недостатній рівень матеріально-технічного забезпечення, відсутність кваліфікованих педагогів у галузі техніко-технологічного профілю, складності адаптації учнів до нових форм навчання.

Попри це, перспективи впровадження спеціалізованих моделей включають формування нового покоління фахівців, готових до викликів цифрової епохи; поглиблення співпраці між освітою, наукою та індустрією; збільшення кількості учнів, залучених до технічних спеціальностей.

Висновок

На основі аналізу та узагальнення концептуальних засад створення методик реалізації освітніх моделей спеціалізованої освіти за техніко-технологічним профілем у закладах загальної середньої та позашкільної освіти можна стверджувати, що інтеграція дисциплін у STEM-освіті є невід'ємним компонентом сучасної освітньої парадигми, орієнтованої на потреби високотехнологічного суспільства. Впровадження міждисциплінарних підходів та дослідницьких методик у навчальний процес забезпечує розвиток ключових компетенцій учнів, що включають критичне мислення, творчість, здатність до вирішення комплексних проблем, а також навички ефективної командної роботи.

Інтеграція дисциплін вимагає чіткого методологічного обґрунтування. Науково-методологічна база STEM-освіти передбачає використання сучасних дослідницьких методів, таких як проблемно-орієнтоване навчання, проєктна діяльність та експериментальна робота. Ключовим завданням є створення навчальних програм, які об'єднують дисципліни природничо-математичного циклу з інженерними та інформаційними технологіями. Це дозволяє не лише передати знання, але й сформулювати уявлення про їх практичне застосування.

Принципи інтеграції, адаптивності та науковості є основоположними у побудові таких програм. Вони забезпечують логічний перехід від базових до поглиблених знань, враховують індивідуальні потреби учнів і базуються на актуальних наукових трендах.

Реалізація інтегрованих підходів у навчанні спрямована на розвиток практичних навичок. Навчання через дослідження є одним із найефективніших способів підготовки учнів до викликів сучасного світу. Виконуючи лабораторні дослідження чи проєкти, учні не лише засвоюють знання, але й навчаються співпраці, управлінню часом та ресурсами, що є основою для майбутньої професійної діяльності.

STEM-освіта сприяє формуванню інноваційного мислення, необхідного для створення нових технологій та продуктів. Інтеграція дисциплін дозволяє учням побачити ширшу картину, розуміти взаємозв'язки між явищами та процесами, що є важливим для розробки інноваційних рішень. Використання сучасних технологій, таких як VR/AR, моделювання та симуляції, дозволяє перенести навчання в реальні умови, максимально наближені до потреб ринку праці.

Завдяки дослідницькому підходу учні можуть розвивати власні інноваційні проєкти, такі як створення екологічно чистих джерел енергії, автоматизованих систем керування чи пристроїв для полегшення повсякденного життя. Це не лише формує у них підприємницькі навички, але й сприяє розвитку інноваційного потенціалу суспільства.

Попри очевидні переваги, впровадження інтегрованого підходу супроводжується певними викликами, такими як недостатнє ресурсне забезпечення, брак кваліфікованих кадрів та складнощі адаптації традиційної системи освіти до нових умов. Однак ці проблеми можуть бути вирішені шляхом інвестування в освітню інфраструктуру, підвищення кваліфікації педагогів та розвитку партнерства між школами, науковими установами та бізнесом.

Інтеграція дисциплін у STEM-освіті є ключем до підвищення ефективності навчання. Поєднання теоретичних знань із практичними навичками, залучення учнів до дослідницької діяльності та реалізації інноваційних проєктів дозволяє не лише забезпечити їх якісну підготовку, але й сформувати покоління, здатне створювати нові технології та розв'язувати глобальні проблеми. STEM-освіта — це шлях до сталого розвитку суспільства, орієнтованого на знання, інновації та прогрес.

Список літератури

1. Scanlon E. Educational Technology Research: Contexts, Complexity and Challenges. *Journal of Interactive Media in Education*, 2021(1): 2, pp. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.5334/jime.580>
2. Jomar Cabuquin. Examining Multiple Intelligences and Performance of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Students in the Specialized Subjects. *September 2022 European Journal of Education and Pedagogy* 3(5) DOI:10.24018/ejedu.2022.3.5.426
3. Xamdamova V. The use of general and special methods in conducting research of technological education. *Neo Scientific Peer Reviewed Journal*, 5, 47–50. Retrieved from <https://neojournals.com/index.php/nspj/article/view/65>

4. Гальченко М., Довгий С., Малиношевська А. Реалізація середньої спеціалізованої освіти наукового спрямування: теоретичні здобутки і практичні виклики: наукова доповідь на методологічному семінарі «Профільна середня освіта: виклики і шляхи реалізації», 4 квітня 2024 р. *Вісник Національної академії педагогічних наук України*, 6(1), 1-6. <https://doi.org/10.37472/v.naes.2024.6115>

5. Розроблення та реалізація освітніх програм спеціалізованої освіти наукового спрямування : методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпучіна, Л. В. Горбань. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2021. – 62 с.

6. Кочарян А. Б. Філософія впровадження перспективних моделей спеціалізованої освіти наукового спрямування за техніко-технологічним профілем в заклади загальної середньої та позашкільної освіти // *Філософія освіти в умовах сучасних викликів: цінності, стратегії, інноваційні практики : матеріали Всеукраїнської науково-практичної онлайн-конференції, присвяченої Всесвітньому дню філософії*, 20 листопада 2024 року, м. Полтава, Україна. https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/743875?utm_source=chatgpt.com

7. Кочарян А. Б. Розвиток публікаційної діяльності юних дослідників із використанням відкритих електронних журнальних систем. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*, 2 (89). стор. 31-35. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/737061/>

8. Кочарян А. Б. Модель розвитку публікаційної діяльності юних дослідників: перспективи впровадження. *Інноваційна педагогіка*, 2 (65). стор. 217-224 <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/738801/>

9. Верховна Рада України. (2145-VIII від 05.09.2017). Закон України «Про освіту». [Електронний ресурс]. Доступно: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>

10. Про затвердження стандарту спеціалізованої освіти наукового спрямування: наказ МОН України від 16 жовт. 2019 № 1303. – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1303729-19#Text>.

11. Доценко С. О. STEM-освіта: науковий дискурс та освітні практики / С. О. Доценко // *Рідна школа : наук.-метод. журн.* – 2021. – № 3. – С. 31–35.

12. Кругляк М. І. Критичне мислення. Матеріали III частини онлайн-курсу «Логіка, аргументація, критичне мислення» [в блозі <https://criticalthinkerua.wordpress.com/>] / М. І. Кругляк – Київ, 2021

13. Vnukova N., Sotska H. Transformation of education to achieve sustainable development goals 2030: a new pedagogical paradigm. *UNESCO Chair Journal Lifelong Professional Education in the XXI Century*, 1(7), 7-21. [https://doi.org/10.35387/ucj.1\(7\).2023.7-21](https://doi.org/10.35387/ucj.1(7).2023.7-21)

References:

1. Scanlon, E. (2021). Educational Technology Research: Contexts, Complexity and Challenges. *Journal of Interactive Media in Education*, 2021(1): 2, pp. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.5334/jime.580> [in English].

2. Jomar, Cabuquin (2022). Examining Multiple Intelligences and Performance of Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Students in the Specialized Subjects. *European Journal of Education and Pedagogy*, 3(5) DOI:10.24018/ejedu.2022.3.5.426 [in English].

3. Hamdamova, V. The use of general and special methods in conducting research of technological education. *Neo Scientific Peer Reviewed Journal*, 5, 47–50. Retrieved from <https://neojournals.com/index.php/nsj/article/view/65> [in English].

4. Gal'chenko, M., Dovgij, S., Malinoshevs'ka, A. (2024). Realizacija seredn'oi specializovanoi osviti naukovo sprjamuvannja: teoretichni здобутки і praktichni vikliki [Implementation of secondary specialized education of a scientific orientation: theoretical achievements and practical challenges]. *Visnik Nacional'noi akademii pedagogichnih nauk Ukraini - Bulletin of the National Academy of Pedagogical Sciences of Ukraine*, 6(1), 1-6. <https://doi.org/10.37472/v.naes.2024.6115> [in Ukrainian].

5. Polihun, N. I. , Postova, K. G. , Slipuhina, I. A. , Gorban', L. V. (2021). *Rozroblennja ta realizacija osvitnih program specializovanoї osviti naukovo sprjamuvannja* [Development and implementation of educational programs of specialized education of scientific orientation]. Kiiv : Institut obdarovanoї ditini NAPN Ukraїni [in Ukrainian].

6. Kocharjan, A. B. (2024). *Filosofija vprovadzhennja perspektivnih modelej specializovanoї osviti naukovo sprjamuvannja za tehniko-tehnologichnim profilem v zakladi zagal'noї seredn'oї ta pozashkil'noї osviti* [Philosophy of implementing promising models of specialized education of a scientific orientation in the technical and technological profile in institutions of general secondary and extracurricular education]. *Proceedings from Vseukraїns'ka naukovo-praktychna onlajn-konferentsiia, prisvjachena Vsesvitn'omu dnu filosofii « Filosofija osviti v umovah suchasnih viklikiv: cinnosti, strategii, innovacijni praktiki »* – The All-Ukrainian scientific and practical online conference dedicated to the World Philosophy Day, «Philosophy of education in the conditions of modern challenges: values, strategies, innovative practices». (pp. 109-111). Poltava, Ukraїna [in Ukrainian].

7. Kocharjan, A. B. *Rozvitok publikacijnoї dijal'nosti junih doslidnikiv iz vikoristannjam vidkritih elektronnih zhurnal'nih sistem* [Development of publishing activities of young researchers using open electronic journal systems]. *Osvita ta rozvitok obdarovanoї osobistosti - Education and development of gifted individuals*, 2 (89), 31-35. Retrieved from <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/737061/> [in Ukrainian].

8. Kocharjan, A. B. *Model' rozvitku publikacijnoї dijal'nosti junih doslidnikiv: perspektivi vprovadzhennja* [Model of development of publishing activities young researchers: prospects for implementation]. *Innovacijna pedagogika - Innovative Pedagogy*, 2 (65), 217-224 . Retrieved from <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/738801/> [in Ukrainian].

9. *Zakon Ukraїni «Pro osvitu»* [The Law of Ukraine « On Education"]. (n.d). zakon.rada.gov.ua Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> [in Ukrainian].

10. *Nakaz MON Ukraїni “Pro zatverdzhennja standartu specializovanoї osviti naukovo sprjamuvannja”* [The Order of the Ministry of Education and Science of Ukraine “On approval of the standard of specialized education of a scientific orientation”]. (n.d). zakon.rada.gov.ua Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1303729-19#Text>. [in Ukrainian].

11. Docenko, S. O. (2021). *STEM-osvita: naukovi diskurs ta osvitni praktiki* [STEM education: scientific discourse and educational practices]. *Ridna shkola - Native school*, 3, 31–35 [in Ukrainian].

12. Krugljak, M. I. (2021). *Kritichne mislennja* [Critical thinking]. Kiiv [in Ukrainian].

13. Vnukova, N., Sotska, H. (2023). Transformation of education to achieve sustainable development goals 2030: a new pedagogical paradigm. *UNESCO Chair Journal Lifelong Professional Education in the XXI Century*, 1(7), 7-21. [https://doi.org/10.35387/ucj.1\(7\).2023.7-21](https://doi.org/10.35387/ucj.1(7).2023.7-21) [in English].