



**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

22.08.2019 № 22.1/10-2876

На № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

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

Методичні рекомендації щодо  
розвитку STEM-освіти у  
закладах загальної середньої та  
позашкільної освіти у 2019/2020  
навчальному році

На виконання п. 161 Плану роботи Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти» на 2019 рік (наказ ДНУ ІМЗО від 11.01.2019 № 4) відділом STEM-освіти розроблено методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2019/2020 навчальному році (додаток).

Просимо довести методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2019/2020 навчальному році до відома керівників закладів освіти та педагогічних працівників.

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

В.о. директора

Ю.І.Завалевський

**Методичні рекомендації щодо розвитку  
STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти  
у 2019/2020 навчальному році**

Модернізація системи освіти, підвищення конкурентоспроможності економіки, інформатизація суспільства та розвиток науково-технічного прогресу визначають якісно нові підходи до організації освітнього процесу. Посилення ролі STEM-освіти зумовлюється підвищенням мотивації учнівської молоді до вивчення предметів природничо-математичного циклу й, водночас, високим запитом виробничої сфери на працівників, що володіють компетентностями для постановки і виконання завдань у сферах: інженерії, медицини, екології, ІТ, фармацевтики, нанотехнологіях, авіабудуванні та інших.

Відділ STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» визначив пріоритетні напрями розвитку STEM-освіти на всеукраїнському рівні у 2019/2020 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;
- організація та проведення освітніх заходів, спрямованих на популяризацію STEM-навчання, профорієнтаційну роботу серед молоді;
- 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 тощо;
- ініціювання, фандрайзинг та координація інноваційних освітніх проєктів;
- 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.

**Нормативно-правове забезпечення**

Запровадження STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти здійснюється відповідно до законів України «Про освіту», «Про загальну середню освіту», «Про позашкільну 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 року за № 946/5167 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 30 листопада 2012 року № 1352); наказу 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», наказу Міністерства освіти і науки від 13 квітня 2018 року № 366 «Про реалізацію інноваційно-освітнього проекту всеукраїнського рівня за темою «Я – дослідник» на 2018-2021 роки», наказу Міністерства освіти і науки від 12 червня 2019 року № 830 «Про розширення бази реалізації інноваційного освітнього проекту всеукраїнського рівня за темою «Я – дослідник» на 2018–2021 роки» та інших законодавчих актів.

### **Організаційна та навчально-методична робота**

Педагогічні працівники закладів загальної середньої та позашкільної освіти здійснюють освітню діяльність у 2019/2020 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](http://www.mon.gov.ua) ; [www.imzo.gov.ua](http://www.imzo.gov.ua)).

Зміст навчальних програм базується на компетентнісному підході, який відповідає стратегічному напрямку розвитку освіти в контексті положень Концепції «Нова українська школа» та показано особливості запровадження наскрізних змістових ліній, які відображають провідні соціально й особистісно значущі ідеї, що послідовно розкриваються у процесі навчання й виховання.

Разом з тим програми не обмежують творчу ініціативу педагогів у відборі та розподілі навчального матеріалу відповідно до потреб, психолого-педагогічного розвитку й досвідченості вихованців, а також у застосуванні нових методичних підходів, що передбачають:

- принципово нове цілепокладання у педагогічному процесі, зміщення акцентів у 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 навчання, компетентнісно орієнтованих форм і методів навчання, системно-діяльнісного підходу;
- запровадження інноваційних, ігрових технологій навчання, інтерактивних методів групового навчання, проблемних методик з розвитку критичного і системного мислення тощо;
- створення педагогічних умов для здобуття результативного

індивідуального досвіду проектної діяльності та розроблення стартапів.

Однією з форм STEM-навчання є 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. Такі уроки/заняття можуть проводитися шляхом об'єднання схожої тематики кількох навчальних предметів або формування інтегрованих курсів чи окремих спецкурсів.

Основою ефективності уроків/занять є чітке визначення мети і їх планування для забезпечення різнобічного розгляду учнями певного об'єкта, поняття, явища, що вивчаються на різних предметах. З цією метою під час занять можна пропонувати:

- «відкриті» завдання, що націлені на пошук рішень з різних областей знань, використовуючи усі можливі шляхи отримання необхідної інформації (Інтернет, книги, власний досвід, експерименти, дослідження тощо);
- постановку проблеми, що має в основі безліч «правильних» відповідей;
- перехід від практичних і конкретних завдань до загальних понять, абстрактних ідей і теорій;
- обговорення рішень глобальних питань економіки, екології, історії, медицини, інженерії, управління тощо;
- постановку задачі, керування проектами самостійно;
- можливість самотужки створювати досліди, конструювати доступними засобами;
- роботу в команді для розвитку уміння домовлятися, шукати спільні рішення, співпрацювати.

Ознайомитися з досвідом педагогів-новаторів, які здійснюють освітній процес на засадах інтеграції можна в матеріалах STEM-школи (режим доступу: <http://yakistosviti.com.ua/uk/Video>).

З метою залучення учнів до практичної діяльності, бажано урізноманітнити способи 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 посиланням: <http://stemua.science/>.

Ефективним засобом формування компетентностей є проектна діяльність. Виконання STEM-проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів під керівництвом учителя-ментора.

STEM-проект – це спосіб досягнення цілі шляхом детальної розробки проблеми, що завершується реальним практичним результатом. Педагог здійснює супровід проекту і спонукає до пошукової діяльності вихованців, допомагає у визначенні мети, завдань 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.

Реалізація STEM-проекту сприяє формуванню соціальних компетентностей, дозволяє пройти технологічний алгоритм від виявлення проблеми, зародження ідеї до створення продукту – стартапу, а також навчитися презентувати його.

З метою забезпечення педагогічних умов для впровадження дослідницького методу навчання у рамках реалізації інноваційного освітнього проекту всеукраїнського рівня «Я - дослідник» (режим доступу: <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 (режим доступу: <http://yakistosviti.com.ua/uk/Proekt-IA-doslidnik>).

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.

Метою діяльності STEM-лабораторії/центру є організація освітнього середовища для наукової та науково-технічної підготовки дітей та молоді відповідно до пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки. Відповідно, STEM-лабораторія/центр повинен формувати STEM-грамотність учнівської молоді, що є характеристикою ступеня оволодіння як знаннями у межах багатьох дисциплін, так і навичками у використанні міждисциплінарних підходів до розв'язання практичних задач.

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

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), що допомагають учням у засвоєнні якісно нових трансдисциплінарних знань.

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.

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/>).

### **Участь дітей та молоді у заходах**

Закладам освіти, які працюють за напрями STEM-освіти, доцільно включити в плани роботи на 2019/2020 навчальний рік, окрім участі вихованців у традиційних інтелектуальних заходах (конкурси, олімпіади, турніри), проведення науково-просвітницьких акцій, STEM-тижнів, наукових пікніків, фестивалів з мейкерства тощо.

Для зацікавлення молоді щодо свідомого вибору майбутньої професії важливо організовувати та проводити заходи, тренінги, екскурсії профорієнтаційного спрямування, використовуючи нові форми, інструменти навчання з урахуванням регіональних особливостей ринку праці та можливостей підприємств, бізнес-структур.

Учнівська молодь може взяти участь у заходах/популярних проектах, що організовує відділ STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» спільно з ВНЗ, провідними ІТ-компаніями: «STEM: професії майбутнього», «Моя майбутня професія: планування і розвиток», «Дні відкритих дверей», менторських програмах, хакатонах, екскурсіях тощо. Анонси заходів розміщуються на сайтах ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» (режим доступу: [www.imzo.gov.ua](http://www.imzo.gov.ua)).

З метою подолання гендерних стереотипів та підвищення можливостей побудови STEM-кар'єри для дівчат пропонуються програми/заходи: «Дівчата STEM», «ІТ-дівчата».

З нагоди Дня безпечного інтернету та з метою підвищення освіченості з питань безпеки використання цифрових технологій 11 лютого 2020 року педагоги та учні можуть взяти участь у безкоштовному онлайн-уроці, який буде організовано за сприяння компаній Cisco, ERC та Кіберполіції України.

Представити досвід роботи або проекти учнівської молоді можна на заходах: Всеукраїнський фестиваль «STEM-весна» («Festival STEM-spring – 2020»), Європейський «STEM-тиждень», «День науки», Всеукраїнський фестиваль з робототехніки («Robotika – 2020»), фестиваль стартапів «Class ідея» та інших, а також під час проведення заходів подібного формату в своєму регіоні.

У 2019/2020 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–2019», 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 з робототехніки «DRON», «Robotika», програмах-конкурсах «FIRST LEGO League», «FIRST LEGO League Jr.» тощо; Всеукраїнських змаганнях «Роботрафік - 2020»; змаганнях з моделювання «розумних» пристроїв «STEAM-House».

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

### **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 розвиток дослідницьких компетенцій. У зв'язку з цим, посилена увага приділяється питанню якісної підготовки педагогів, реалізації довгострокових ініціатив щодо їх професійного розвитку на курсах підвищення кваліфікації у закладах післядипломної педагогічної освіти та в міжкурсовий період.

Важливим кроком у реалізації концептуальних засад Нової української школи, популяризації напрямів STEM-освіти, створення платформи для спілкування є щорічне проведення Всеукраїнського фестивалю «STEM-весна», що пропонує протягом трьох місяців педагогам поділитися здобутками, досвідом.

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.

З метою підвищення фахової ерудованості, суспільного визнання, підвищення професійної майстерності педагога можуть взяти участь у всеукраїнських конкурсах/змаганнях: «Кращий STEM-урок» (режим доступу: <https://stem-lesson.info>), «Наука на сцені» (режим доступу: <http://sons-ua.com/>), інтернет-конкурс «Учитель року» за версією науково-популярного природничого журналу «Колосок» (режим доступу: [www.kolosok.org.ua](http://www.kolosok.org.ua)), «Геліантус – учитель» (режим доступу: <http://helianthus.com.ua/>), конкурс на здобуття премії «Global Teacher Prize Ukraine» (режим доступу: <https://globalteacherprize.org.ua/>) тощо.

Представлення результатів досліджень педагогів широкій освітянській громадськості пропонується через Всеукраїнський захід «Краща STEM-

публікація – 2019» (режим доступу: <https://imzo.gov.ua/krascha-stem-publikatsiya-2019/>).

**Пропозиції відділу STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» до плану роботи закладів освіти на 2019/2020 навчальний рік**

<b>№</b>	<b>Назва заходів</b>	<b>Строки виконання</b>
1.	IV Міжнародний науково-практичний семінар «STEM-освіта - проблеми та перспективи»	жовтень 2019
2.	Всеукраїнська конференція «STEM – світ інноваційних можливостей» (у рамках XI Міжнародного форуму «Інноватика в сучасній освіті - 2019»)	жовтень 2019
3.	Всеукраїнська конференція «STEM – світ інноваційних можливостей» (у рамках XII Міжнародної виставки «Сучасні заклади освіти - 2020»)	березень 2020
4.	III Міжнародна науково-практична конференція «Актуальні аспекти розвитку STEM-освіти у навчанні природничо-наукових дисциплін»	травень 2020
5.	STEM-весна	березень-травень 2020
6.	Європейський «STEM-тиждень»	20 - 30.04.2020
7.	STEM-школа - 2020	січень, серпень 2020

Інформацію з питань STEM-освіти 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 ІМЗО (<https://www.facebook.com/groups/805895179541236/?ref=bookmarks>).