

дизайні, використання AI-технологій в освіті, STEM-орієнтована професійно-технологічна освіта.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**SRIBNA Yuliia Anatoliivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Dean of the Faculty of Technology and Design of Poltava National Pedagogical University named after V.G. Korolenko

**Scientific interests:** design basics, teacher training, work-based learning, STEM-oriented professional and technological education.

**NAHORNA Nataliia Oleksandrivna** – Candidate of Pedagogical Sciences, Assistant of the Department of Theory and Methodology of Poltava National Pedagogical University named after V.G. Korolenko

**Scientific interests:** design, modeling, heuristic methods, design and technological competence, upcycling in design, recycling in design, use of AI technologies in education, STEM-oriented professional and technological education.

Стаття надійшла до редакції 08.01.2024 р.

УДК 37.036.5

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-154-160

**ДОНЕЦЬ Наталія Володимирівна** –

аспірант кафедри природничих наук

і методик їхнього навчання

Центральноукраїнського державного університету

імені Володимира Винниченка

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0989-531X>

e-mail: natadonatan@gmail.com

#### STEM-ОСВІТА – ВІТЧИЗНЯНИЙ ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ

У статті розглядається важливість STEM-освіти в умовах стрімкого технологічного прогресу, її роль у підготовці кваліфікованих кадрів у сфері технічних інновацій та впровадження STEM-освіти в освітню систему України. Автор проводить аналіз впровадження STEM-освіти в освітній процес України, зокрема в систему закладів загальної середньої освіти, роботу НЦ МАН та проведення різноманітних конкурсів. Стаття базується на теоретичних методах та аналізі наукової літератури, законодавства. Дослідження також описує ініціативи уряду щодо впровадження STEM-освіти, включаючи надання обладнання для закладів загальної середньої освіти. Зокрема, розглядаються етапи впровадження STEM в початковій, середній та старшій школі закладів загальної середньої освіти (ЗЗСО), приділяючи увагу прикладам, як LEGO конструктори та інші обладнання для STEM-кабінетів впроваджується в освітній процес. Важливим аспектом є опис критеріїв наведених в оголошенні МОН «Про прийом заявок на оснащення навчальних кабінетів та STEM-лабораторій» щодо обрання закладів загальної середньої освіти для отримання обладнання для STEM-кабінетів.

За результатами проведеного дослідження з'ясовано, що заклади загальної середньої освіти в нашій країні, протягом 2020-2023 років, поступово отримують STEM-кабінети за підтримки уряду та обласних адміністрацій. Однак реалії сьогодення нашої держави не дають можливості для охоплення всіх учнів ЗЗСО нашої держави даним видом діяльності.

Наша країна успішно розвиває освітню систему, орієнтовану на формування творчого мислення та створення основ для STEM-освіти серед молодого покоління. Проте існують перешкоди для повноцінного впровадження STEM-освіти, такі як відсутність необхідної кількості належно обладнаних дослідницьких лабораторій у загальноосвітніх закладах освіти, недостатня мотивація у сфері науки серед молоді (необхідно залучити більше учнів до науково-технічної роботи) та необхідність активізації співпраці між закладами загальної середньої освіти, закладами вищої освіти, науковими установами та інноваційними компаніями.

**Ключові слова:** STEM, STEM-освіта, освіта, фізика, досвід впровадження, вітчизняний досвід впровадження.

**DONETS Nataliia Volodymyrivna** –

graduate student of the Department of Natural Sciences

and Methods of Their Education of the

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0989-531X>

e-mail: natadonatan@gmail.com

#### STEM EDUCATION – DOMESTIC IMPLEMENTATION EXPERIENCE

The article discusses the importance of STEM education in the context of rapid technological progress and its role in training qualified personnel in the field of technical innovation. The author analyzes the implementation of STEM education in the educational process of Ukraine. In particular, the introduction into the system of general secondary education, the work of the National Center of the National Academy of Sciences and the organization of various competitions are considered. The article is based on theoretical methods and analysis of scientific literature and legislation. The study also describes government initiatives to introduce STEM education, including the provision of equipment for educational institutions. The article discusses the stages of STEM implementation in primary, middle, and high schools. The author gives examples of how LEGO constructors and other equipment for STEM classrooms are being implemented in the educational process. An important aspect is the description of the criteria given in the announcement of the Ministry of Education and Science "On accepting applications for equipping classrooms and STEM laboratories" for selecting general secondary education institutions to receive equipment.

According to the results of the study, it was found that general secondary education institutions in our country are gradually receiving STEM classrooms with the support of the government and regional administrations during 2020-2023. However, the realities of our country today do not allow for the coverage of all students of general secondary education institutions of our country with this type of activity.

Our country is successfully developing an educational system focused on fostering creative thinking and laying the groundwork for STEM education among the younger generation. However, there are obstacles to the full implementation of STEM education. Among them are the lack of the required number of properly equipped research laboratories in secondary schools, insufficient motivation in the field of science among young people, and the need to intensify cooperation between educational institutions, universities, research institutions, and innovative companies.

**Key words:** STEM, STEM - education, education, physics, implementation experience, domestic implementation experience.

**Постановка та обґрунтування актуальності проблеми.** У світі сучасних технологій та стрімкого розвитку науки освіта набуває вирішального значення для підготовки науково-технічних кадрів, здатних впроваджувати новаторські рішення у сфері техніки, інженерії, програмування і стає пріоритетом для багатьох країн світу. Розпочати цей шлях розвитку професійних навичок необхідно зі шкільної освіти. Відповідно, тенденції розвитку суспільства спрямовують школу до активного впровадження STEM-освіти. Україна активно приєднується до цього процесу, розвиваючи STEM-освіту: конкурси, школи, профілі та гуртки з цим спрямуванням.

Ураховуючи важливість та пріоритетність STEM-освіти для розвитку української освіти, слід провести аналіз того, як впроваджується ця система освіти в нашій державі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Серед науковців, які розглядали впровадження STEM-освіти у своїх працях можна виокремити: С. Дембіцька, О. Кузьменко (навчання фізики в технічних закладах вищої освіти на основі STEM), І. Сальник, Д. Соменко, І. Сліпухіна, І. Чернецький (навчання фізики в педагогічних закладах вищої освіти на основі STEM навчання), М. Садовий, О. Трифонова (STEM для вивчення фізико-технічних дисциплін в закладах вищої освіти), І. Василяшко, Н. Гончарова, О. Мартинюк, Н. Морзе, Г. Мирончук, О. Патрикєєва, К. Петренко, В. Сіпій (упровадження STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти), К. Гуз, О. Лозова, І. Савченко (STEM-освіта в системі Малої академії наук).

Високо оцінюючи здобутки згаданих дослідників нами зроблено висновок, що впровадження в Україні дана проблема є актуальною, досліджуваною та потребує дослідження з точки зору впровадження STEM у заклади загальної середньої освіти.

**Мета статті.** Теоретична основа STEM-освіти передбачає проведення систематичних наукових досліджень, включаючи аналіз вітчизняного досвіду впровадження STEM-освіти. Такі дослідження спрямовані на розробку концепцій і стратегій впровадження STEM-освіти у вітчизняних закладах освіти. Відповідно правильно почати з аналізу досвіду впровадження

STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти України.

**Методи дослідження.** Під час дослідження використовувалися такі теоретичні методи, як аналіз наукової і методичної літератури, законів України та законодавчих актів, державних стандартів; узагальнення з метою визначення понятійного апарату дослідження, формулювання висновків.

Напрямок дослідження визначено відповідно до тематичного плану наукових досліджень Лабораторії дидактики фізики, технологій та професійної освіти Інституту педагогіки Національної академії педагогічних наук України в Центральнотуркменському державному університеті імені Володимира Винниченка і є складовою теми: «Цифровізація освітнього середовища та STEM-технології (держ. реєстр. № 0122U201725, з 2022 р.)».

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Освіта нашої держави протягом останніх десятиліть постійно трансформується і намагається відповідати стрімкому розвитку технологій. Для підготовки спеціалістів в сфері інженерії, програмування, технологій необхідно систематично і послідовно здійснювати теоретичну і практичну підготовку молодого покоління починаючи ще із закладу загальної середньої освіти (ЗЗСО). Уряд нашої держави усвідомлюючи важливість розвитку даного напрямку спрямовує освіту до активного впровадження STEM-освіти [1]. Відповідно, уряд здійснив ряд важливих кроків для впровадження STEM-освіти. Це підтверджується прийняттям українським урядом серії законодавчих актів, які мають сприяти впровадженню, ефективності STEM освіти в закладах загальної середньої освіти. До прийнятих документів відносяться: Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти на період до 2029 року «Нова українська школа», затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 року № 988-р., наказ Міністерства освіти і науки України № 188 від 29.02.2016 «Про утворення робочої групи для впровадження STEM-освіти в Україні»; методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України на 2016/2017 та 2017/2018 навчальний рік: лист №21.1/10-1470;

розпорядження Кабінету міністрів України від 05 серпня 2020 р. № 960-р Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) та Плану заходів до 2027 року для її реалізації; Наказ МОН України №574 від 29.04.2020 «Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій» та проєкту державного стандарту профільної середньої освіти.

Від часу прийняття концепції «Нова українська школа» стартувало й запровадження STEM-освіти в Україні. Відповідно до структури загальної середньої освіти (ЗЗСО) виокремлюють три етапи реалізації в ній STEM-підходу: початкова школа, середня школа, старша школа [19, с. 8]. Починалося запровадження STEM-підходу з початкової школи ЗЗСО з використанням Lego конструкторів, іграшок для розвитку не стандартного мислення, створення простих конструкцій, конструювання, комунікації між дітьми. На початковому етапі впровадження STEM-підходу за допомогою Lego конструкторів наявність даного обладнання у ЗЗСО спонсорувала сама The LEGO Foundation. Наприклад, у 2020-2021 навчальному році Кіровоградська область отримала 829 великих наборів «LEGO Play Box», які безкоштовно для усіх 1-х класів України надала «The LEGO Foundation» [9].

Для впровадження STEM-підходу у середній та старшій школі ЗЗСО у травні 2020 року на сайті МОН України оголошено «Про прийом заявок на оснащення навчальних кабінетів та STEM-лабораторій» [14]. Згідно оголошення, оснащення обладнанням для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій здійснюється у державних та комунальних закладах загальної середньої та професійної (професійно-технічної) освіти, які забезпечують здобуття повної загальної середньої освіти. Дані заклади мають відповідати конкретним вимогам. А саме, Порядку та умов погодження і здійснюють підготовку кваліфікованих кадрів за пріоритетними галузями економіки. До таких закладів відносяться: заклади спеціалізованої освіти наукового профілю; заклади освіти з кількістю 10-11 класів – 6 і більше; опорні заклади освіти з кількістю 10-11 класів – 4 і більше; заклади освіти з кількістю учнів у 5-11 класах 600 і більше; опорні заклади освіти з кількістю учнів у 5-11 класах 200 і більше; заклади професійної (професійно-технічної) освіти з кількістю учнів, що здобувають повну загальну середню освіту, 400 і більше.

Оснащення обладнанням здійснюється із розрахунку 1-5 STEM-лабораторій на м. Київ, одну область, з яких не більше 1–у закладах профтеху, що забезпечують здобуття повної загальної середньої освіти, якщо вони відповідають умовам Порядку та умов погодження і здійснюють

підготовку кваліфікованих кадрів за пріоритетними галузями економіки [14].

У 2021 році на Кіровоградщині в рамках реалізації концепції «Нової української школи» та оголошення МОН про оснащення навчальних кабінетів [14] та STEM-лабораторій було створено чотири STEM-лабораторії для школярів. Лабораторії розміщуються у закладах, які відповідають вимогам МОН: КЗ «Ліцей» Науковий» Міської ради міста Кропивницького» (на даний момент КЗ «Ліцей» Науковий Кропивницької міської ради), Центральноукраїнський науковий ліцей-інтернат, Олександрійський колегіум, Регіональний центр професійної освіти ім. Єгорова [10].

STEM-лабораторію у КЗ «Ліцей» Науковий» Міської ради міста Кропивницького придбано за кошти Кіровоградської облдержадміністрації на загальну суму 998 400 гривень. Серед обладнання даної STEM-лабораторії є 3D принтер; 3D сканер; 3D ручка 3D; цифровий лазерний верстат з числовим програмним управлінням; програмовані електронні модулі; навчальні роботи; фото-відео студія; мехатронні системи; комплекти для моделювання; тренувальні поля для навчальних занять з робототехніки; вишивальна машина; окуляри/шолом віртуальної реальності; мультимедійне обладнання у складі (інтерактивна дошка, мультимедійний проєктор з короткофокусним об'єктивом); багатофункціональний пристрій (принтер-сканер-копір); електронні освітні ресурси «Мій Клас»; цифрова документ-камера; ноутбук [13].

Центральноукраїнський науковому ліцей-інтернаті відбулася отримав сучасної цифрової учнівської наукової фізичної лабораторії, вартістю 1 млн. 300 тис. грн. Лабораторія складається з цифрового вимірювального комп'ютерного комплексу вчителя, аналогово-цифрового перетворювача з датчиками, демонстраційного обладнання; цифрового вимірювального комп'ютерного комплекс у учня – з базовою комплектацією датчиків; мікроскопу цифрового (для вчителя та учнів); цифрової документ-камери (документ-сканер); загального демонстраційного обладнання (демонстраційні електричні та механічні прилади, набори для демонстрації тематичні, засоби для експериментів, моделі, інше приладдя) [10].

Цінним є досвід впровадження засад STEM-освіти в ЗЗСО інших областей України. У серпні 2021 року на Буковині у п'яти школах створили STEM-лабораторії [17]. STEM-лабораторії створили в чернівецьких ліцеях №3 медичного профілю, №1 математичного та багатопрофільному ліцеї №4. Також STEM-лабораторії отримали Сторожинецький і Кельменецький ліцеї.

У 2021 році для шкіл Дніпропетровщини придбали 5 STEM-лабораторій. В них діти навчатимуться робототехніці та програмуванню. Перша STEM-лабораторія у Кам'янському відкрилася у Ліцеї Нових технологій №2 в кінці січня [16].

В спеціалізованій школі № 41 Шевченківського району Києва після завершення капітального ремонту в грудні 2020 року відкрили оновлений клас «STEAM-HUB» із сучасною комп'ютерною та цифровою технікою для проведення інженерно-технологічних досліджень [3].

У 2021-2022 н.р. у гімназії №59 імені О.М. Бойченка м. Києва працює STEM-лабораторія, на базі якої проходять уроки з технологій у 10-11 класах. Учні опановують основи автоматики і робототехніки [8].

У 2023 році житомирському ліцеї №23 відкрили четверту STEM-лабораторію в місті Житомир. Про це розповіла керівниця проекту дитячого фонду ЮНІСЕФ Маргарита Сіранчук [18].

Враховуючи вище зазначене можна зробити висновок, що ЗЗСО нашої держави протягом 2020-2023 років поступово отримують STEM-кабінети за рахунок фінансування урядом та облдержадміністрацій.

За результатами досліджень змісту, процесів та результатів розвитку вітчизняної STEM-освіти, які систематично проводяться відділом STEM-освіти та висвітлено на сайті «Інституту модернізації освіти» [12] можна навести діаграму (рис.1) функціонування STEM-центрів/лабораторій, що діють на базі закладів освіти/установ. Відповідно до діаграми, заклади ЗЗСО мають переваги у кількості STEM-лабораторій по відношенню до інших.

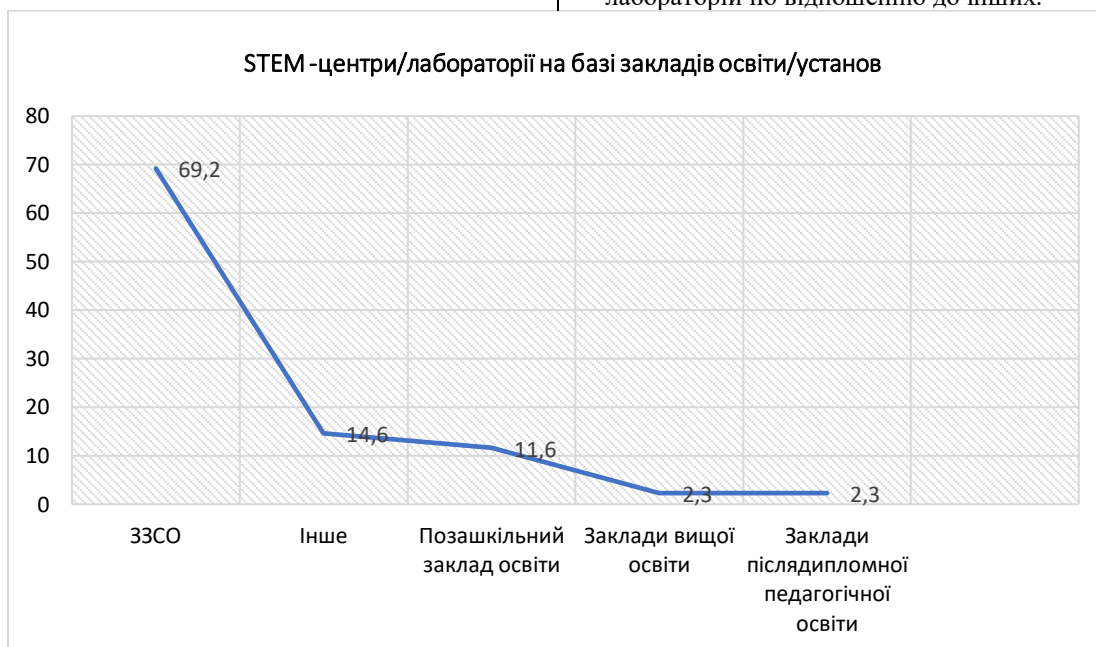


Рис.1 STEM-центри/лабораторії, що діють на базі закладів освіти/установ

Однак, орієнтуючись на вимоги до закладів освіти, що мали можливість отримати обладнання до STEM-лабораторій [14] та реалії сьогодення нашої держави розуміємо, що цього не достатньо для охоплення всіх учнів ЗЗСО нашої держави даним видом діяльності.

Одним ключовим центром, осередком, який успішно впроваджує STEM-освіту є НЦ «МАН України». Учасники МАН активно залучені до дослідницько-експериментальної сфери позашкільної освіти в Україні. Однією з найбільш ефективних організаційних форм науково-дослідної діяльності з обдарованою молоддю для створення освітнього середовища є міжпредметний лабораторний комплекс

«МАНЛаб» [6]. Учні тут мають можливість відчути себе частинкою реальної наукової лабораторії, брати участь у професійних дослідженнях та відчувати себе як молоді науковці, натхненні творчими ідеями.

Аналізуючи «Звіт про результати проведення III етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України у 2021/2022 навчальному році» [2] нами з'ясовано, що до третього етапу дійшли 771 учасників зі всієї України, які здійснювали дослідження у 12 наукових відділеннях. Розподіл учасників за відділеннями наведено у рис. 2.



Рис. 2. Розподіл учасників III етапу МАН за науковими відділеннями у 2021–2022 рр.

Бачимо, що розподіл учасників по секціях МАН є приблизно однаковим. Однак на природничий цикл відділень МАН припадає найбільша кількість учасників. Відповідно є перспектива для розвитку STEM-освіти.

Необхідним та важливим елементом STEM-освіти є різноманітні масові заходи для залучення учнівської молоді до яких відносяться: конкурси, турніри, хакатони.

Наведемо приклади відповідних заходів STEM спрямування, що проводяться для учнівської молоді.

1. Міжнародний конкурс проєктів «ORT STEM CUP» серед загальноосвітніх установ, що входять до мережі Всесвітнього ОРТ, проводиться щорічно з 2016 року [4].

2. Всеукраїнський конкурс SuperUrok, який проводиться з 2018 року [7].

3. STEM-фестиваль ROBOTICA+ROBOFIRST 2023 [5].

4. Змагання для учнів STEAM House [15].

5. Турнір з робототехніки FIRST LEGO league сезону «City Shaper – формує місто в собі» на базі Льотної академії Національного авіаційного університету 08.02. 2020 р

6. Хакатон «Team.Hack» Молодіжного конструкторського бюро «Geek Workspace» при НЦ «МАНУ» (21–23 березня 2014 року, м. Київ)

**Висновки з дослідження і перспективи подальших розвідок наряду.** Наша держава зробила ряд важливих кроків для розвитку освіти майбутнього, розвитку молодого покоління здатного творити, мислити та заклала основи для розвитку STEM-освіти. Однак, маємо ряд перешкод на шляху до активного впровадження STEM-освіти, які включають наступне: оснащення більшої кількості дослідницьких лабораторій у ЗЗСО, пропаганда науки серед молоді залишається недостатньою (необхідне залучення більшої кількості учнів до науково-технічної роботи),

здійснення активнішої співпраці між навчальними закладами, вищими навчальними закладами, науковими установами та інноваційними підприємствами.

#### СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Донець Н. В., Донець І. П., Трифонова О. М. Формування складових елементів STEM-компетентності учнів під час вивчення фізики засобами цифрових технологій. *Наукові записки. Серія: Проблеми природничо-математичної, технологічної та професійної освіти*. 2023. № 2. С. 20–25. URL: <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2023-2-3> (дата звернення: 06.01.2024)
2. Про результати проведення III етапу Всеукраїнського конкурсу-захисту науково-дослідницьких робіт учнів-членів Малої академії наук України у 2021/2022 навчальному році: Наказ Міністерства освіти і науки України № 732. *Головна | Міністерство освіти і науки України*. URL <http://surl.li/duhom> (дата звернення: 10.01.2024)
3. В столичній школі облаштували наукову STEAM-лабораторію. *Офіційний інтернет-портал Шевченківської районної в місті Києві державної адміністрації*: веб-сайт. URL: <https://shev.kyivcity.gov.ua/news/12936.html> (дата звернення: 26.12.2023)
4. *ORT STEM CUP. ORT-STEM*: веб-сайт. URL: <http://stem.ort.org/?portfolio=ort-stem-cup> (дата звернення: 11.01.2024)
5. STEM-фестиваль ROBOTICA+ROBOFIRST 2023. *Фестиваль робототехніки*: веб-сайт. URL: <https://robotica.in.ua/fest-schedule/> (дата звернення: 11.01.2024)
6. *Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України*: веб-сайт. URL: <https://stemua.science/> (дата звернення: 11.01.2024)
7. Всеукраїнський конкурс SuperUrok2022. *EDPRO*: веб-сайт. URL: <https://edpro.ua/superurok2022> (дата звернення: 11.01.2024)
8. STEM-освіта. *Гімназія №59 імені О.М. Бойченка міста Києва*: веб-сайт. URL: <http://gymnasium59.org.ua/stem-osvita/> (дата звернення: 11.01.2024)

9. LEGO - розвиток в дітей навичок XXI століття. *Департамент освіти і науки Кіровоградської облдержадміністрації*: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pddae> (дата звернення: 11.01.2024)

10. На Кіровоградщині створюють чотири STEM-лабораторії для школярів. *Департамент освіти і науки Кіровоградської облдержадміністрації*: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pddcu> (дата звернення: 10.01.2024)

11. Учні обласного наукового ліцею освоюють цифрову навчальну лабораторію фізики. *Департамент освіти і науки Кіровоградської облдержадміністрації*: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pdddq> (дата звернення: 11.01.2024)

12. Засоби та обладнання STEM. *Інститут модернізації змісту освіти*: веб-сайт. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/zasobi-ta-obladnannya-stem/> (дата звернення: 11.01.2024)

13. Шкільна STEM-лабораторія КЗ «Ліцей Науковий» КЗ «Ліцей» Науковий: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pddid> (дата звернення: 11.01.2024)

14. МОН оголошує прийом заявок на оснащення навчальних кабінетів і STEM-лабораторій у 2020 році – заявки приймаються до 13 червня. *Міністерство освіти і науки України*: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pddin> (дата звернення: 06.01.2024)

15. Визначили найкращих школярів-винахідників України: фінал STEAM House. *Освіторія*: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pddjr> (дата звернення: 09.01.2024)

16. Школи Дніпропетровщини отримують нове обладнання для кабінетів та STEM-лабораторій. *Пильний погляд*: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pddlq> (дата звернення: 11.01.2024)

17. На Буковині у п'яти школах створили STEM-лабораторії. *Суспільне новини*: веб-сайт. URL: <https://suspilne.media/156289-na-bukovini-u-pati-skolah-stvorili-stem-laboratorii/> (дата звернення: 10.01.2024)

18. У житомирському ліцеї №23 відкрили четверту STEM-лабораторію в місті. *Суспільне новини*: веб-сайт. URL: <http://surl.li/pddou> (дата звернення: 11.01.2024)

19. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації/ Поліхун Н. І., Постова К. Г., Сліпукхіна І. А., Онопченко Г. В., Онопченко О. В. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/286032301.pdf> (дата звернення: 27.12.2023)

#### REFERENCES

1. Donets, N.V., Donets, I.P., Tryfonova, O.M. (2023). Formuvannya skladovykh elementiv STEM-kompetentnosti uchniv pid chas vyvchennia fizyky zasobamy tsyfrovoykh tekhnolohii. [Formation of the constituent elements of STEM-competence of students in the study of physics by means of digital technologies]. *Naukovi zapysky*, 2. URL: <https://doi.org/10.32782/cusu-pmtp-2023-2-3> [in Ukrainian].

2. Pro rezultaty provedennia III etapu Vseukrainskoho konkursu-zakhystu naukovodoslidnytskykh robot uchniv-chleniv Maloi akademii nauk Ukrainy u 2021/2022 navchalnomu rotsi [ About the results of the III stage of the All-Ukrainian competition-defence of research works of students-members of the Minor Academy of Sciences of Ukraine in 2021/2022 academic year ] Nakaz

Ministerstva osvity i nauky Ukrainy № 732. Holovna | Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. URL: <http://surl.li/duhom> [in Ukrainian].

3. Ofitsiynny internet-portal Shevchenkivskoyi rayonnoyi v misti Kyievi derzhavnoyi administratsiyi [The official internet portal of the Shevchenko District State Administration in the city of Kyiv]. URL: <https://shev.kyivcity.gov.ua/news/12936.html> [in Ukrainian].

4. «ORT-STEM». URL: <http://stem.ort.org/?portfolio=ort-stem-cup> [in Ukrainian].

5. STEM-festyval ROBOTICA+ROBOFIRST 2023 [STEM-festival ROBOTICA+ROBOFIRST 2023]. URL: <https://robotica.in.ua/fest-schedule/> [in Ukrainian].

6. Virtualnyi STEM-tsentr Maloi akademii nauk Ukrainy [Virtual STEM Center of the Small Academy of Sciences of Ukraine]. URL: <https://stemua.science/> [in Ukrainian].

7. Vseukrayinsky konkurs SuperUrok2022 [all-ukrainian competition SuperUrok2022]. URL: <https://edpro.ua/superurok2022> [in Ukrainian].

8. Himnaziia №59 imeni O.M. Boychenka mista Kyieva [Gymnasium №. 59 named after O.M. Boychenka of the city of Kyiv]. URL: <http://gymnasium59.org.ua/stem-osvita/> [in Ukrainian].

9. Department osvity i nauky Kirovohradskoyi obldershadministratsiyi [Department of Education and Science of the Kirovohrad Regional State Administration]. URL: <http://surl.li/pddae> [in Ukrainian].

10. Department osvity i nauky Kirovohradskoyi obldershadministratsiyi. [Department of Education and Science of the Kirovohrad Regional State Administration]. URL: <http://surl.li/pddcu> [in Ukrainian].

11. Department osvity i nauky Kirovohradskoyi obldershadministratsiyi [Department of Education and Science of the Kirovohrad Regional State Administration]. URL: <http://surl.li/pdddq> [in Ukrainian].

12. Instytut modernizatsiyi zmistu osvity [Institute for Modernisation of Education Content]. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/zasobi-ta-obladnannya-stem/> [in Ukrainian].

13. KZ «Litsey» Naukovyyu» [«Lyceum» Scientific]. URL: <http://surl.li/pddid> [in Ukrainian].

14. Ministerstvo osvity i nauky Ukrayiny [Ministry of Education and Science of Ukraine]. URL: <http://surl.li/pddin> [in Ukrainian].

15. Osvitoriya. [Observatory]. URL: <http://surl.li/pddjr> [in Ukrainian].

16. Pylnyy pohlyad [A keen eye]. URL: <http://surl.li/pddlq> [in Ukrainian].

17. Suspilne [Social]. URL: <https://suspilne.media/156289-na-bukovini-u-pati-skolah-stvorili-stem-laboratorii/> [in Ukrainian].

18. Suspilne [Social]. URL: <http://surl.li/pddou> [in Ukrainian].

19. Polikhun, N.I., Postova, K.H., Slipukhina, I.A. et al. (2019) Uprovadzhenia STEM-osvity v umovakh intehratsii formalnoi i neformalnoi osvity obdarovanykh uchniv [Implementation of STEM education in the context of integration of formal and non-formal education of gifted students: methodological recommendations]. Kyiv: Instytut obdarovanoi dytyny NAPN Ukrainy [Ukrainian].

#### ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

**ДОНЕЦЬ** **Наталія Володимирівна** – аспірант кафедри природничих наук і методик їхнього навчання

Центральноукраїнського державного університету імені Володимира Винниченка.

**Наукові інтереси:** теорія та методика навчання фізики на засадах STEM-освіти.

#### INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

**DONETS Nataliia Volodymyrivna** – graduate student of the Department of Natural Sciences and Methods

of Their Education of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State University

**Scientific interests:** theory and methodology of teaching physics on the basis of STEM-education.

Стаття надійшла до редакції 30.01.2023 р.

УДК 372.853

DOI: 10.36550/2415-7988-2024-1-212-160-165

**БАНАК Роман Данилович** – аспірант, Український державний університет імені Михайла Драгоманова  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5790-7792>  
e-mail: r.d.banak@udu.edu.ua

**ЄФИМЕНКО Василь Володимирович** – кандидат педагогічних наук, доцент, з авідувач кафедри інформаційних технологій і програмування, Український державний університет імені Михайла Драгоманова  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3595-6139>  
e-mail: v.v.efimenko@npu.edu.ua

### НАВЧАЛЬНИЙ МОБІЛЬНИЙ ЗАСТОСУНОК ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ. «ВІРТУАЛЬНИЙ КАБІНЕТ ФІЗИКИ»

*Матеріали даної статті присвячені визначенню форм та необхідних компонентів використання нових технологій навчання вчителями природничих наук, видів діяльності, що підтримуються у сучасному інформаційному просторі, можливості використання віртуальних технологій для організації «віртуального навчального кабінету», дано визначення «віртуального кабінету» його принципи побудови, визначено ролі для використання у «віртуального кабінету», визначено чотири переваги щодо використання мобільного застосунку «віртуального навчального кабінету», окреслено його основні структурні блоки.*

*Констатуючи процес інтеграції інформаційних технологій в усі сфери діяльності в тому числі й у сферу освіти, ми чітко повинні розуміти, що вчитель повинен використати цю інтеграцію для реалізації об'єктивних умов для забезпечення освітнього процесу в закладі загальної середньої освіти.*

*Використання сучасних технологічних пристроїв, дає можливість використовувати віртуальні технології як звичайні засоби навчання. Інформаційно-комунікаційні технології з високою якістю навчальних рис можуть дозволити учням отримувати знання з природничих дисциплін, зокрема фізики, як у формі дистанційного навчання та і під час навчання у навчальному кабінеті. Як наслідок, процес навчання більше не можна розглядатися лише як діяльність в класі. Використовуючи сьгоднішні технології, учні можуть отримати знання де завгодно і в будь-який час, коли вони цього потребують або забажають. Враховуючи важливість фізики в реальному житті і те що фізика є однією з найважливіших дисциплін, яка потрібна індивідуумам – фізика повинна бути цікавою та зрозумілою. З цією метою знання з фізики повинні звертатися до різних способів навчання і бути доступними для учнів будь-де та будь-який час. Автори охарактеризували навчальний мобільний застосунок з позиції його використання як: навчального засобу, який дозволяє мобільно працювати з різними навчальними матеріалами та обмінюватися інформацією між учасниками освітнього процесу.*

*Використання новітніх інноваційних технологій передбачає педагогічні інновації; розробку та впровадження у навчальний процес віртуальні середовища такі як навчальні мобільні застосунки, починаючи з педагогічних можливостей, щоб максимізувати результати освітнього процесу.*

**Ключові слова:** інформаційно-комунікаційні технології, навчально-інформаційне середовище, віртуальний кабінет, віртуальні предметні спільноти, форми використання інформаційно-комунікаційних технологій.

**BANAK Roman Danylovych** – graduate student, Ukrainian State University named after Mykhailo Drahomanov, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5790-7792>  
e-mail: r.d.banak@udu.edu.ua

**YEFYMENKO Vasyl Vasylovych** – candidate of Pedagogical Sciences, docent, Head of the Department of Information technologies and programming, Dragomanov Ukrainian State University, Ukraine  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3595-6139>