

DOI <https://doi.org/10.36074/PrOsvita.issue2.001>

**Малишев Віктор Володимирович¹, Бойченко Валентин Валентинович²,
Габ Ангеліна Іванівна³, Орел Ольга Володимирівна⁴,
Войцехівський Михайло Федорович⁵**

1. доктор технічних наук., професор,
професор кафедри фундаментальних та медико-профілактичних дисциплін
ПЗВО «Міжнародний Європейський Університет», УКРАЇНА
ORCID ID: 0000-0003-2756-3236

2. заступник директора Інституту післядипломної освіти
Київський університет імені Бориса Грінченка, УКРАЇНА
ORCID ID: 0009-0006-0981-1119

3. кандидат хімічних наук, доцент,
доцент кафедри фундаментальних та медико-профілактичних дисциплін
ПЗВО «Міжнародний Європейський Університет», УКРАЇНА
ORCID ID: 0000-0003-3162-7159

4. кандидат педагогічних наук, викладач кафедри
фундаментальних та медико-профілактичних дисциплін
ПЗВО «Міжнародний Європейський Університет», УКРАЇНА
ORCID ID: 0000-0001-5187-7580

5. кандидат педагогічних наук, доцент, директор Інституту післядипломної освіти
Київський університет імені Бориса Грінченка, УКРАЇНА
ORCID ID: 0000-0002-1850-0666

Науково-практична частина освітнього процесу: діяльність науково-дослідних освітніх лабораторій та інтеграція освіти в сфері нанотехнологій

АНОТАЦІЯ. Розглянуто питання створення та функціонування науково-дослідних освітніх лабораторій у закладах загальної середньої, позашкільної, професійно-технічної та вищої освіти і впровадження освіти в галузі нанотехнологій. Практична актуальність проблематики підтверджується тим, що саме розвиток нанотехнологій є основою шостого технологічного

укладу, відкриває широкі можливості їх використання в сучасних галузях економіки та підприємництва та спонукає до впровадження наноосвіти в навчальних закладах. Нанотехнологічна освіта у Новій українській школі посяде важливе місце. Навчання нанотехнологічних дисциплін буде здійснюватися на компетентнісній основі та передбачати формування в учнів ключових і предметної компетентностей. Особливу увагу потрібно звернути на залучення учнів старших класів до пошукової та дослідницької діяльності. Досліджено, що науково-дослідні освітні лабораторії в закладах загальної середньої освіти створюються з метою забезпечення умови для переведення школи з інноваційного режиму розвитку в експериментальний науково-дослідний режим на основі програмно-цільового підходу до управління розвитком. Зазначено, що науково-дослідні освітні лабораторії в позашкільних навчальних закладах створюються для розвитку та підтримки стійких інтересів вихованців, учнів та слухачів у засвоєнні природничих наук та їх обдаровань в майбутній інженерній діяльності, сприяння самовизначенню щодо майбутньої професії. Також це сприятиме подальшому розвитку системи безперервної освіти, здібностей та обдарувань вихованців, учнів і слухачів, задоволення їх інтересів, духовних запитів і потреб у професійному визначенні.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: науково-дослідна діяльність; освітні лабораторії; теоретичні методи дослідження; емпіричні методи дослідження; переклад автентичної літератури; опис фактичної інформації; освітній процес; заклад загальної середньої освіти; позашкільний навчальний заклад; нанотехнології.

DOI <https://doi.org/10.36074/PrOsvita.issue2.001>

**Viktor Malyshev¹, Valentyn Boichenko², Angelina Gab³,
Olha Orel⁴, Mykhailo Voitsekhivskiy⁵**

1. D.Sc., Professor, Professor at the Department of Fundamental and Medical and Preventive Disciplines
PrHEI «International European University», UKRAINE

ORCID ID: 0000-0003-2756-3236

2. Deputy Director of the Institute of Postgraduate Education
Borys Grinchenko Kyiv University, UKRAINE

ORCID ID: 0009-0006-0981-1119

3. Ph.D., Associate Professor, Associate Professor at the
Department of Fundamental and Medical and Preventive Disciplines
PrHEI «International European University», UKRAINE

ORCID ID: 0000-0003-3162-7159

4. Ph.D., Teacher at the Department of Fundamental and Medical and Preventive Disciplines
PrHEI «International European University», UKRAINE

ORCID ID: 0000-0001-5187-7580

5. Ph.D., Associate Professor, Director of the Institute of Postgraduate Education
Borys Grinchenko Kyiv University, UKRAINE

ORCID ID: 0000-0002-1850-0666

The scientific and practical part of the educational process: activities of scientific and research educational laboratories and the integration of education in the field of nanotechnologies

ABSTRACT. The issue is considered of the organization and operation of educational research and development (R&D) laboratories in general secondary, extracurricular, vocational, and higher education institutions, as well as of the implementation of education in the field of nanotechnology. The practical relevance of the issue is confirmed by the fact that the development of nanotechnologies is the basis of the sixth technological order which opens wide opportunities for their use in modern branches of economy and entrepreneurship and encourages the introduction of nano-education in educational institutions. Nanotechnology education will occupy an important

place in the New Ukrainian School. The teaching of nanotechnological disciplines will be competency-based and provide for the formation of key and subject competencies in students. Special attention should be paid to the involvement of high school students in exploration and research activities. It was investigated that scientific research educational laboratories in institutions of general secondary education are organized in order to ensure the conditions for transferring the school from the innovative development mode to the experimental R&D mode on the basis of a program-targeted approach to development management. We have indicated that scientific research educational laboratories in extracurricular educational institutions are organized to develop and support the sustainable interests of pupils, students and listeners in mastering the natural sciences and their talents in future engineering activities, promoting self-determination regarding the future profession. It will also contribute to the further development of the system of continuous education, the abilities and gifts of pupils, students and listeners, the satisfaction of their interests, spiritual requests and needs in professional determination.

KEYWORDS: *R&D activity; educational laboratories; theoretical research methods; empirical research methods; translation of authentic literature; description of factual information; educational process; institution of general secondary education; extracurricular educational institution; nanotechnologies.*

Вступ. Відповідно до теорії технологічних укладів, їх змісту та характерних особливостей [1, с. 1-3] розвиток цивілізації здійснювався через послідовну зміну та впровадження п'яти технологічних укладів. Циклічний розвиток цих укладів на кожному новому витку привносив нові технологічні ідеї та рішення. Зміну технологічних укладів визначали природничо-математичні та інженерно-технічні науки, які передбачали не тільки зміст самих укладів але й сутність і мету освіти. Кожному рівню розвитку технологічних укладів відповідав певний рівень освіти. Сучасна освіта набула характерних рис науковості й технологічності. На сьогодні в якості парадигми науково-технічного прогресу розглядається шостий технологічний уклад, який характеризується потужним розвитком інженерних технологій, заснованих на використанні наноматеріалів і нанотехнологій, та необхідним рівнем освітніх технологій.

Технології шостого технологічного укладу є пріоритетними та домінують у розвинених країнах світу. Перехід до них залежить не лише від впровадження новітніх прогресивних технологій, але й від рівня та стану системи освіти. Оскільки напрями та тенденції нового технологічного укладу формуються на стику різних дисциплін (біології, фізики, хімії, інформатики, комунікацій, математики, психології), то однією з найважливіших проблем для всіх провідних країн світу є кадрова. І саме освіта в цих галузях, а особливо на їх стику, та скорочення термінів упровадження досягнень сучасної науки і техніки у практичне виробництво є запорукою успішного розвитку технологій шостого технологічного укладу. Тому виникає необхідність реформування освітнього процесу, його змісту та форм реалізації, набуття ними практичного застосування в загальній середній, професійно-технічній освіті.

Постановка проблеми. Одним із важливих завдань модернізації освіти в Україні є підготовка висококваліфікованих фахівців для інженерно-технологічних галузей народного господарства. У зв'язку з цим, проблемою сучасної освіти є визначення зацікавленості

школярів у вивченні природничих дисциплін та компетентнісного підходу до професійної підготовки студентів закладів професійно-технічної, фахової передвищої та вищої освіти. Основну увагу необхідно приділити практичному використанню набутих знань і працевлаштуванню фахівців в умовах сучасного ринку праці та стрімкого розвитку науки і техніки. На важливість зазначених завдань модернізації освіти та особливо науково-практичної складової освітнього процесу вказується в роботах [7, 8, 9, 10, 11].

Тому стрімкий розвиток науково-технічного прогресу виявляє необхідність суттєвих змін щодо професійної підготовки майбутніх фахівців інженерно-технічного напрямку. Умови сьогодення висувають до майбутніх фахівців цього напрямку такі вимоги:

- володіння знаннями сучасних інженерно-технічних, суспільних і політичних наук;
- уміння застосовувати набуті теоретичні знання для виконання інженерно-технічних завдань;
- здатність застосовувати наукові, природничі, інженерні, математичні та інформаційні знання на практиці;
- формулювання і здатність вирішувати інженерні, технічні та екологічні проблеми;
- проєктування інженерно-технологічних процесів, систем і приладів;
- уміння працювати в колективі;
- володіння професійною та етичною відповідальністю.

Слід зазначити, що перелічені вимоги суспільства до професійної підготовки фахівців інженерно-технічного напрямку постійно зростають. Необхідні зміни в системі освіти тісно пов'язані з загальними тенденціями європейської та світової інженерно-технічної освіти, представленими в роботах [4, 5; 6, 7, 8, 9, 10].

Сьогодні технологічна конкурентна спроможність країн світу багато в чому визначається розвитком наноосвіти, нанонауки та нанотехнологій. Публікації в наукових періодичних виданнях [4, 7, 8, 9, 10] свідчать про нерозривний зв'язок розвитку нанотехнологій з

докорінними змінами в освіті, науці, економіці та технологіях. Попит на кваліфікованих фахівців у сфері нанотехнологій у світі постійно зростає, і Україна не є винятком. В нашій країні цей попит загострюється через економічні труднощі, застарілі технології у промисловості та відкладене усвідомлення необхідності впровадження наноосвіти в навчальні заклади. У той час як нанотехнології стрімко розвиваються у провідних країнах, в Україні їхній розвиток залишається відносно повільним. Це підкреслює важливість стимулювання інтересу до цієї галузі та ефективної передачі нанотехнологій від наукових установ до сучасного виробництва. Однією з головних проблем є «старіння» наукових шкіл, відтік молодих кадрів за кордон і необхідність залучення нового покоління фахівців до науково-технічної та інженерної роботи.

Одним із шляхів розв'язання проблеми підвищення ефективності та результативності науково-практичної складової освітнього процесу є створення науково-дослідних освітніх лабораторій в закладах середньої та позашкільної освіти. Суттєве значення нанотехнологій для формування шостого технологічного укладу зумовлює перспективи та потреби створення науково-дослідних освітніх лабораторій нанотехнологічного спрямування.

Аналіз досліджень та публікацій. Аналіз останніх досліджень і публікацій таких зарубіжних і вітчизняних науковців і педагогів, як В. Андрієвської, О. Артем'євої, О. Барни, С. Бревус, Н. Гончарової, А. Єрмоленка, Е. Клімової, О. Лозової, Н. Вяткіної, О. Патрикеевої, І. Савченко, О. Стрижака, A. Oakman, L. Withrow та інших дозволяє визначити сучасні підходи до організації впровадження наноосвіти та STEM-освіти, зокрема в закладах шкільної та позашкільної освіти.

Узагальнення змісту публікацій [2, 4,5, 6] дозволяє зробити висновок, що реформування освітнього процесу передбачає формування компетентності з природничих наук, техніки і технологій, екологічної компетентності та розвиток інших ключових компетентностей здобувачів освіти. Формування всіх цих

компетентностей передбачає:

- розуміння цілісної природничо-наукової картини світу;
- необхідність збереження природи для сталого розвитку;
- застосування природничо-наукових знань, результатів дослідницької діяльності для пояснення світу природи;
- використання надбань науки, досягнень техніки та технологій для загального добробуту, збереження здоров'я, цивілізованої взаємодії в довкіллі;
- дбайливе ставлення до природи та її пізнання для майбутнього життя.

В сучасному світі існує велика потреба у спеціалістах з високим професійним рівнем технічної освіти. Це зумовлює популярність і перспективність інженерно-технічних спеціальностей. Фахівці цих галузей здатні роз'язувати складні технічні задачі та проблеми, розробляти нові інноваційні технології. Заклади вищої освіти адаптуються та розширюють вибір інженерно-технічних спеціальностей, конкуренція на які щороку зростає. Щоб забезпечити якісну підготовку майбутніх фахівців, шкільна освіта має адаптуватись та активно впроваджувати STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics)- практику, яка стане базою для подальшого навчання кваліфікованих спеціалістів.

В нашій країні функціонування науково-дослідних освітніх лабораторій, особливо в контексті впровадження освіти в галузі нанотехнологій, є важливим елементом модернізації освітньої системи.

Таким чином, визначено, що метою реформування освіти та її стандартів буде створення умов для формування шостого технологічного укладу. Але без оновлення змісту програм дисциплін природничого та інженерного спрямування, набуття ними науково-практичної реалізації цей процес не матиме успіху.

Мета роботи: аналіз особливостей створення та діяльності науково-дослідних освітніх лабораторій у закладах загальної середньої освіти, позашкільних освітніх установах.

Для досягнення мети дослідження використовували:

- комплекс *теоретичних методів*: аналіз, синтез, порівняння, узагальнення та конкретизація для визначення стану проблеми запровадження курсів за вибором щодо використання нанотехнологій в хімії, підвищення кваліфікації вчителів закладів загальної середньої освіти, методологічних ідей, завдань та формування змісту курсів;
- *емпіричні методи*: вивчення нормативно-правової бази щодо запровадження курсів за вибором у загальну середню освіту України та спостереження за перебігом навчання в закладах загальної середньої освіти й оцінка можливостей щодо покращення якості викладання й подання матеріалу для здобувачів освіти;
- *переклад* автентичної літератури;
- *опис фактичної інформації* з метою аналітичної інтерпретації та вивчення конкретних фактів і явищ.

Для вивчення досвіду розвинених країн в галузі сучасних нанотехнологій та виявлення проблем їх розвитку в Україні використовували метод логічного узагальнення та діалектичний метод. Формулювання висновків та надання пропозицій здійснювали за абстрактно-логічним методом. Джерельну базу дослідження становлять офіційні документи, статистичні дані й публікації, а також матеріали з питань загальної середньої освіти в Україні та за кордоном.

Виклад основного матеріалу. Науково-дослідна освітня лабораторія закладу загальної середньої освіти. Необхідність модернізації сучасної освіти (зокрема, в напрямку впровадження наноосвіти) в закладах загальної середньої освіти, формування методів і підходів її здійснення, проблем і перспектив підкреслюється в роботах [11, 12]. На важливість запровадження науково-дослідних освітніх лабораторій нанотехнологічного спрямування в цих закладах вказується в роботах [11, 13, 14, 15, 16]. Важливе місце нанотехнологічної освіти у Новій українській школі підкреслено в роботах [17, с. 92-93; 18]. Навчання нанотехнологічних

дисциплін повинно здійснюватися на компетентнісній основі і передбачати формування в учнів ключових і предметної компетентностей.

Сучасне суспільство потребує освічених людей із навичками наукового мислення. Формування ключових способів мислення починається ще у школі. Отримані знання та навички необхідно закріплювати через науково-практичну діяльність. Дослідницька робота змінює світогляд учня, підвищує його самооцінку та сприяє розвитку індивідуальних пізнавальних особливостей. Вона також значно впливає на формування життєвих цінностей і сприяє самовираженню. У зв'язку з цим важливою є державна підтримка залучення старшокласників до пошукової та дослідницької роботи.

Науково-дослідна освітня лабораторія (НДОЛ) закладу загальної середньої освіти (ЗЗСО) є дослідницьким підрозділом інноваційного навчального закладу, де науково-дослідницький і освітній розвиток стали необхідністю. У цьому підрозділі нові методи та технології навчання педагогів впроваджуються через поєднання освітнього процесу з інноваційною та дослідницькою діяльністю. НДОЛ ЗЗСО може бути тимчасовим структурним елементом науково-методичного відділу навчального закладу, який займається вивченням актуальних проблем освітнього та виховного процесу.

Діяльність НДОЛ регламентується «Положенням про науково-дослідну лабораторію освітньої установи» [19] та спрямована на розробку й відстеження результатів реалізації програм і проєктів розвитку освітньої установи, а також проведення досліджень науково-прикладного характеру. Лабораторія здійснює експериментальну роботу на основі поєднання освітньо-виховного процесу з планованим (проєктованим), керованим і контрольованим науковим дослідженням.

Діяльність НДОЛ ЗЗСО сприяє:

- формуванню навичок практичної та науково-дослідницької діяльності учнів;
- впровадженню, розвитку та закріпленню особистісно

 РЕЦЕНЗОВАНА СТАТТЯ

Згідно стандартів COPE Code of Conduct

орієнтованої розвивальної педагогіки;

- створенню нової поширеної практики за рахунок сучасних освітніх технологій;
- започаткуванню професійного визначення майбутніх спеціалістів;
- створенню експериментального майданчика для підготовки педагогів-дослідників та учителів-експериментаторів;
- теоретичній та практичній підготовці новаторів у педагогіці та освіті.

У сучасних освітніх установах існують лабораторії з певним напрямком:

- науково-практична – координує впровадження ідей інноваційної та експериментальної діяльності;
- діагностична – моніторить результати розвитку школи протягом тривалого часу, забезпечуючи дослідницький підхід до контролю процесу перспективного розвитку навчального закладу в інноваційному режимі;
- навчально-дослідницька – розробляє та впроваджує науково-методичне забезпечення для інноваційних програм.

Усі перелічені види лабораторій освітніх установ спрямовані на науково-дослідну діяльність та виконують роль творчих об'єднань.

Мета створення та роботи НДОЛ ЗЗСО – забезпечити умови для переведення школи з інноваційного режиму розвитку в експериментальний науково-дослідний режим на основі програмно-цільового підходу до управління розвитком.

«Положення про науково-дослідну лабораторію освітньої установи» [19] та аналіз робіт [11, 12, 13, 15, с. 16; 17 18] дають змогу узагальнити *основні завдання діяльності НДОЛ ЗЗСО*:

- виявлення та дослідження потреб учнів і їхніх батьків у різних формах і видах освіти, а також у її спрямованості та змісті;
- аналіз впроваджених інноваційних процесів у школі, науково-методичне забезпечення переведення їх в експериментальний режим для розвитку освітньої установи;

- проведення діагностичних досліджень стану освітньо-розвивальних процесів та їхнього впливу на формування особистості учня й педагога;
- розробка умов для впровадження та успішної адаптації нових освітніх програм, навчальних посібників, технологій, змісту практичних і лабораторних робіт, проєктної діяльності та методів оцінювання засвоєних знань;
- оцінка та аналіз педагогічного досвіду вчителів, а також розробка методик для його ефективного використання в освітньому процесі;
- створення експериментальних освітніх програм (включаючи авторські), наукових гіпотез і концепцій розвитку, змісту навчальних предметів, раціональних режимів навчання, нових педагогічних теорій і практик, методів та прийомів освітніх технологій, а також програм моніторингових досліджень;
- розробка концепцій (концептуальних моделей) і програм науково-дослідницького експерименту, а також надання практичної допомоги педагогічним працівникам у розробці та проведенні індивідуальних експериментально-дослідних робіт і моделюванні уроків та навчально-пізнавальних ситуацій.

Перелічені завдання повинні бути спрямовані на вдосконалення навчального процесу та підвищення рівня засвоєння знань школярами.

Науково-дослідні освітні лабораторії забезпечують учнів можливістю досліджувати наукові концепції на практиці, що підвищує їхню мотивацію до навчання.

Науково-дослідна освітня лабораторія позашкільного навчального закладу. У процесі реформування освіти та підвищення ефективності науково-практичної складової освітнього процесу поряд із дошкільною, загальною середньою, професійно-технічною освітою важливу роль відіграє позашкільна освіта. Як зазначено в [20, 21; 22, 23], вона є невід'ємною складовою системи освіти та покликана забезпечити творчі й освітні потреби молоді.

✓ РЕЦЕНЗОВАНА СТАТТЯ

Згідно стандартів COPE Code of Conduct

Позашкільна освіта сприяє позитивній соціалізації та професійному самовизначенню. Цьому сприяє розвиток STEM-освіти, яка надає поштовх у підготовці компетентних фахівців для високотехнологічних виробництв і забезпечує високий науковий потенціал держави.

Оскільки мета реформування освіти спрямовується на підвищення якості життя громадян, надання нового стимулу для розвитку людського потенціалу, розвиток позашкільної освіти слід розглядати в контексті збереження національних надбань системи освіти на шляху інтеграції до європейського та світового освітнього простору. *Основними завданнями позашкільної освіти є:*

- розвиток творчих здібностей (створення умов для самовираження та розвитку креативності учнів);
- соціалізація дітей (формування соціальних навичок і вмінь, розвиток співпраці та комунікації з однолітками);
- поглиблене вивчення предметів (надання можливості дітям займатися науковою діяльністю, дослідженнями, що виходять за межі шкільної програми);
- фізичний розвиток (організація спортивних секцій та активностей, що сприяють фізичному здоров'ю та загальному розвитку);
- профорієнтація (допомога учням у виборі професійного шляху через знайомство з різними сферами діяльності);
- розвиток громадянської свідомості (формування активної життєвої позиції, відповідальності за своє оточення та участі в соціальних проєктах);
- підтримка індивідуальних інтересів (створення умов для розвитку хобі та захоплень, що можуть не вписуватися в традиційну навчальну програму);
- взаємодія з родинами (сприяння співпраці між освітніми закладами та сім'ями, залучення батьків до процесу виховання й освіти).

Ці завдання сприяють всебічному розвитку дітей та підлітків,

формуючи їхню особистість і готуючи до дорослого життя.

Позашкільна освіта є сукупністю знань, умінь та навичок, отриманих вихованцями, учнями й слухачами в позашкільних навчальних закладах (далі – ПНЗ). Навчання в цих закладах здійснюється у вільний від навчання в загальноосвітніх та інших навчальних закладах час.

Метою діяльності ПНЗ є:

- надання знань вихованцям, учням і слухачам;
- формування вмінь та навичок за інтересами;
- забезпечення потреб особистостей у творчій самореалізації;
- інтелектуальний, духовний і фізичний розвиток вихованців, учнів і слухачів;
- підготовка до активної професійної та громадської діяльності.

На базі позашкільного навчального закладу функціонують гуртки й секції природничих наук та інженерно-технічного спрямування (далі – творчі об'єднання). Творчі об'єднання організовують роботу з дітьми та юнацтвом на принципі добровільності вибору типів закладів, видів діяльності за інтересами. Вони функціонують у палацах, будинках і центрах дитячої та юнацької творчості. До навчання у творчих об'єднаннях залучаються вихованці, учні, студенти віком здебільшого від 5 до 18 років.

Творче об'єднання позашкільних навчальних закладів - це форма співпраці між різними установами позашкільної освіти, яка спрямована на реалізацію спільних проєктів, програм та ініціатив. Основні характеристики та мета таких об'єднань включають:

- співпраця (об'єднання дозволяє навчальним закладам обмінюватися досвідом, ресурсами та ідеями);
- інновації (спільна діяльність сприяє впровадженню нових методів і технологій у навчальний процес);
- розвиток програм (участь у спільних проєктах дає можливість створювати та реалізовувати нові освітні програми, що відповідають потребам учнів);
- організація заходів (творчі об'єднання часто координують

проведення конкурсів, фестивалів, майстер-класів та інших заходів);

- підвищення якості освіти (завдяки співпраці заклади можуть підвищувати рівень своїх програм, залучаючи кваліфікованих фахівців);
- соціальна відповідальність (об'єднання може реалізовувати соціально значущі проєкти, спрямовані на вирішення проблем громади).

Такі об'єднання відіграють важливу роль у розвитку позашкільної освіти, забезпечуючи інтеграцію різних напрямків і форм навчання для дітей та підлітків. Творчі об'єднання можуть проводити роботу спільно з науково-дослідними організаціями, закладами вищої освіти, створювати лабораторії для творчої, експериментальної, науково-дослідної роботи. Вони можуть бути творчими лабораторіями, базами ліцеїв, гімназій, коледжів та училищ для роботи з обдарованими дітьми.

Під час навчання у творчому об'єднанні позашкільного навчально-виховного закладу учневі (слухачеві), який успішно склав кваліфікаційні іспити, в установленому порядку видається свідоцтво (посвідчення) про присвоєння кваліфікації, розряду, класу, категорії за професією, відповідно до угоди з підприємствами, установами, організаціями.

Для поєднання освітніх процесів з інноваційною та дослідницькою роботою при творчих об'єднаннях позашкільних навчальних закладів створюються науково-дослідні освітні лабораторії позашкільного навчального закладу (НДОЛ ПНЗ).

Метою створення НДОЛ ПНЗ є подальший розвиток системи безперервної освіти, здібностей та обдарувань вихованців, учнів і слухачів, задоволення їх інтересів, духовних запитів і потреб у професійному визначенні.

Основними завданнями функціонування НДОЛ ПНЗ є:

- створення умов для творчого та інтелектуального розвитку вихованців, учнів і слухачів;
- задоволення їх освітньо-культурних потреб, не забезпечених

іншими складовими структури освіти;

- пошук, розвиток та підтримка здібних, обдарованих і талановитих вихованців (учнів, слухачів);
- задоволення потреб вихованців (учнів, слухачів) у професійному самовизначенні і творчій самореалізації.

Головними завданнями творчих об'єднань як структурних підрозділів ПНЗ є:

- реалізація державної політики в галузі освіти;
- створення умов для гармонійного розвитку особистості;
- задоволення потреб дітей і підлітків у додатковій освіті, організація їх дозвілля;
- виявлення, розвиток і підтримка юних талантів та обдаровань, стимулювання творчого самовдосконалення дітей і юнацтва;
- набуття практичних навичок проведення науково-дослідної та проєктної діяльності;
- формування у дітей та юнацтва національної самосвідомості, активної громадянської позиції;
- задоволення потреб учнівської молоді у професійному самовизначенні відповідно до її інтересів і здібностей.

Творчі об'єднання позашкільного навчально-виховного закладу проводять навчально-виховну, організаційно-методичну та організаційно-масову роботу. Навчально-виховний процес у них здійснюється диференційовано, відповідно до індивідуальних можливостей дітей та з урахуванням їх вікових особливостей.

Творчі об'єднання позашкільного навчально-виховного закладу класифікують за рівнями:

Базовий рівень – об'єднання, які охоплюють загальні напрямки діяльності, доступні всім учням та забезпечують основи творчого розвитку.

Середній рівень – об'єднання, що пропонують спеціалізовані програми та діяльність для учнів із певними інтересами, розвиваючи їхні навички в конкретних сферах.

Високий рівень – об'єднання, орієнтовані на глибоке освоєння

 РЕЦЕНЗОВАНА СТАТТЯ

Згідно стандартів COPE Code of Conduct

обраної теми чи напрямку, включаючи інтенсивну творчість та наукову діяльність, що забезпечує учням можливості для участі в конкурсах, виставках і наукових дослідженнях.

Професійний рівень – об'єднання, які готують учнів до майбутньої професійної діяльності в конкретній галузі, пропонуючи можливості для стажування та практичного навчання.

Відповідно до наведених рівнів класифікації визначають мету і перспективи діяльності творчого об'єднання, його чисельний склад, кількість годин, необхідних для опанування програм.

Зміст роботи творчих об'єднань визначається авторськими навчальними планами і програмами, які рекомендовані Міністерством освіти або іншими центральними органами виконавчої влади. Авторська програма може бути спеціалізованою, комплексною або наскрізною і передбачати навчання учнів як індивідуально, так і в групах чи об'єднаннях. Залежно від специфіки діяльності позашкільного закладу та рівня творчого об'єднання, навчання може тривати від одного місяця до кількох років. Програми також можуть включати індивідуальну роботу з обдарованими дітьми та дітьми з інвалідністю, у тому числі за місцем їх проживання.

Позашкільна освіта у творчих об'єднаннях може здійснюватися в індивідуальній та груповій формах. Індивідуальна робота організовується з вихованцем (учнем, слухачем) відповідно до можливостей, інтересів, нахилів, здібностей з урахуванням його бажань, віку, психофізичних особливостей, стану здоров'я. У разі здійснення навчання з вихованцями (учнями, слухачами) за відповідними програмами або окремими предметами організовується групова робота. Вихованці (учні, слухачі) з обмеженими можливостями з метою соціальної адаптації в суспільстві та активної творчої діяльності можуть також залучатися до індивідуальної та групової роботи. Індивідуальна та групова робота організовується за напрямами позашкільної освіти відповідно до типових навчальних планів і навчальних програм для гуртків, секцій, відділень. Навчально-виховний процес може також

здійснюватися за експериментальними навчальними планами, освітніми програмами, із застосуванням педагогічних інновацій і технологій.

Важливими напрямками позашкільної освіти в галузі природничих наук та інженерного спрямування є еколого-натуралістичний, науково-технічний, дослідницько-експериментальний. Перший передбачає отримання вихованцями (учнями, слухачами) знань про довкілля, формування екологічної культури особистості, досвіду розв'язання екологічних проблем, залучення до практичної природоохоронної роботи та інших біологічних напрямів. Другий забезпечує набуття вихованцями (учнями, слухачами) техніко-технологічних умінь та навичок, розширення наукового світогляду, підготовку до активної науково-дослідної роботи, оволодіння сучасною технікою та технологіями. Дослідницько-експериментальний напрямок сприяє залученню вихованців (учнів, слухачів) до науково-дослідної, експериментальної, конструкторської та винахідницької роботи в різних галузях науки і техніки, а також створенню умов для творчого самовдосконалення та виявлення, розвитку і підтримки юних талантів та обдарувань.

Організаційними формами позашкільної освіти у творчих об'єднаннях можуть бути: заняття, гурткова робота, урок, лекція, індивідуальні заняття, конференція, семінар, читання, вікторина, екскурсія, практична робота в лабораторіях.

Міжнародна співпраця ПНЗ може здійснюватися за такими основними напрямками:

- Обмін досвідом. Співпраця між країнами дозволяє обмінюватися кращими практиками навчання, методами досліджень та педагогічними підходами. Це також сприяє розвитку нових навчальних програм, адаптованих до потреб учнів.
- Спільні проєкти. Міжнародні наукові проєкти можуть об'єднувати учнів і викладачів з різних країн для роботи над спільними дослідженнями. Це може включати конкурси,

✓ РЕЦЕНЗОВАНА СТАТТЯ

Згідно стандартів COPE Code of Conduct

конференції, виставки та інші заходи.

- Доступ до ресурсів. Співпраця забезпечує доступ до сучасних наукових ресурсів, лабораторій та технологій, які можуть бути недоступні в окремих країнах. Це підвищує якість освіти та досліджень.
- Міжнародні програми. Багато організацій та університетів пропонують міжнародні програми обміну, стажування та літні школи, що дозволяє учням отримати міжнародний досвід і розширити свої горизонти.
- Підвищення конкурентоспроможності. Залучення до міжнародної співпраці підвищує рівень освітніх установ, робить їх більш конкурентоспроможними на міжнародному ринку і сприяє залученню інвестицій у науку та освіту.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Створення та функціонування науково-дослідних освітніх лабораторій у закладах загальної середньої, позашкільної освіти та впровадження освіти в галузі нанотехнологій є важливою практичною складовою освітнього процесу.
2. Нанотехнологічна освіта у Новій українській школі сприятиме якісному та поглибленому вивченню природничих дисциплін.
3. Науково-дослідні освітні лабораторії в закладах загальної середньої освіти створюються з метою забезпечення умови для переведення школи з інноваційного режиму розвитку в експериментальний науково-дослідний режим на основі програмно-цільового підходу до управління розвитком.
4. Науково-дослідні освітні лабораторії в позашкільних навчальних закладах створюються для розвитку та підтримки стійких інтересів вихованців, учнів та слухачів у засвоєнні природничих наук та їх обдаровань в майбутній інженерній діяльності, сприяння самовизначенню щодо майбутньої професії.
5. Міжнародна співпраця позашкільної науково-дослідної освіти є важливим інструментом для розвитку наукових знань, обміну досвідом та впровадження інновацій у навчальний процес,

відкриває нові можливості для учнів і викладачів, сприяє розвитку інноваційних підходів та підвищує якість навчання. Вона є важливим чинником у формуванні глобальної наукової спільноти.

6. Впровадження науково-дослідних освітніх лабораторій сприятиме доступу до сучасної техніки, до обладнання для досліджень на нано-рівні, розробці навчальних матеріалів: підручників, методичних рекомендацій та робочих зошитів, що стосуються нанотехнологій, співпраці з підприємствами, які займаються нанотехнологіями, для стажувань та практики для учнів та заохоченню приватних компаній фінансувати освітні програми та лабораторії.

 РЕЦЕНЗОВАНА СТАТТЯ

Згідно стандартів COPE Code of Conduct

REFERENCES:

- [1] Національна парадигма сталого розвитку України / за заг. ред. Б.Є. Патона. К.: Державна установа "Інститут економіки природокористування та сталого розвитку Національної академії наук України", 2012. 72 с. ISBN 978-966-02-6268-3
- [2] Nightingale P. et al. Technological paradigms: Past, present and future // *Industrial and Corporate Change*. 2008. Vol. No. 3. P. 467-484. DOI:10.1093/icc/dtn012
- [3] Pedota M., Grilli L., Piscitello L. Technological paradigms and the power of convergence // *Industrial and Corporate Change*. 2021, Vol. 3. No. 6. P. 1633-1654. <https://doi.org/10.1093/icc/dtab038>
- [4] Стадник, О.Д. та ін. Розвиток наоосвіти – один із чинників забезпечення переходу на шостий технологічний уклад // *Наукові записки Бердянського державного педагогічного університету: збірник наукових праць. Серія : Педагогічні науки* / Бердянський державний педагогічний університет. – Бердянськ. 2015. Вип. 3. С. 324-330. <http://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/1600>
- [5] Теоретико-методологічні основи модернізації природничої й інженерної вищої освіти в умовах інноваційно-технологічного розвитку суспільства: монографія (рукопис) / Корсак К. та ін.. Серія «Модернізація вищої освіти: світоглядно-педагогічні проблеми». Київ. 2014. 202 с. ISBN 978-966-1557-40-5
- [6] Donato A. Technological paradigms and innovation / *Journal of Mathematical Economics and Finance* 2018. No. 1(6) P. 71-78. [https://doi.org/10.14505/jmef.v4.1\(6\).04](https://doi.org/10.14505/jmef.v4.1(6).04)
- [7] Shostachuk, A. Деякі аспекти перебудови вищої інженерної освіти в Україні // *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія «Педагогіка. Соціальна робота»*. 2021. Т. 1. №48. С. 460-464. <https://doi.org/10.24144/2524-0609.2021.48.460-464>
- [8] Нагрибельний Я.А. Генеза впровадження ідей Болонського процесу в систему вищої освіти України // *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. 2020. Vol. VIII (88). No. 220. С. 31-34. DOI prefix: 10.31174
- [9] Winkelman K. Practical aspects of creating an interdisciplinary nanotechnology laboratory // *Journal of Nano Education*. 2009. Vol. 1. No. 1. P. 34-41. DOI:10.1166/jne.2009.011
- [10] Rambaran T., Schirhagl R. Nanotechnology from lab to industry – a look at current trends // *Nanoscale Advances*. 2022. Vol. 4. P. 3664-3675. DOI:10.1039/D2NA00439A
- [11] Jackman J.A. et al. Nanotechnology education for the global world: training the leaders of tomorrow. *ACS Nano*. 2016. Vol. 10. No 6. P. 5595-5599. <https://doi.org/10.1021/acsnano.6b03872>
- [12] Jones M.G. et al. Nanotechnology and nanoscale science: education challenges. *International Journal of Science Education*. 2013. V. 35. No 9. P. 1490-1512. <https://doi.org/10.1080/09500693.2013.771828>
- [13] Mallmann M. Nanotechnology in school. Projects in science education // *Science in School*. 2008. No. 10. P. 70-75. ISSN 1818-0361 <https://www.scienceinschool.org/article/2008/nanotechnology/>
- [14] Taberna P.-L. et al. Practical works on nanotechnology: middle school to undergraduate students // *IEEE Nanotechnology Magazine*. 2020. Vol.14. No. 4. P. 1-9. DOI:10.1109/MNANO.2020.2994822
- [15] Harmer A.J., Columba L. Engaging middle school in nanoscale science, nanotechnology and electron microscopy // *Journal of Nano Education*. 2020. Vol. 2. No. 1-2 P. 91-101. DOI 10.1166/jne.2010.1001
- [16] Delgado C., Stevens S.Y., Shin N., Krajcik J. A middle school interactional unit for size and school contextualized in nanotechnology // *Journal of Nanotechnology Reviews*. 2015. <https://doi.org/10.1515/ntrev-2014-0023>
- [17] Величко С. та ін. Створення освітніх нанокластерів для забезпечення вивчення нанотехнологій в школах та ВНЗ. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і техногенної освіти*. 2017. Вип. 8(III). С. 91-96. ISBN 978-966-7406-67-7
- [18] Нанотехнології в освітній галузі: монографія / Мороз І.О. Суми: СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2016. 244 с. ISBN 978-966-698-232-5.
- [19] Положення про науково-дослідну лабораторію освітньої установи. Електронний ресурс: <https://osvita.ua/school/method/1617/>
- [20] Нос Л., Бойко М.-М. Порівняльний аналіз сучасної позашкільної освіти в Україні та США // *Молодий вчений*. 2019. Т. 73. №9. С. 91-94. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2019-9-73-20>
- [21] Evans H.J., Achiam M. Sustainability in out-of-school science education: identifying the unique potentials // *Environmental Education Research*. 2021. Vol. 27.No. 8. <https://doi.org/10.1080/13504622.2021.1893662>
- [22] Eshach H. Bringing in-school and out-of-school learning: formal, non-formal, and informal education // *Journal of Science Education and Technology*. 2007. Vol. 16. P. 170-190. DOI:10.1007/s10956-006-9027-1
- [23] Yousaf F., Shehzadi K., Parveen Z. Reasons for being out of school: implications for education policy // *Global Education Studies Reviews*. 2020. V. V., No III. – P. 273-293. DOI:10.31703/gesr.2020(V-III).28