

Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2023-2024 навчальному році

Нормативно-правове забезпечення

Розвиток STEM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2023/2024 навчальному році здійснюється відповідно до:

–законів України «Про освіту», «Про повну загальну середню освіту», «Про позашкільну освіту», «Про наукову та науково-технічну діяльність», «Про інноваційну діяльність»;

–Державного стандарту початкової освіти, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 21 лютого 2018 р. № 87 (у редакції постанови Кабінету Міністрів України від 24 липня 2019 р. № 688);

–Державного стандарту базової середньої освіти, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898;

–Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 року № 988-р;

–Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 05 серпня 2020 року № 960-р та плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13 січня 2021 року № 131-р;2

–Концепції розвитку цифрових компетентностей, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 03 березня 2021 року № 167-р та плану заходів з реалізації Концепції розвитку цифрових компетентностей, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 03 березня 2021 року № 167-р;

–плану заходів щодо популяризації природничих наук та математики до 2025 року, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 квітня 2021 року № 320-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 України від 16.10.2019 № 1303 «Про затвердження Стандарту спеціалізованої освіти наукового спрямування»;

–наказу Міністерства освіти і науки України від 29.04.2020 № 574 «Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій» та інших законодавчих актів;

–наказу Міністерства освіти і науки України від 20.09.2021 № 999 «Про реалізацію інноваційного освітнього проекту «Я – дослідник 2.0 (дидактична

система природничо-математичної початкової освіти)» на вересень 2021 – листопад 2024 роки»;

–наказу Міністерства освіти і науки України від 10.08.2022 № 741 «Про реалізацію інноваційного освітнього проєкту за темою «Організаційні та науково-методичні умови створення STEM-центрів» у червні 2022 – травні 2027 років»;

–наказу Міністерства освіти і науки України від 31.01.2023 № 103 «Про розширення бази інноваційного освітнього проєкту за темою «Організаційні та науково-методичні умови створення STEM-центрів» у червні 2022 – травні 2027 років»;

–листа ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» від 01.08.2023 № 21/08-1242 [«Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2023/2024 навчальному році»](#).

Відповідно до наказу Міністерства освіти і науки України від 31.01.2023 № 103 «Про розширення бази інноваційного освітнього проєкту за темою «Організаційні та науково-методичні умови створення STEM-центрів» у червні 2022 – травні 2027 років» **базу освітнього проєкту було розширено такими закладами освіти Полтавської області:**

1. Полтавська академія неперервної освіти ім. М.В. Остроградського;
2. Комунальний заклад «Полтавський міжшкільний ресурсний центр Полтавської міської ради»;
3. Опорний заклад «Заводська загальноосвітня школа I-III ступенів №1» Заводської міської ради;
4. Великобузівський навчально-виховний комплекс «Загальноосвітній навчальний заклад I-III ступенів – дошкільний навчальний заклад» Шишацької селищної ради Полтавської області;
5. Пирятинський ліцей №6 Пирятинської міської ради Полтавської області;
6. Опорний заклад «Загальноосвітня школа I-III ступенів №3 імені В.О. Нижниченка Горішньоплавнівської міської ради Кременчуцького району Полтавської області»;
7. Опорний заклад «Скороходівський заклад загальної середньої освіти I-III ступенів Скороходівської селищної ради Полтавського району Полтавської області»;
8. Спеціалізована загальноосвітня школа I-III ступенів №5 з поглибленим вивченням предметів природничо-математичного циклу ім.Л.І.Бугаєвської Горішньоплавнівської міської ради Кременчуцького району Полтавської області.

Організаційна та навчально-методична робота

Формування навичок розв’язання складних (комплексних) практичних проблем, критичного мислення, креативних якостей та когнітивної гнучкості, вміння оцінювати проблеми та ухвалювати рішення, цілісного наукового світогляду, ціннісних орієнтирів, загальнокультурної, технологічної,

комунікативної і соціальної з компетентностей, математичної та природничої грамотності є завданням STEM-освіти.

Реалізація вищезазначених завдань можлива шляхом упровадження в освітній процес проблемного навчання, спрямованого на вирішення завдань, що виникають в реальному житті. Таке навчання реалізується шляхом визначення проблеми (формулюється проблема, гіпотеза, мета, завдання, що вимагають вирішення); збору інформації (аналіз даних та фактів); генерації альтернативних рішень (учні пропонують різні варіанти рішень для розв'язання проблеми); аналізу та оцінки рішень (обговорення різних варіантів рішення, їх переваг та недоліків); реалізації рішення (втілення вибраного варіанту рішення та оцінка його результату); рефлексії (оцінка успішності вирішення проблеми, висновки).

Розвиток STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти здійснюється на *початковому, базовому та профільному рівнях*.

На *початковому* рівні освіти доцільно орієнтуватися на проблемно-орієнтоване навчання (в центрі навчальна проблема) та об'єктно-орієнтоване навчання (розгортається навколо обраного об'єкту, цифрового фрагменту навчальної інформації, природного або музейного артефакту, технічного пристрою тощо, які стають об'єктами навчання з точки зору міждисциплінарної інтеграції).

Уроки/заняття з природничих наук, математики повинні бути змістовно та цікаво побудовані з акцентом на дослідницьку діяльність. На таких заняттях учні матимуть можливість вивчати предмети шляхом експериментів та практичних завдань, спостерігати, досліджувати та робити висновки з отриманих результатів.

Сучасні види уроків, серед яких урок-ділова гра, урок-змагання, урок творчості, урок-конкурс, урок-екскурсія та інші сприяють інтенсивному та усвідомленому вивченню змісту інтегрованих предметів. Назви уроків визначають ціль, завдання та методику проведення. STEM-уроки мають нетрадиційну, гнучку, варіативну структуру організації навчальної діяльності та орієнтовані на створення реального продукту.

У STEM-освіті особлива увага звертається на інноваційний підхід до оцінювання результатів навчання здобувачів освіти і передбачає оцінювання сформованості вмінь та навичок особистості в умовах ситуації, максимально наближеної до вимог реального життя. Воно може включати такі види, як кейси навичок, портфоліо, завдання на розв'язання проблем, експерименти, презентації, моделювання, рольові ігри, групові проекти, дискусії тощо.

STEM-освіта на початковому рівні повинна сприяти розвитку не тільки знань, але й навичок, якостей та цінностей учнів. Учителю має створювати умови для особистісного розвитку кожного учня, враховувати їхні інтереси, потреби та здібності.

Упровадження STEM-освіти на *базовому та профільному рівнях* є важливим кроком у формуванні наукових і технологічних навичок здобувачів освіти. Педагогам доцільно застосовувати проєктно-орієнтоване навчання (розроблення навчального проєкту, орієнтуючись на власний досвід та досвід

інших); інженерне проєктування (моделювання продуктів); навчання винахідництву (пошук творчих рішень); проблемне навчання (навчання з фокусом на реальні життєві ситуації, що дозволяє здобувачам освіти зрозуміти як STEM-знання застосовуються в реальному житті). При цьому важливо робити акцент на інклюзивному навчанні для підтримки здобувачів освіти з різними рівнями навчальних досягнень та забезпечення їхнього успіху в STEM- навчанні. Варто надавати можливість здобувачам освіти брати участь у STEM- роєктах, співпрацюючи з підприємствами, науковими установами та громадськими організаціями. Це сприятиме формуванню інтересу до STEM-кар'єри.

Для забезпечення науково-методичної підтримки STEM-освіти важливе значення має розроблення інтегрованих навчальних програм для всіх типів закладів освіти щодо викладання спеціальних, елективних курсів, факультативів, організації роботи гуртків науково-технічних, з робототехніки, інженерії, природничих дисциплін, сучасних наукових напрямів. Наказом Міністерства освіти і науки України від 12.07.2021 № 795 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки від 29.09.2021 № 1031) надано гриф «Рекомендовано Міністерством освіти і науки України» модельним навчальним програмам для базової середньої освіти: [«STEM. 5-6 класи \(міжгалузевий інтегрований курс\)»](#) (авт. Бутурліна О.В., Артем'єва О.Є.), [«Робототехніка. 5–6 класи»](#) для закладів загальної середньої освіти (авт. Сокол І. М., Ченцов О. М.). Також ці авторські колективи запропонували для апробації модельні навчальні програми за вищезазначеною тематикою для 7-9 класів закладів загальної середньої освіти.

Інститутом педагогіки Національної академії педагогічних наук України розроблено модельну навчальну програму «STEM. 7-9 класи» (автори: Засекіна Т.М., Коршунова О.В., Василяшко І.П.) для закладів загальної середньої освіти. Програма розрахована на 1 годину в тиждень із можливістю її розширення до 2 годин за рахунок кількості проєктів. Зміст навчального матеріалу систематизовано за чотирма змістовими лініями: «Штучний інтелект», «Енергія. Рух», «Техніка. Робосистеми», «Екологія. Системи». Програма побудована концентрично із поступовим розширенням матеріалу відповідно до вікових можливостей здобувачів освіти. Основним видом діяльності є проєктно-дослідницький метод. Зміст курсу покликаний підсилити вивчення предметів природничої, інформатичної, математичної та технологічної галузей, зокрема, направлений на формування в учнів наукового стилю мислення та обґрунтуванню необхідності/доцільності комплексних рішень поставлених задач. Курс буде підтримано електронним посібником «STEMCONNECT: Розширюємо можливості разом», який містить повну розробку курсу, підтримує дистанційні та змішані формати навчання, індивідуальну освітню траєкторію кожного учня та учениці.

Заклади освіти, які мають досвід системного розвитку STEM-освіти, апробовані навчальні курси, можуть на основі модельних навчальних програм, які отримали гриф «Рекомендовано Міністерством освіти і науки України», розробляти навчальні програми зі STEM-інтегрованих курсів, що

мають містити опис результатів навчання в обсязі не меншому, ніж передбачено Державним стандартом базової середньої освіти та/або відповідними модельними навчальними програмами. Такі навчальні програми затверджуються педагогічною радою закладу освіти.

Кількість навчальних годин на вивчення інтегрованих курсів визначається закладом освіти самостійно з урахуванням навчального навантаження, визначеного на відповідні навчальні предмети у типовому навчальному плані.

З [навчальними програмами з позашкільної освіти науково-технічного напрямку](#) можна ознайомитися на сайті Українського державного центру позашкільної освіти.

Заклади освіти можуть використовувати програми, методичні ідеї, розробки, що були створені та апробовані у рамках Всеукраїнського освітнього інноваційного проєкту [«Я – дослідник»](#), [«Дослідник 2.0»](#). У ході реалізації проєктів розроблено та апробовано педагогічну модель організації навчально-дослідницької діяльності здобувачів освіти з використанням ІТ- та STEM-підходів. Інформацію з питань організації навчання за напрямками та проблематикою STEM-освіти педагогічні працівники можуть отримувати з офіційних сайтів Міністерства освіти і науки України, Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти», Українського державного центру позашкільної освіти, Національного центру «Мала академія наук України», закладів післядипломної педагогічної освіти та інших освітніх установ.

Професійна майстерність педагогічних працівників

Для забезпечення реформування освіти посилена увага приділяється питанням якісного підвищення кваліфікації педагогічних працівників. Нині педагоги цікавляться STEM-підходами для ефективності викладання предметів та посилення практикоорієнтовності навчання.

Відділ STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» рекомендує врахувати при плануванні роботи колективу закладу освіти або індивідуальної траєкторії професійної компетентності педагога участь у заходах, а саме:

□ **Спеціалізовані курси.** Активно берить участь у спецкурсах на базі обласних закладів післядипломної педагогічної освіти, Центрів професійного розвитку педагогічних працівників у містах різних областей та м. Києві, у сесіях Всеукраїнської STEM-школи і науково-практичному семінарі «Педагогічна STEM-майстерня», літніх інтенсивних програмах, наприклад STEM-CAMP тощо. Курси можуть охоплювати такі теми як: методики викладання STEM, використання цифрових технологій у STEM-навчанні, проєктне навчання тощо. Такі курси надають нові знання та навички, необхідні для ефективного викладання STEM-предметів.

Всеукраїнська [«STEM-школа»](#) проводиться на партнерських засадах з освітніми установами з метою розвитку професійної компетентності педагогічних працівників з питань STEM-освіти. Це безоплатний

інноваційний ресурс для широкого кола освітян, який забезпечує індивідуалізацію, свободу вибору місця, часу і темпу навчання за дистанційною формою. Під час сесій презентується кращий український та закордонний досвід, новинки на освітньому ринку, пропозиції та досвід бізнес-структур, громадських та інших організацій.

Робота STEM-школи організовується відповідно до Порядку підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників (постанова КМУ від 21 серпня 2019 року № 800 (зі змінами й доповненнями, внесеними постановою КМУ від 27 грудня 2019 року № 1133)) та освітньою програмою підвищення кваліфікації «[Теорія і практика STEM-освіти в Україні](#)». Контент сесій розміщується на освітній платформі «Якість освіти», сертифікати видаються через цифровий ресурс «Єдина атестаційна система». Протягом 2017-2023 років було проведено 13 сесій, слухачами STEM-школи стали понад 40 тисяч осіб та 520 спікерів. У 2024 році буде проведено: у лютому 14 зимову сесію, у серпні 15 літню сесію.

У рамках впровадження реформи «Нова українська школа» для базової середньої освіти було розроблено модельні навчальні програми. Для їх якісної реалізації педагогам запропоновані курси підвищення кваліфікації, а саме:

- на базі КЗВО «Дніпровська академія неперервної освіти» за модельною навчальною програмою для базової середньої освіти «STEM. 5-6 класи (міжгалузевий інтегрований курс)» (авт. Бутурліна О.В., Артем'єва О.Є.);

- на базі КЗ «Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» за модельною навчальною програмою «Робототехніка. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Сокол І. М., Ченцов О. М.);

- на базі Інституту педагогіки НАПН України за модельними навчальними програмами для 5-6 класів закладів загальної середньої освіти, що враховують STEM-підходи.

У 2023/2024 навчальному році буде проводитися апробація методичних матеріалів за модельними навчальними програмами для закладів загальної середньої освіти «STEM. 7-9 класи» (автори: Засєкіна Т.М., Коршунова О.В., Василяшко І.П.), «STEM. 7-9 класи» (авт. Бутурліна О.В., Артем'єва О.Є.), «Робототехніка. 7–9 класи» (авт. Сокол І. М., Ченцов О. М.) у пілотних закладах закладів загальної середньої освіти.

□ **Заходи.** Відвідайте семінари та конференції, присвячені питанням STEM-освіти. Такі заходи збирають разом вчених, викладачів та фахівців, які діляться своїм досвідом та передовими STEM-практиками. На заходах дізнаєтесь про нові тренди, ідеї та методики, а також зможете сконтактувати зі співробітниками інших освітніх установ, партнерами бізнес-структур. Використовуйте онлайн-ресурси та освітні платформи, щоб отримати доступ до конференцій, вебінарів та методичних STEM-розробок. Долучайтесь до щорічних заходів обласного та всеукраїнського рівнів, а саме:

– IV Міжнародна науково-практична конференція «*STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку*» (листопад 2023 року);

– Всеукраїнська науково-практична конференція «*STEM – світ інноваційних можливостей*» (квітень 2024 року);

– Всеукраїнський фестиваль «*STEM-весна*» (березень-травень 2024 року). Фестиваль є ефективною платформою для проведення майстер-класів, воркшопів, тренінгів, панельних дискусій, презентацій досвіду. Це унікальний простір для спільного навчання, спілкування, обміну та вивчення кращого українського і закордонного досвіду, знайомства з новаторами сучасної освіти, це майданчик підтримки, об'єднання зусиль освітян, науковців, громадських активістів та бізнесу. Участь у фестивальних подіях допомагає освітянській спільноті знайти рішення щодо створення моделі STEM-освіти;

– *регіональні заходи* (конференції, майстер-класи, воркшопи, тренінги, панельні дискусії, конкурси тощо). У Полтавській академії неперервної освіти ім. М.В. Остроградського вже стало традицією проведення вебінарів щодо [«Упровадження елементів STEM-освіти»](#).

□ **Соціальні мережі співробітництва з колегами.** Приєднуйтеся до професійних спільнот або груп, де можна обмінятися досвідом, ідеями та ресурсами з іншими педагогами, які працюють за напрямками STEM-освіти, обговорювати актуальні питання, дізнаватися про нові методики, отримувати поради від експертів. Наприклад, група в мережі Facebook [«Відділ STEMосвіти»](#) створена з метою висвітлення діяльності відділу STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» та популяризації галузі STEM. На сторінці щороку проходить STEM-тиждень (22.04.-28.04.2024), метою якого є представлення освітніх рішень, що допомагають педагогам зацікавити, занурити учнівство у світ науки і технологій, дати поштовх до розвитку власного потенціалу, мотивувати педагогів експериментувати з освітніми інструментами.

□ **Інноваційні проєкти та дослідження.** Беріть участь у STEM-проєктах та наукових дослідженнях, що організовані іншими установами. Під час такої діяльності у співпраці з іншими освітянами, науковцями чи спеціалістами STEM можна на практиці використовувати знання та набуті нові навички. Ознайомитися з науково-дослідними роботами можна на сайті ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» (режим доступу: <https://imzo.gov.ua/osvitni-proekti/>).

□ **Конкурси.** Важливого значення набуває проблема висвітлення досвіду роботи науково-педагогічних працівників різних регіонів України. З цією метою важливо брати участь у різноманітних конкурсах педагогічної майстерності, наприклад, «Краща STEM-публікація» (режим доступу: <https://imzo.gov.ua/events/krashcha-stem-publikatsiia-2022/>), «Кращий STEMурок», Всеукраїнський фестиваль конкурсних проєктів «Наука на

сцені» тощо. Анонси заходів для науково-педагогічних працівників, що проводяться ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти» протягом 2023-2024 років розміщуються на сайті за покликанням: <https://imzo.gov.ua>.

*Лозинська О.М., методист відділу розвитку
природничих та математичних дисциплін
Полтавської академії неперервної
освіти ім. М.В.*

Остроградського