

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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



Рис. 1. Сутність STEM-освіти на думку респондентів

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

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

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

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

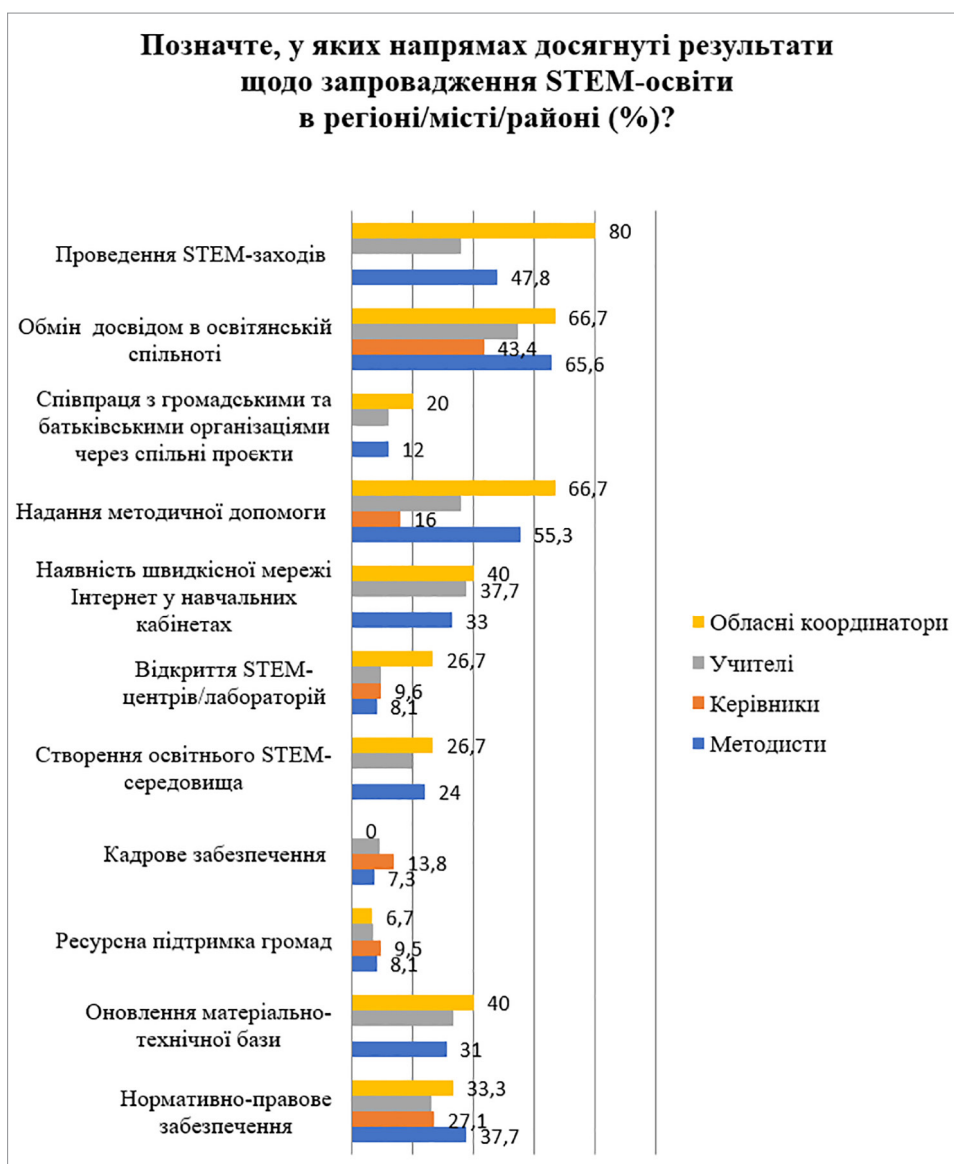


Рис. 2. Напрями, в яких досягнуті результати впровадження STEM-освіти

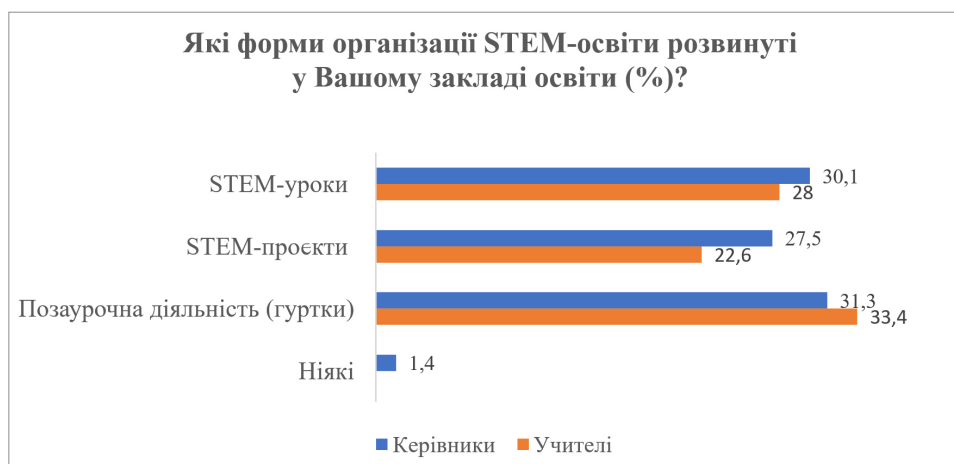


Рис. 3. Форми організації STEM-освіти в закладах освіти



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



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

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

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

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

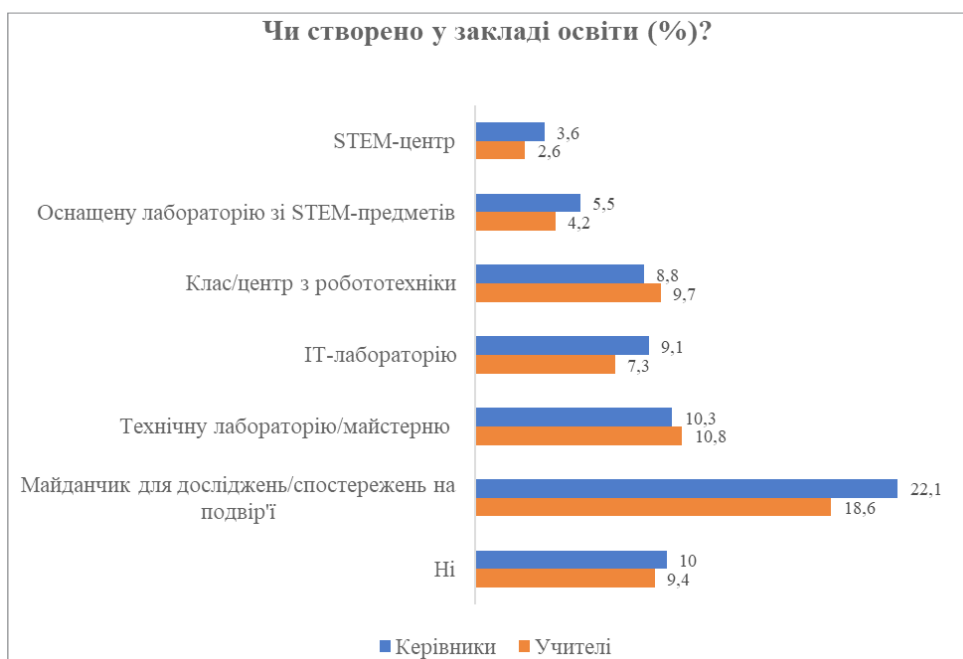


Рис. 6. Шляхи впровадження STEM-освіти в закладах освіти



Рис. 7. Дані про оновлення STEM-обладнання

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

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

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

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

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

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

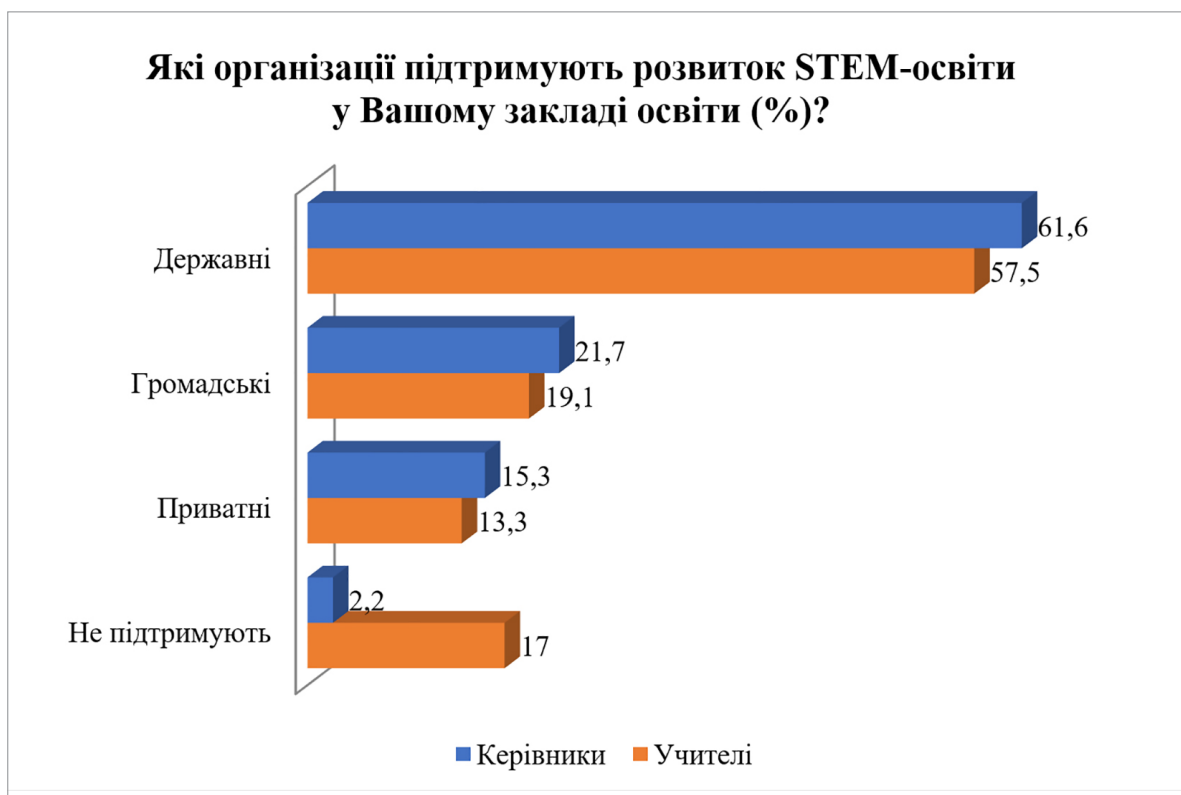


Рис. 8. Організації, які підтримують розвиток STEM-освіти в закладах освіти

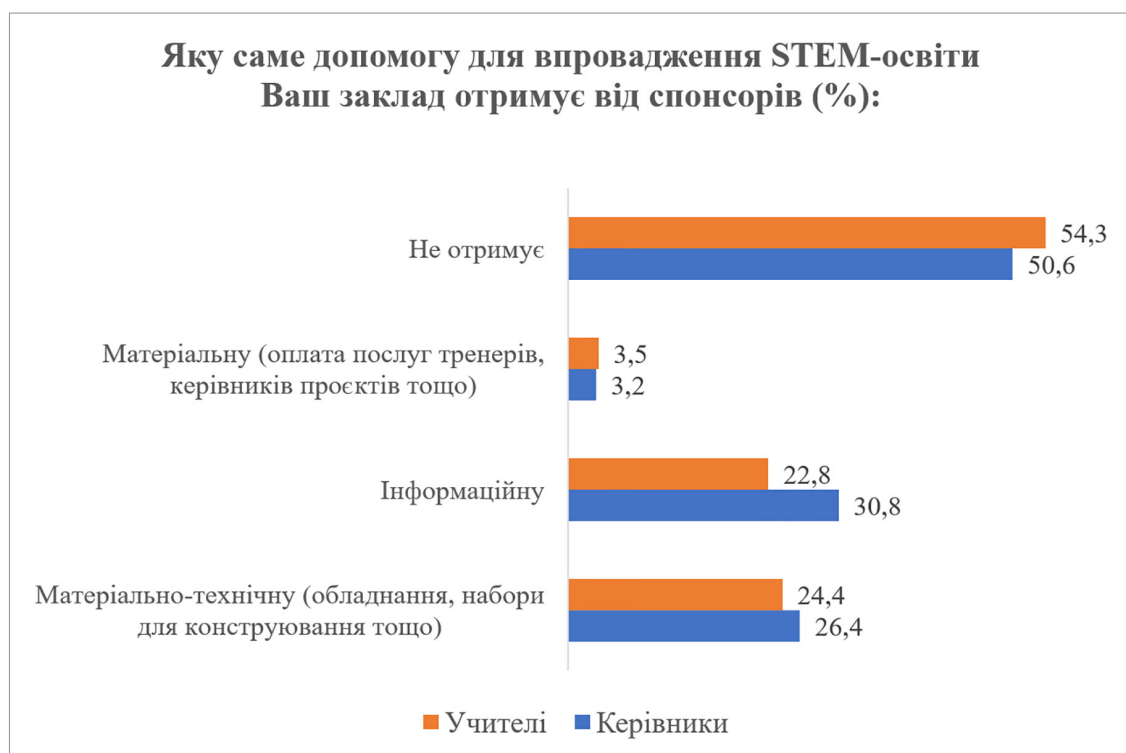


Рис. 9. Дані про допомогу, яку здійснюють спонсори для впровадження STEM-освіти

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

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

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

Список використаних джерел

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

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

References

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРІВ

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

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

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

INFORMATION ABOUT AUTHORS

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

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

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

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

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

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

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

Стаття надійшла до редакції / Received 20.08.2020