

УДК: 316.614-056.37

DOI 10.32626/2413-2578.2020-16.81-91

**С.Л. Горбенко**

stemosvita@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1276-7105>

**І.П. Василяшко**

stemosvita@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6832-0930>

## РОЗВИТОК НАПРЯМІВ STEM-ОСВІТИ В СИСТЕМІ ІНКЛЮЗИВНОГО НАВЧАННЯ

**Відомості про автора: Горбенко Світлана**, кандидат психологічних наук, доцент, старший науковий співробітник сектору науково-методичного забезпечення STEM-освіти відділу STEM-освіти Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти», Київ, Україна. У колі наукових інтересів: проблема соціалізації дітей з особливими освітніми потребами, особливості організації та впровадження STEM-освіти у закладах освіти. **Василяшко Ірина**, завідувач сектору інноваційних форм та методів діяльності педагогічних працівників відділу STEM-освіти Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти», Київ, Україна. У колі наукових інтересів: проблема соціалізації молоді, інноваційних методів діяльності педагогічних працівників, особливості організації та впровадження STEM-освіти у закладах освіти.

**Author information: Gorbenko Svitlana**, Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, Senior Researcher in the Sector of STEM Education of the Department of STEM Education of the State Scientific Institution "Institute for the Modernization of the Content of Education", Kyiv, Ukraine. In the sphere of scientific interests: the problem of socialization of children with special educational needs, peculiarities of organization and implementation of STEM education in educational institutions. **Irina Vasilashko**, Head of the Innovative forms and methods of teaching staff activity sector of the STEM-Education Department of the State Scientific Institution "Institute for the Modernization of the Content of Education", Kyiv, Ukraine. In the sphere of scientific interests: the problem of youth socialization, innovative methods of teaching staff activity, peculiarities of organization and implementation of STEM education in educational institutions.

**Відомості про наявність друкованих статей у загальнодержавних та міжнародних базах даних на дану тематику:** 1. Патрикеева О.О., Лозова О.В., Горбенко С.Л. Організація STEM-навчання у закладах освіти. *Проблеми освіти*: збірник наукових праць. ДНУ «Інститут

модернізації змісту освіти». Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. Вип.91. С. 109-115. 2. Патрикеева О.О., **Василяшко І.П., Горбенко С.Л., Лозова О.В., Буркіна Н.С.** STEM-освіта 2019-2020. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти України у 2019/2020 навчальному році. *Управління освітою*. Київ: Видавництво «Шкільний світ», 2019. № 10 (419). С. 12 - 22. 3. Патрикеева О.О., **Василяшко І.П., Лозова О.В., Горбенко С.Л.** Упровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України: методичний аспект. *Рідна школа*. 2017. № 9-10 (вересень-жовтень). С. 93-98.

**Горбенко С.Л., Василяшко І.П. Розвиток напрямів STEM-освіти в системі інклюзивного навчання.** У статті розкрито особливості впровадження напрямів STEM-освіти для організації навчання дітей з особливими освітніми потребами. Використання вчителем провідного принципу STEM-освіти – інтеграції (міжпредметної, трандисциплінарної) – дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу, застосовувати сучасні технології під час навчання з метою формування компетентностей якісно нового рівня.

Відкриття STEM-лабораторії/центру надаватимуть освіті наукове спрямування на принципах диференційованого та індивідуального підходів до навчання з урахуванням віку, індивідуальних можливостей, інтересів, нахилів, здібностей, стану здоров'я дітей та молоді.

Невід'ємною складовою організаційно-методичної роботи закладів, що запроваджують інклюзивну освіту, є участь у діяльності Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру. Для педагогів та учнів з ООП це додатковий навчально-методичний ресурс для розв'язання проблем упровадження STEM-освіти.

Обґрунтовано актуальність розвитку STEM-освіти, визначено зміст інклюзивно-компетентної моделі STEM-навчання, окреслено організаційно-педагогічні умови ефективної соціалізації дітей та молоді з особливими освітніми потребами.

**Ключові слова:** STEM-навчання; інклюзія, організаційна та навчально-методична робота; STEM-лабораторії/центри; інформаційне забезпечення.

**Горбенко С.Л., Василяшко І.П. Развитие направлений STEM-образования в системе инклюзивного обучения.** В статье раскрыты особенности внедрения направлений STEM-образования для организации обучения детей с особыми образовательными потребностями. Использование учителем ведущего принципа STEM-образования – интеграции (межпредметной, трандисциплинарной) – позволяет осуществлять модернизацию методологических основ, содержания, объема учебного материала, применять современные технологии при обучении с целью формирования компетентностей качественно нового уровня.

Открытие STEM-лаборатории / центра будут углублять в образовании научное направление на принципах дифференцированного и индивидуального подходов к обучению с учетом возраста, индивидуальных возможностей, интересов, склонностей, способностей, состояния здоровья детей и молодежи.

Неотъемлемой составляющей организационно-методической работы учреждений, которые вводят инклюзивное образование, является участие в деятельности Всеукраинского научно-методического виртуального STEM-центра. Для педагогов и учащихся с ООП это дополнительный учебно-методический ресурс для внедрения STEM-образования.

Обоснована актуальность развития STEM-образования, определено содержание инклюзивно-компетентностной модели STEM-обучение, определены организационно-педагогические условия эффективной социализации детей и молодежи с особыми образовательными потребностями.

**Ключевые слова:** STEM-образование; инклюзия, организационная и учебно-методическая работа; STEM-лаборатории / центры; информационное обеспечение.

**Gorbenko S.L, Vasilashko I.P. Development of STEM-education courses in the system of inclusive learning.** The article unravels the peculiarities of STEM-education courses implementation in teaching of children with special educational needs. The teacher's use of such a leading principle of STEM-education as integration (cross-curricular, transdisciplinary) allows to modernize methodological foundations, content, volume of educational material, to apply modern technologies during training in order to develop competences of a qualitatively new level.

The opening of a STEM laboratory or center will give education a scientific focus on the principles of differentiated and individual approaches to learning, taking into account age, individual opportunities, interests, inclinations, abilities, health status of children and young people.

An integral part of the organizational and methodological work of institutions implementing inclusive education is participation in the activities of the All-Ukrainian Virtual STEM Center. For teachers and students with special educational needs, this is an additional educational and methodological resource for the implementation of STEM education.

Educational sites, virtual laboratories, simulation simulators, interactive museums make conducting experimental experiments accessible and the learning process creative. Thus, the use of quality educational online resources, on the one hand, creates a positive motivation for students to acquire STEM disciplines, on the other, helps forward to the collective learning activities of all subjects of the educational process.

Inclusive educational institutions that introduce STEM education, in addition to the participation of students in traditional intellectual activities (competitions, olympiads, tournaments), should include in the work plans such

activities as conducting educational campaigns, STEM weeks / decades, picnics, festivals and more.

It is advisable to organize and conduct events, trainings, vocational guidance excursions, using new forms, training tools, to help young people make informed choices about their future profession, taking into account regional characteristics of the labor market and the opportunities of enterprises, business structures. The urgency of the development of STEM-education is substantiated, the content of inclusive-competent model of STEM-education is determined, the organizational-pedagogical conditions of effective socialization of children and young people with special educational needs are outlined.

**Key words:** STEM education; inclusion, organizational and educational work; STEM laboratories or centers; information support.

**Постановка проблеми.** Стратегія сталого розвитку України в умовах глобалізації ґрунтується на амбітній меті досягнення європейських стандартів життя та зміцнення авторитету нашої держави на міжнародній арені. На новому етапі розвитку цивілізації досягти поставлених цілей можливо тільки на основі ефективної взаємодії економіки, науки, освіти, залучення інноваційних технологій до всіх сфер діяльності суспільства та прогресивних державних і соціальних процесів.

Відповідно до основних нормативних документів міжнародного руху «Освіта для всіх» (Educationforall (EFA), ініційованого ЮНЕСКО, першочерговим завданням суспільного розвитку стає забезпечення кожної людини правом задовольняти освітні потреби й отримати якісну базову освіту. Однією з важливих складових Концепції нової української школи є створення універсального освітнього середовища. Вектор інклюзивної освіти Нової української школи передбачає індивідуальний підхід до освітніх потреб осіб усіх видів нозологій і вимагає змін на всіх рівнях освіти, в, в першу чергу, формування безбар'єрного освітнього середовища. Сьогодні актуальний STEM – орієнтований підхід до навчання дає можливість забезпечити повноцінну інклюзію і специфічні освітні потреби, рівний доступ до навчання та створити необхідні умови для розвитку здібностей дітей з різним станом здоров'я.

STEM-освіта – категорія, яка визначає відповідний педагогічний процес (технологію) формування і розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей молоді, які сприяють професійній конкурентоспроможності на сучасному ринку праці. STEM-освіта здійснюється через міждисциплінарний підхід у побудові навчальних програм закладів освіти різного рівня, є особливо важливим для осіб з особливими освітніми потребами. Місія STEM – підходів полягає в тому, щоб розширити освітні можливості та допомогти соціалізуватися молоді з різним станом здоров'я [2].

STEM-підхід в освіті ґрунтується на міждисциплінарних засадах у побудові навчальних дисциплін і окремих дидактичних елементів

(інтегроване навчання відповідно до певних тем або реально існуючих проблем). Така освітня технологія має на меті запровадити комплекс заходів, що забезпечують повноцінну інклюзію в освітній процес, сприяти комплексному формуванню соціальних й особистісних компетенцій молоді з ООП. Державною науковою установою «Інститут модернізації змісту освіти» визначено пріоритетним напрямом на всеукраїнському рівні розвивати напрями STEM – навчання в закладах освіти, де запроваджена інклюзивна освіта [3].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Актуальні питання щодо розвитку STEM-освіти та методичні аспекти її впровадження вивчають такі науково-педагогічні працівники, як Барна О., Бирка М., Василяшко І., Воронкін О., Глоба Л., Гончарова Н., Горбенко С., Іванов С., Каменєва І., Кузьменко О., Лозова О., Патрикєєва О., Поліхун Н., Сліпухіна І., Стрижак О., Чернецький І., Черноморець В. та інші.

Теоретичний аналіз літературних джерел показав, що на сьогодні в Україні започатковано низку ініціатив, орієнтованих на поширення STEM-освіти, однак, практичні питання щодо методики впровадження і розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти, особливо для осіб з особливими освітніми потребами, потребують подальших досліджень та наукових розробок.

**Мета статті:** надання пропозицій щодо впровадження напрямів STEM-освіти для організації інклюзивного навчання в закладах загальної середньої освіти.

**Виклад основного матеріалу.** Перехід до інклюзивно-компетентної моделі STEM-навчання та застосування нових методичних підходів, перш за все, передбачає:

- принципово нове цілепокладання у педагогічному процесі, зміщення акцентів в освітній діяльності з вузькопредметних на загальнодидактичні;
- оновлення структури та змісту навчальних предметів, спецкурсів тощо;
- визначення та оцінювання результатів навчання через ключові та предметні компетентності учня/учениці;
- запровадження наскрізного STEM-навчання, компетентісно орієнтованих форм і методів навчання, системно-діяльнісного підходу;
- запровадження інноваційних, ігрових технологій навчання, технологій case-study, інтерактивних методів групового навчання, проблемних методик з розвитку критичного і системного мислення тощо;
- корегування змісту окремих тем навчальних предметів з акцентом на особистісно розвивальні, ігрові методики навчання, ціннісне ставлення до досліджуваного питання;
- створення педагогічних умов для здобуття результативного індивідуального досвіду проектної діяльності [1].

Педагоги закладів загальної середньої та позашкільної освіти здійснюють освітню діяльність відповідно до чинних навчальних програм, з якими можна ознайомитися на сайті Міністерства освіти і науки України та ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти». Проте програма не обмежує творчу ініціативу педагогів, передбачаючи гнучкість у відборі та розподілі навчального матеріалу відповідно до потреб, психолого-педагогічного розвитку, досвідченості вихованців, а також у застосуванні методів і засобів навчання (навчально-методичні комплекти, підручники, програми спецкурсів, посібники, аудіо-, відеоматеріали тощо).

Розглядаючи освітню діяльність як важливий предмет корекційної роботи з дітьми з особливими освітніми потребами, слід сказати й про особливе значення формування у дітей загально навчальних та загально трудових умінь інтелектуального характеру – умінь аналізувати умови учбово-практичних завдань, планувати, організовувати їх виконання, оцінювати його правильність та отриманий результат. Формування таких умінь є потужним засобом інтелектуалізації діяльності учнів та їх розумового розвитку; а їх сформованість розглядається як важливий показник оцінки їх інтелекту [4] Саме в даному аспекті і повинні впроваджуватися напрями STEM-навчання.

Особливою формою наскрізного STEM-навчання є інтегровані уроки/заняття, які спрямовані на встановлення міжпредметних зв'язків і сприяють формуванню в учнів цілісного, системного світогляду, актуалізації особистісного ставлення до питань, що розглядаються на уроці/занятті.

Інтегровані уроки/заняття можуть проводитися шляхом об'єднання схожої тематики кількох навчальних предметів або формування інтегрованих курсів чи окремих спецкурсів шляхом об'єднання навчальних програм таких курсів/предметів. Основою ефективності даних уроків/занять є чітке визначення мети і їх планування для забезпечення різнобічного розгляду учнями певного об'єкта, поняття, явища, що вивчаються на різних предметах.

Особливість планування і проведення інтегрованих, бінарних уроків полягає в тому, що вони можуть проводитися як одним учителем, який викладає предмети, що інтегруються, так і декількома. Через складність координації діяльності педагогів у другому випадку таких уроків проводиться необґрунтовано мало, тому необхідно планувати їх заздалегідь усім учителям паралелі або педагогічним колективом.

У випадках, коли програмовий матеріал різних навчальних предметів дозволяє інтегрувати його в межах одного навчального дня, можуть організовуватися «тематичні дні», «хвильові занурення», «тематичні декади», в процесі яких уроки, позаурочні заходи спрямовують на реалізацію єдиної навчально-виховної мети.

Використання вчителем провідного принципу STEM-освіти – інтеграції (міжпредметної, трандисциплінарної) – дозволяє здійснювати

модернізацію методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу, застосовувати сучасні технології під час навчання з метою формування компетентностей якісно нового рівня, що забезпечить ефективну роботу закладів інклюзивного навчання. Ознайомитися з досвідом педагогів-новаторів, які здійснюють освітній процес на засадах інтеграції, можна в матеріалах проекту «STEM-школа» [1].

З метою залучення учнів до практичної діяльності, бажано розширити діапазон організаційних форм та методів навчання уроків/занять, квестів, конкурсів, фестивалів, практикумів та має спиратися на систему інтегрованих завдань змодельованих із життєвих ситуацій. тощо. З матеріалами для розробки таких уроків/занять можна ознайомитись на сайті відділу STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти».

Ефективним засобом формування компетентностей є проектна діяльність, яка змінює акценти освітньої діяльності: засвоєння знань, вмінь і навичок, які в умовах глобальної інформатизації надзвичайно швидко втрачають актуальність, не може бути самоціллю, в той час як дослідницькі навички та практичний досвід, набуті у процесі проектної діяльності, сприятимуть прискоренню адаптації молоді до мінливого соціально-економічного життя.

Виконання навчальних проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів під керівництвом учителя-ментора. У процесі вивчення різних тем окремі діти або групи упродовж певного часу розробляють навчальні проекти. Учитель здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності вихованців, допомагає у визначенні мети, завдань навчального проекту, орієнтовних методів/прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних завдань. Учні самостійно або разом з учителем обирають форму презентації, захисту отриманих результатів. Оцінювання проектної діяльності здійснюється індивідуально, за довільною системою [3].

Під час виконання навчальних проектів вирішується ціла низка різнорівневих дидактичних, виховних і розвивальних завдань: набуваються нові знання, уміння і навички; розвиваються мотивація, пізнавальні інтереси; формується вміння самостійно орієнтуватися в інформаційному просторі, висловлювати власні судження, виявляти компетентність.

З метою забезпечення та створення педагогічних умов для впровадження дослідницького методу навчання, у рамках реалізації інноваційного освітнього проекту всеукраїнського рівня «Я - дослідник», на допомогу вчителю розроблено навчально-методичні рекомендації, навчальні посібники з різних предметів та для різних вікових груп. Проте посібників для навчання дітей з особливими освітніми потребами бракує, і

сподіваємось, що ініціативні педагоги долучатся до проекту та поділяться досвідом роботи.

Конкуренція на ринку праці вимагає посилення підготовки учнівської молоді з предметів природничо-математичного циклу і технічної творчості в усіх ланках освіти, що передбачає збільшення кількості закладів, у яких запроваджується STEM-навчання, та створення науково-дослідних STEM-лабораторій/центрів. STEM-лабораторії/центри надають освіту наукового спрямування на принципах диференційованого та індивідуального підходів до навчання з урахуванням віку, індивідуальних можливостей, інтересів, нахилів, здібностей, стану здоров'я дітей та молоді, з використанням різних організаційних форм роботи [2].

Створення STEM-лабораторії/центру освітніх закладів, де навчаються діти з ООП, буде сприяти мотивації до навчання, набуття компетентностей, необхідних для подальшої соціалізації та дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності. Наприклад, розвиток в STEM-лабораторії/центру за напрямом робототехніки сприяє розвитку дрібної моторики, програмування – алгоритмічному мисленню тощо. Але, на наш погляд, окрім усіх позитивних впливів на розвиток здібностей найголовніше – це досвід колаборативного навчання взаємодії в малих групах, відчуття успіху, віра у себе та власний шлях. Робототехніка – це освітнє середовище, яке розширює можливості для розвитку здібностей кожної дитини, на основі методики «learning-by-doing» (вчись роблячи). Багаторічний досвід проведення занять з моделювання за індивідуальними програмами мають вчителі інклюзивних закладів освіти та ГО «Інноваційні освітні рішення», ГО «Ресурсний центр для дітей та підлітків «Чародім» тощо.

ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» виступає ініціатором реалізації освітніх проектів, які сприяють популяризації та розробленню науково-методичних матеріалів для забезпечення освітнього процесу, зокрема для навчання дітей з особливими освітніми потребами. Нині є потреба в узагальненні досвіду існуючих успішних практик або розробленні нових за напрямами STEM-лабораторії/центрів для учнів з ООП. Наприклад, з метою сприйняття навчального матеріалу слід адаптувати навчальний матеріал відповідно до психолого-педагогічних особливостей дітей різних нозологій, з метою доступності робототехніки для дітей віддалених районів необхідно зробити дистанційний курс. Крім того, сучасні інформаційно – телекомунікаційні технології відкривають перед педагогами нові можливості якісної організації навчання дітей з особливими освітніми потребами.

Невід'ємною складовою організаційно-методичної роботи закладів, що запроваджують напрями STEM-освіти, є участь у діяльності Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру [3]. Для педагогів та учнів з ООП це додатковий навчально-методичний ресурс для



ров'язання проблем упровадження STEM-освіти. Віртуальний STEM-центр дозволяє виконувати роботи різної складності, це платформа для обміну педагогічним досвідом й спілкування.

ІТ-технології стали невід'ємною складовою сучасного освітнього процесу Нової української школи. Використання їх підвищує ефективність освітнього процесу учнів з ООП, сприяє розвитку їх активності, автономності роботи, розширює спектр навчальних завдань, видів діяльності відповідно до індивідуальних можливостей і навичок, дає можливість виконувати завдання в зручному доступному темпі, мотивує до задоволення, розширення й поглиблення сфери пізнавальних інтересів і потреб, полегшує процес спілкування та взаємодії з однолітками, педагогами та іншими соціальними групами.

Одним із перспективних напрямів використання ІКТ в спеціальній та інклюзивній освіті є МООС - технології. МООС – масовий відкритий онлайн-курс, інноваційна форма навчання для всіх у будь-який час, якщо є доступ до мережі інтернет. МООС є перспективним, додатковим інструментом STEM-навчання. Аналіз джерел показує, що МООС для учнівської молоді з ООП створено мало. Тому бажано, щоб педагогіки більш активно долучались до створення відео уроків, ігор, цікавих завдань із зворотнім зв'язком.

Ефективність STEM-навчання, запровадження інноваційних методик Нової української школи залежить як від оновлення матеріально-технічного забезпечення вивчення предметів природничо-математичного циклу, так і закладу освіти в цілому. Навчальні, сучасні інформаційні засоби навчання, вимірювальні комплекси мотивують учнів до навчально-дослідної, інтелектуальної та творчої діяльності, сприяють розвитку пізнавальних інтересів та формуванню предметних компетентностей.

З метою забезпечення єдиних вимог до рівня знань та створення рівних умов для здобуття якісної освіти всіма дітьми, педагогам необхідно розробити план оновлення матеріально-технічної бази навчальних кабінетів з предметів природничо-математичного циклу, керуючись Типовим переліком засобів навчання та обладнання навчального і загального призначення для кабінетів природничо-математичних предметів загальноосвітніх навчальних закладів.

Освітні сайти, віртуальні лабораторії, імітаційні тренажери, інтерактивні музеї роблять проведення дослідних експериментів доступними, а процес навчання творчим. Так, використання якісних освітніх інтернет-ресурсів, з одного боку, створює позитивну мотивацію до опанування учнями STEM-дисциплін, з іншого, сприяє колективній навчальній діяльності всіх суб'єктів освітнього процесу.

Закладам інклюзивної освіти, які працюють за напрямами STEM-освіти, доцільно включити у плани роботи, окрім участі вихованців у традиційних інтелектуальних заходах (конкурси, олімпіади, турніри),

проведення науково-просвітницьких акцій, STEM-тижнів/декад, наукових пікніків, фестивалів з мейкерства тощо.

Бажано організовувати та проводити заходи, тренінги, екскурсії профорієнтаційного спрямування, використовуючи нові форми, інструменти навчання, з метою надання молоді допомоги у свідомому виборі майбутньої професії з урахуванням регіональних особливостей ринку праці та можливостей підприємств, бізнес-структур. Для проведення профорієнтаційних позаурочних заходів для учнів 5-10 класів педагоги можуть використовувати методичні матеріали навчальної програми «Бесіди про кар'єру». Педагогічні працівники можуть ознайомити молодь та запропонувати їм взяти участь у популярних проектах: «STEM: професії майбутнього», «Моя майбутня професія: планування і розвиток», «Дівчата STEM».

Заклади освіти можуть взяти участь, представити досвід роботи або проекти вихованців на заходах: Всеукраїнський фестиваль «STEM-весна» («Festival STEM-spring – 2020»), Європейський «STEM-тиждень», «Наукові пікніки», «День науки», Всеукраїнський фестиваль з робототехніки («Robotika – 2020»), фестиваль «MakerFaire – 2020», фестиваль стартапів «Class ідея» тощо або на власних заходах у рамках зазначених фестивалів чи подібного формату в своєму регіоні.

З метою забезпечення рівного доступу до якісної освіти учнівської молоді педагогам бажано інформувати вихованців та їхніх батьків про можливість участі в заходах, конкурсах, онлайн-уроках, пропонувати використовувати ресурси інших освітніх установ, організацій для підвищення якісного рівня освітнього процесу. Наприклад, запросити мобільну лабораторію «RoboBUS» для вивчення робототехніки, програмування і 3D-технологій, організувати заняття у партнерстві з місцевими позашкільними закладами, технічною студією «Винахідник», творчою майстернею «Сверлик», компанією «Інноваційні освітні рішення» та іншими.

**Висновки.** Отже, для ефективного рівного доступу до всіх напрямів якісної освіти дітей з особливими освітніми потребами, формування раннього професійного самовизначення і усвідомленого професійного вибору, поширення інноваційного педагогічного досвіду та освітніх технологій, широкої пропаганди результатів дитячої науково-технічної творчості необхідно розроблення та розвиток методичної основи впровадження STEM–освіти. Методичні засади розвитку STEM–освіти складаються з таких структурних компонентів, як: нормативна база, організаційна та навчально-методична робота, матеріально-технічне й інформаційне забезпечення, участь дітей та молоді у заходах всеукраїнського та регіонального рівнів, професійна майстерність педагога.

Водночас, успішному розвитку STEM-освіти сприяє залучення ресурсів та співробітництво між педагогічними колективами і зовнішніми

учасниками: закладами освіти, академічними науковими установами, науково-дослідними лабораторіями, науковими музеями, природничими центрами, підприємствами, бізнес-структурами, громадськими організаціями. Особлива увага приділяється співробітництву фахівців різного профілю у розробленні спеціального освітнього середовища з використанням ІКТ.

### БІБЛІОГРАФІЯ

**1. Патрикєєва О.О.,** Лозова О.В., Горбенко С.Л. Організація STEM-навчання у закладах освіти. *Проблеми освіти: збірник наукових праць ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»*. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. Вип. 91. С. 109-115. **2. Патрикєєва О.О.,** Василяшко І.П., Горбенко С.Л., Лозова О.В., Буркіна Н.С. STEM-освіта 2019-2020. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти України у 2019/2020 навчальному році. *Управління освітою*. Київ: Видавництво «Шкільний світ», 2019. № 10 (419). С. 12 - 22. **3. Патрикєєва О.О.,** Василяшко І.П., Лозова О.В., Горбенко С.Л. Упровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України: методичний аспект. *Рідна школа*. 2017. № 9-10 (вересень-жовтень). С. 93-98. **4. Хохліна О.П.** Особливості побудови корекційно спрямованого педагогічного процесу у спеціальній освіті. *Проблеми освіти: збірник наукових праць ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти»*. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2019. Вип. 91. С. 109-115.

### REFERENCES

**1. Patrikeeva O.O.,** Lozova O.V., Gorbenko S.L. (2019) Organization of STEM-education in educational institutions. Problems of education: collection of scientific works. State Scientific Institution &quot;Institute for the Modernization of the Content of Education&quot;,. Vinnytsia: TOVORY LLC, Vol. 91. P. 109 - 115. [in Ukrainian]. **2. Patrikeyeva O.O.,** Vasilashko I.P., Gorbenko S.L., Lozova O.V., Burkina N.S. (2019) STEM-education 2019-2020. Guidelines for the development of STEM- education in general, secondary and extracurricular education institutions of Ukraine in the 2019/2020 academic year. Education Management. Kyiv: Shkilniy Svit Publishing House, № 10 (419). P. 12-22. [in Ukrainian]. **3. Patrikeyeva O.O.,** Vasilashko I.P., Lozova O.V., Gorbenko S.L. (2017) Implementation of STEM-education in secondary and extracurricular educational institutions of Ukraine: methodical aspect. Ridna shkola. No. 9-10 (September-October). Pp. 93-98. [in Ukrainian]. **4. Khokhlina O.P.** (2019) Features of the correction-directed pedagogical process construction in special education. Problems of education: a collection of scientific works. State Scientific Institution &quot;Institute for Modernization of he Content of Education. Vinnytsia: Tvory LLC, 2019. Vol. 91. P. 109-115. [in Ukrainian].

Авторський внесок: Горбенко С. Л. – 50%, Василяшко І. П. – 50%.  
Дата відправлення статті 20.02.2020 р.