



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНА НАУКОВА УСТАНОВА
«ІНСТИТУТ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЗМІСТУ ОСВІТИ»

вул. Митрополита Василя Липківського, 36, м. Київ, 03035, тел./факс: (044) 248-25-14

19.07.2018 № 22.1/10 - 2573

На № _____ від _____

Ректорам (директорам) обласних та
Київського міського інститутів
післядипломної педагогічної освіти

Методичні рекомендації щодо
розвитку STEM-освіти у
закладах загальної середньої та
позашкільної освіти на
2018/2019 навчальний рік

На виконання п. 2.6 Плану заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016-2018 роки, затвердженого Міністерством освіти і науки України 05.05.2016 року та п.152 Плану роботи Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти» на 2018 рік (наказ ДНУ ІМЗО від 27.12.2017 № 77) відділом STEM-освіти розроблено методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти на 2018/2019 навчальний рік (додаток).

Просимо довести методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти на 2018/2019 навчальний рік до відома керівників загальноосвітніх та позашкільних закладів освіти та педагогічних працівників.

Матеріали розміщено на веб-сайті ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» (режим доступу: <http://www.imzo.gov.ua>).

Т. в. о. директора

Ю.І.Завалевський

**Методичні рекомендації щодо розвитку
STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти
України у 2018/2019 навчальному році**

Високий рівень освіти, особливо зі STEM-спеціальностей, є визначальним для розбудови наукового та інноваційного потенціалу держави. Готувати майбутніх новаторів необхідно ще під час навчання у закладах освіти. Особливого значення набуває формування компетентностей особистості, її здатності до творчого, креативного мислення, вміння ефективно вирішувати складні проблеми власної життєдіяльності, що визначає конкурентоспроможність особистості у сучасних економічних умовах. Тому вкрай важливим є забезпечення розвитку напрямів STEM-освіти в закладах освіти.

Відділ STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» визначив пріоритетні напрями розвитку STEM-освіти на всеукраїнському рівні у 2018/2019 навчальному році, а саме:

- розроблення нормативно-правових, науково-методичних засад впровадження STEM-освіти;
- сприяння розвитку STEM-освіти: аналіз результативності процесу і динаміки розвитку, шляхи підвищення ефективності упровадження інновацій, виявлення проблем та прогнозування подальших тенденцій розвитку напрямів STEM-освіти;
- проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017-2021 роки (наказ МОН від 17.05.2017 № 708),
- реалізація заходів Програми інноваційно-освітнього проекту всеукраїнського рівня за темою «Я – дослідник» на 2018-2021 роки (наказ МОН від 13.04.2018 № 366);
- проведення просвітницько-профорієнтаційної роботи серед молоді з метою ознайомлення зі STEM-професіями;
- організація та проведення освітніх заходів, спрямованих на популяризацію STEM-навчання: конкурси, змагання, STEM-фестивалі, наукові пікніки, STEM-екскурсії тощо;
- поширення досвіду та здобутків у галузі STEM-освіти шляхом публікацій, презентацій під час освітніх заходів різного рівня: міжнародних, всеукраїнських, регіональних науково-практичних конференцій, семінарів, вебінарів, тренінгів, круглих столів, конкурсів, хакатонів тощо;
- ініціювання, фандрайзинг та координація інноваційних освітніх проектів;

– підвищення рівня фахової майстерності науково-педагогічних працівників і представлення педагогічного досвіду роботи, зокрема, у рамках STEM-школи.

Регіональним освітнім установам бажано спланувати роботу з урахуванням вищезазначених пріоритетних напрямів діяльності.

Нормативна база

Запровадження STEM-освіти здійснюється відповідно до законів України «Про освіту», «Про дошкільну освіту», «Про загальну середню освіту», «Про позашкільну освіту», «Про професійно-технічну освіту», «Про вищу освіту», «Про наукову та науково-технічну діяльність», «Про інноваційну діяльність»; Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти на період до 2029 року «Нова українська школа», затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 року № 988-р; Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки, затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 року № 67-р; Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 07 листопада 2000 року № 522, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 26 грудня 2000 р за № 946/5167 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 30 листопада 2012 року № 1352), наказів Міністерства освіти і науки від 17 травня 2017 року № 708 «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою: «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017-2021 роки», від 13 квітня 2018 року № 366 «Про реалізацію інноваційно-освітнього проекту всеукраїнського рівня за темою «Я– дослідник» на 2018-2021 роки; рішення колегії Міністерства освіти і науки України «Про форсайт соціо-економічного розвитку України на середньостроковому (до 2020 року) і довгостроковому (до 2030 року) часових горизонтах (в контексті підготовки людського капіталу)» від 21 січня 2016 року; Плану заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016- 2018 роки, затвердженого Міністерством освіти і науки України 05 травня 2016 року, нормативних документів ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» (<https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>) та інших законодавчих актів.

Організаційна, навчально-методична робота

У своїй діяльності педагогічні працівники керуються глосарієм термінів, який створено ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» з метою популяризації та узгодження розуміння значення і сутності поняття «STEM», науково-методичних підходів до розбудови напрямів STEM-освіти (режим доступу: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/glosariy/>).

Для ознайомлення з переліком науково-практичних публікацій, що висвітлюють результати теоретичних і експериментальних досліджень у галузі STEM-освіти педагоги користуються анотованим каталогом «STEM-освіта:

проблеми та перспективи» режим доступу: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/anotovanyj-kataloh/>).

Педагогічні працівники закладів загальної середньої та позашкільної освіти здійснюють освітню діяльність у 2018/2019 навчальному році відповідно до чинних навчальних програм, з якими можна ознайомитися на сайті Міністерства освіти і науки України та ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» (режим доступу: www.mon.gov.ua; www.imzo.gov.ua). 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).

Перехід до компетентнісної 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, компетентнісно 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 та розроблення стартапів.

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 проводитись 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, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять. Ознайомитися з досвідом педагогів-новаторів, які здійснюють освітній процес на засадах інтеграції можна в матеріалах STEM-школи (режим доступу: <http://yakistosviti.com.ua/uk/Litnia-stem-shkola-2018>).

З метою залучення учнів до практичної діяльності, бажано розширити діапазон організаційних форм та методів навчання уроків/занять, способів навчальної взаємодії та надати пріоритет засвоєнню навчального матеріалу, формуванню компетентностей під час екскурсій, квестів, конкурсів, фестивалів, хакатонів, практикумів тощо. Водночас, для формування і перевірки предметних знань, умінь та навичок учитель має спиратися на систему інтегрованих завдань, змодельованих із життєвих ситуацій. З матеріалами для розробки таких уроків/занять можна ознайомитись за посиланнями: <https://drive.google.com/drive/u/2/folders/11Pber2l0kj1b0nUyyWHtfmU8fblBSkxI?ogsrc=32>; <http://stemua.science/>

Ефективним засобом формування компетентностей є проектна діяльність, яка змінює акценти освітньої діяльності: засвоєння знань, вмінь і навичок, що 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.

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.

Проектна робота сприяє формуванню соціальних компетенцій, дозволяє пройти технологічний алгоритм від виявлення проблеми, зародження ідеї до створення комерційного продукту – стартапу, а також навчитися презентувати його потенційним інвесторам. У перспективі це сприяє зміні ціннісних пріоритетів та світоглядної позиції в молоді у напрямі формування відповідальної, соціально-активної, громадсько-патріотичної поведінки.

З метою забезпечення та створення педагогічних умов для впровадження дослідницького методу навчання, у рамках реалізації інноваційного освітнього проекту всеукраїнського рівня «Я - дослідник» (<https://imzo.gov.ua/innovatsijnyj-osvitnij-proekt-vseukrajinskoho-rivnya-ya-doslidnyk/>), на допомогу вчителю розроблено навчально-методичні рекомендації, навчальні посібники з різних предметів та для різних вікових груп. Ознайомитись з матеріалами можна за посиланням: <http://yakistosviti.com.ua/uk/IA-doslidnik>

Відділ STEM-освіти виступає ініціатором реалізації освітніх проектів, які сприяють популяризації та розробці науково-методичних матеріалів щодо забезпечення освітнього процесу. З матеріалами можна ознайомитися за посиланням:

<https://drive.google.com/drive/u/2/folders/11Pber2l0kj1b0nUyyWHtfmU8fblBSkxI?ogsrc=32>

Створення та функціонування STEM-лабораторій/центрів

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 (п. 18 Плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки», затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 17 січня 2018 року № 67-р).

STEM-лабораторії/центри надають освіту наукового спрямування, що базується на дослідно-орієнтованому навчанні, спрямованому на поглиблене вивчення профільних предметів та набуття компетентностей, необхідних для подальшої дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності.

Метою діяльності STEM-лабораторії/центру є створення організаційно-педагогічних умов для поглибленої наукової та науково-технічної підготовки дітей та молоді відповідно до пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки; формування компетентностей, які визначають конкурентоспроможність особистості на ринку праці. Відповідно, STEM-лабораторія/центр повинен формувати STEM-грамотність учнівської молоді, що є характеристикою ступеня оволодіння як знаннями у межах багатьох дисциплін, так і навичок у використанні міждисциплінарних підходів до розв'язання практичних задач.

Профіль освітньої діяльності закладу визначають напрями STEM-освіти (один або декілька), які передбачають наявність високотехнологічних засобів

навчання та обладнання, пов'язаних із технічним моделюванням, електротехнікою, ІТ-технологіями, науковими дослідженнями в області біо-, нано-, нейро- енергозберезувальних технологій, телемеханіки, біомеханіки, робототехніки й інтелектуальних систем, радіотехніки й електроніки, аерокосмічної техніки, астрофізики, біохімії тощо.

STEM-лабораторія/центр забезпечує 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.

Наукова та науково-технічна діяльність STEM-лабораторії/центру здійснюється за участю науково-педагогічних працівників базового закладу освіти, профільних закладів вищої освіти, закладів післядипломної педагогічної освіти, обласних осередків Малої академії наук України із залученням представників бізнес-структур тощо.

Невід'ємною складовою організаційно-методичної роботи закладів, що запроваджують напрями STEM-освіти, є участь у діяльності Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (режим доступу: <http://stemua.science/>)

Діяльність здійснюється за алгоритмом:

1. Ознайомлення: увійти вмережу Інтернет за посиланням <http://stemua.science/> ⇒ ознайомитися з рубриками головного меню: «Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України», «Наукові інструменти», «Освітнє середовище STEM-лабораторії МАНЛаб», «Дослідницькі роботи», «Методики», «Віртуальні моделювальні середовища» ⇒ при активації кнопки «Інструкції для роботи із системою» (розташована під рядком слайдів) завантажити відео з детальною інструкцією щодо роботи на сайті.
2. Завантаження науково-дослідного проекту: при активації кнопки «Розпочати роботу с порталом як автор» необхідно зареєструватися, на зареєстровану пошту буде надіслано логін та пароль, за якими можна авторизуватися та завантажити науково-дослідний проект ⇒ ввести заголовок науково-дослідного проекту ⇒ відповідно до блоків, опис проекту.

Матеріально-технічне та інформаційне забезпечення

Ефективність STEM-навчання, запровадження інноваційних методик Нової української школи залежить 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 учнів, сприяють розвитку пізнавальних інтересів та формуванню предметних компетентностей, створюючи водночас відповідні умови для розвитку профільного навчання.

З метою забезпечення єдиних вимог до рівня знань з предметів природничо-математичного напрямку 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.

У рамках модернізації змісту освіти оновлення матеріально-технічної бази закладів освіти здійснюється переважно за кошти державного та місцевого бюджетів.

З найбільш поширених засобів, які використовуються для STEM-навчання, є конструктори, робототехнічні системи, моделі, вимірювальні комплекси та датчики, лабораторні прилади, електронні пристрої (3D-принтери, комп'ютери, цифрові проектори, проекційні екрани різноманітних моделей, оверхед-проектори, копії-дошки, інтерактивні дошки, документ-камери, проекційні столики тощо), які допомагають учням у проектній та дослідницькій діяльності, моделюванні різноманітних процесів і явищ та усвідомленому засвоєнню якісно нових трансдисциплінарних знань.

Практика показує, що відкриті освітні інтернет-ресурси є доповненням до традиційних засобів навчання і забезпечують рівний доступ до якісної освіти дітям та молоді різних вікових груп, можливостей, зокрема й з особливими потребами, а також дають можливість використовувати різні форми навчання (індивідуальне навчання, групова робота, фронтальна робота, проектна діяльність).

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.

У разі використання таких ресурсів учителю необхідно ознайомити учнів з можливостями ресурсу та провести бесіду щодо дотримання правил Інтернет-безпеки, етичної поведінки та авторських прав.

Участь дітей та молоді у заходах

Закладам освіти, які працюють за напрямками STEM-освіти, доцільно включити у плани роботи на 2018/2019 навчальний рік, 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 для зацікавлення молоді щодо свідомого вибору 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» (завантажити матеріали:

<http://careerhub.in.ua/karierni-poradi/biblioteka>). Педагогічні працівники можуть ознайомити молодь та запропонувати їм взяти участь у популярних проектах: «STEM: професії майбутнього», «Моя майбутня професія: планування і розвиток», «Дівчата STEM». Дізнатися більше та слідкувати за подіями реалізації проектів можна за посиланням та www.careerhub.in.ua

З метою подолання гендерних стереотипів при виборі професії та підвищення можливостей побудови STEM кар'єри для дівчат, значна кількість компаній пропонує програми/заходи, що сприяють ознайомленню молоді з гідними прикладами для наслідування та розвитку здібностей майбутньої професії.

Педагогам бажано сприяти участі учнівської молоді у заходах, що організовує ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» за напрямом «Від навчання до успішної кар'єри» спільно з ВНЗ, провідними ІТ-компаніями (ІТ-інтегратор, Cisco), ГО «STEM–коаліція», наприклад: «Дівчата STEM», «ІТ-дівчата», менторські програми, хакатони, «Дні відкритих дверей», екскурсії тощо. Анонси заходів розміщуються на сайтах ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» (www.imzo.gov.ua) або компаній-партнерів. До деяких подій учні можуть долучитися онлайн. Наприклад, ініціативні дівчата можуть ознайомитися з умовами участі у заходах «Дівчата STEM» (вересень-квітень), «Хакатон для дівчат» (жовтень-грудень) за посиланням: <http://csr-ua.info/csr-ukraine/>

З кожним роком до відзначення Дня безпечного інтернету в Україні, як і у всьому світі, приєднується все більше організацій, які проводять різноманітні заходи та акції заради просування ідеї шанобливого онлайн-спілкування, відповідального використання онлайн-технологій та мобільних приладів. З нагоди Дня безпечного інтернету та з метою підвищення освіченості з питань безпеки використання цифрових технологій 05 лютого 2019 року педагоги та учні можуть взяти участь у безкоштовному онлайн-уроці, який буде організовано за сприяння компаній Cisco, ERC та Кіберполіції України.

Заклади освіти можуть взяти участь, представити досвід роботи або проекти вихованців на заходах: Всеукраїнський фестиваль «STEM-весна» («Festival STEM-spring – 2019»), Європейський «STEM-тиждень», «Наукові пікніки», «День науки», Всеукраїнський фестиваль з робототехніки («Robotika – 2019»), фестиваль «MakerFaire – 2019», фестиваль стартапів «Class ідея» тощо або на власних заходах у рамках зазначених фестивалів, чи подібного формату в своєму регіоні.

У 2018/19 навчальному році учні різних вікових категорій можуть взяти участь у заходах, які проводитимуться за підтримки Міністерства освіти і науки України, наприклад: олімпіадах з предметів природничо-математичного циклу, технічної творчості, робототехніки, комплексній олімпіаді з математики, фізики та інформатики «Турнірі чемпіонів»; міжнародних: математичний конкурс «Кенгуру», природознавча гра «Геліантус», дистанційна гра-конкурс «Олімпіс–2018», інтерактивний природничий конкурс «Колосок», науково-пізнавальний марафон «День комети»; всеукраїнських: фізичний конкурс «Левеня», Інтернет-турнір «Відкрита природнича демонстрація», інтерактивний конкурс «МАН-

Юніор Дослідник» і «МАН-Юніор Ерудит», науково-технічна виставка-конкурс молодіжних інноваційних проектів «Майбутнє України», конференція-конкурс науково-дослідних робіт «Зоряний шлях»; змаганнях «CybersecChallenge», змаганнях з робототехніки «DRON», «Robotika», програмах-конкурсах «FIRST LEGO League», «FIRST LEGO League Jr.» тощо. Також, у змаганнях, які є практичною реалізацією впровадження сучасних освітніх та інформаційних технологій, пошуку і відбору талановитої учнівської молоді, надання їй усебічної підтримки з вибору STEM-професій, а саме: Всеукраїнських змаганнях «Роботрафік -2019» (<https://imzo.gov.ua/zmahannya-robotrafik-2018/>), змаганнях з моделювання «розумних» пристроїв «STEAM-House» (<https://imzo.gov.ua/zmahannya-z-modelyuvannya-rozumnyh-prystrojiv-steam-house/>).

Більш детальну інформацію про порядок, терміни проведення заходів можна дізнатися на веб-сайті Міністерства освіти і науки України (www.mon.gov.ua), ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» (www.imzo.gov.ua) та безпосередньо на однойменних сайтах заходів.

З метою забезпечення рівного доступу до якісної освіти учнівської молоді педагогам бажано інформувати вихованців та їх 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 (режим доступу: <http://www.robo.house/uk/robobus-mobil%CA%B9na-laboratoriya-robototekhniky>), організувати заняття у партнерстві з місцевими позашкільними закладами, технічною студією «Винахідник», творчою майстернею «Сверлик», компанією «Інноваційні освітні рішення» та іншими.

Професійна майстерність педагогів

Якість запровадження STEM-освіти багато в чому визначається компетентністю та рівнем професійної діяльності науково-педагогічних працівників і тим, наскільки вони активно використовують новітні педагогічні підходи до викладання й оцінювання, інноваційні практики міждисциплінарного навчання, методи та засоби навчання з акцентом на розвитку дослідницьких компетенцій. У зв'язку з цим, останнім часом посилена увага приділяється питанню якісної підготовки педагогів, реалізації довгострокових ініціатив щодо їх професійного розвитку на курсах підвищення кваліфікації в закладах післядипломної педагогічної освіти та міжкурсівий період.

Розвитку професійної компетентності педагогічних працівників буде сприяти участь у різнопланових заходах регіонального, всеукраїнського, міжнародного рівнів: науково-практичні конференції, семінари, вебінари, фестиваль «STEM-освіта», «Марафон STEM-уроків», конкурси, навчання у «STEM-школі» тощо. На таких заходах освітяни не тільки отримують нові знання, доступ до нових ресурсів, але й мають змогу презентувати власні напрацювання та обмінюватися новими думками, ідеями, досвідом. Учителям,

відповідно до вектора свого фахового зростання, бажано використовувати всі пропозиції і долучатися до проектів, які реалізують не тільки державні освітні установи, а й громадські, міжнародні структури. Наприклад, з метою підвищення рівня викладання предмета, якісного проведення практичних робіт, дослідів з використанням сучасних вимірювальних комплексів, педагогічні працівники можуть консультиватися та пройти стажування у міжпредметному лабораторному комплексі «МАНЛаб», STEM-центрі «Сократ».

Значна кількість педагогічних працівників під час участі у заходах, які організовує відділ STEM-освіти, знайшла рішення щодо розробки моделі STEM-освіти для системного розвитку закладів освіти. Зокрема, педагоги можуть поділитися напрацьованим досвідом за принципом «вчитель-вчителю» або розвивати фахову компетентність у рамках:

- соціального освітнього проекту «STEM-школа» (протягом 3-х сесій навчання пройшло понад 8 тис освітян);
- заходу «Марафон STEM-уроків» (організовано у 18 областях);
- науково-практичних семінарів, навчальних тренінгів за програмою інноваційно-освітнього проекту всеукраїнського рівня за темою «Я – дослідник».

З метою підвищення фахової ерудованості, суспільного визнання, підвищення професійної майстерності педагоги можуть взяти участь у всеукраїнських конкурсах/змаганнях: «Кращий STEM-урок» (серпень-листопад) (<http://csr-ua.info/csr-ukraine/>), «Наука на сцені» (<http://sons-ua.com/>), інтернет-конкурс «Учитель року» за версією науково-популярного природничого журналу «Колосок» (www.kolosok.org.ua), «Геліантус – учитель» (<http://helianthus.com.ua/>), конкурс на здобуття премії «Global Teacher Prize Ukraine» (<https://globalteacherprize.org.ua/>) та інших (<https://imzo.gov.ua/>).

ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» спільно з фаховим науково-педагогічним журналом «Рідна школа» проводить Всеукраїнський захід «Краща STEM-публікація – 2018» з метою сприяння розвитку досліджень у галузі STEM-освіти та написання актуальних наукових статей; підтримки авторів, які працюють за напрямками STEM-освіти, та представлення результатів їхніх досліджень широкій педагогічній громадськості. Публікації необхідно подати до 25 грудня 2018 року на електронну адресу: stem@imzo.gov.ua Детальніше з умовами участі у заході можна ознайомитись на сайті ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» <https://imzo.gov.ua/>

Суттєву допомогу у підвищенні фахового рівня та якісній підготовці до уроків педагогам надають фахові науково-методичні видання Міністерства освіти і науки України, науково-популярні, фахові журнали з природничих дисциплін.

Інформацію з питань організації навчання за напрямками та проблематикою STEM-освіти, яке проводить Міністерство освіти і науки України у 2018/2019 навчальному році, педагогічні працівники можуть отримувати з офіційних сайтів Міністерства освіти і науки України, ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» та зі сторінок соціальних

мереж, наприклад, приєднавшись до групи на сторінці facebook – відділ STEM-освіти.

Пропозиції відділу STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» до плану роботи закладів освіти на 2018/2019 навчальний рік

№	Назва заходів	Строки виконання
1.	III Міжнародний науково-практичний семінар «STEM-освіта - проблеми та перспективи»	жовтень 2018
2.	Всеукраїнська конференція «STEM – світ інноваційних можливостей» (у рамках X Міжнародного форуму «Інноватика в сучасній освіті - 2018»)	жовтень 2018
3.	IV Міжнародна науково-практична конференція «STEM – освіта: стан впровадження та перспективи розвитку»	листопад 2018
4.	Захід «Краща STEM-публікація – 2018»	січень – квітень 2019
5.	Змагання «Роботрафік - 2019»: - обласний рівень - всеукраїнський рівень	жовтень 2018 лютий 2019
6.	Змагання з моделювання «розумних» пристроїв «STEAM-House»	протягом 2018-2019
7.	Онлайн-урок з нагоди Дня безпечного інтернету	05 лютого 2019
8.	Всеукраїнська конференція «STEM – світ інноваційних можливостей» (у рамках XI Міжнародної виставки «Сучасні заклади освіти - 2019»)	березень 2019
9.	II Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні аспекти розвитку STEM-освіти у навчанні природничо-наукових дисциплін»	травень 2019
10.	Заходи у рамках дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM – центру»	протягом 2018-2019
11.	Заходи у рамках інноваційного освітнього проекту всеукраїнського рівня «Я – дослідник»	протягом 2018-2019
12.	STEM-весна	березень-травень 2019
13.	Фестиваль «STEM-освіта»	квітень-травень 2019
14.	Марафон STEM-уроків	протягом 2018-2019
15.	IV Всеукраїнський Інтернет-конкурс «УЧИТЕЛЬ РОКУ – 2019» за версією науково-популярного природничого журналу «КОЛОСОК»	I, II квартал 2019
16.	STEM-школа- 2019: - зимова сесія; - літня сесія	січень 2019 червень 2019

Партнерська взаємодія

Успішному розвитку STEM-освіти сприяє залучення ресурсів та співробітництво між педагогічними колективами і зовнішніми учасниками: закладами вищої 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.