

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

з облаштування STEM-кабінетів у
зкладах загальної середньої
освіти

ЩО ТАКЕ “STEM”

STEM (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) – природничі науки, технології, інженерія та математика. Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics).

STEM-освіта інтегрує природничі науки (Science), технології (Technology), інженерію (Engineering) та математику (Mathematics) для формування та розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей здобувачів освіти, рівень яких визначає конкурентну спроможність особистості на сучасному ринку праці.

STEM-освіта орієнтується на перспективні прикладні дослідження й нагальні проблеми, серед яких: екологічні, економічні та безпекові, інженерні технології, генерування технологічних рішень галузі оборонно-промислового комплексу, соціальні та гуманітарні виклики тощо.

Міністерством освіти і науки України та провідними освітніми інституціями визначено пріоритетні напрями розвитку STEM-освіти на всеукраїнському та регіональному рівнях: розроблення науково-методичного забезпечення; підготовка та підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників; розширення мережі регіональних STEM-центрів/лабораторій; створення інформаційної бази розвитку STEM-освіти в Україні тощо.

Для чого?

Реалізуючи основні завдання, розвиток STEM-освіти у закладах освіти забезпечується на таких рівнях:

- **початковий** – стимулювання допитливості та підтримка інтересу до навчання і пошуку знань, мотивація до самостійних досліджень, створення простих приладів, конструкцій, науково-технічна творчість;
- **базовий** – формування стійкого інтересу до природничо-математичних предметів, оволодіння технологічною грамотністю та навичками розв'язання проблем, залучення до дослідництва, винахідництва, проєктної діяльності, що дасть змогу збільшити частку тих, хто прагне обрати науково-технічні, інженерні професії;

- > **профільний** – поглиблене оволодіння системою знань і умінь STEM-освіти методами наукових досліджень, реалізація інноваційних проєктів.
- > **вищий/професійний** – становлення фахівців різних науково-технічних, інженерних професій на базі закладів вищої освіти, а також підвищення професійної майстерності педагогічних працівників із впровадження нових методик викладання, відповідних курсів та реалізації інноваційних проєктів.

Результати

Реалізація STEM-підходу в школі дає можливість створити інтегровані курси, відкрити гуртки робототехніки, 3D-моделювання, відеомейкерства та брати участь з учнівськими проєктами на українських та міжнародних змаганнях.

НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

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

- Закону України «Про освіту»
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
- Закону України «Про повну загальну середню освіту»
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text>
- Закону України «Про позашкільну освіту»
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1841-14#Text>
- Закону України «Про наукову та науково-технічну діяльність»
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/848-19#Text>
- Закону України «Про інноваційну діяльність»
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/40-15#Text>
- 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)
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-%D0%BF#Text>
- Державного стандарту базової середньої освіти, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#n16>
- 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
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text>
- 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
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
- 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

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/167-2021-%D1%80#Text>

- плану заходів щодо популяризації природничих наук та математики до 2025 року, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 квітня 2021 року № 320-р

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/320-2021-%D1%80#Text>

- 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)

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0946-00>

- наказу Міністерства освіти і науки України від 16.10.2019 № 1303 «Про затвердження Стандарту спеціалізованої освіти наукового спрямування»

<https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-standartu-specializovano-yoi-osviti-naukovogo-spryamuvannya>

- 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

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0410-20#Text>

- наказу Міністерства освіти і науки України від 20.09.2021 № 999 «Про реалізацію інноваційного освітнього проєкту «Я – дослідник 2.0 (дидактична система природничо-математичної початкової освіти)» на вересень 2021 – листопад 2024 роки»

<https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-realizaciyu-innovacijnogo-osvitnogo-proyektu-ya-doslidnik-20-didaktichna-sistema-prirodniccho-matematichnoyi-pochatkovoyi-osviti-na-veresen-2021-listopad-2024-roki>

- 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»

<https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-realizaciyu-innovacijnogo-osvitnogo-proyektu-za-temoyu-organizacijni-ta-naukovo-metodichni-umovi-stvorenniya-stem-centriv-u-chervni-2022-travni-2027-rokiv>

- 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»

<https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-rozshirenniya-bazi-realizaciyi-innovacijnogo-osvitnogo-proyektu-za-temoyu-organizacijni-ta-naukovo-metodichni-u>

movi-stvorennya-stem-centriv-u-chervni-2022-travni-2027-rokiv-ta-vnese
nnya-zmin-do-nakazu-ministerstva-osviti

- листа ІМЗО 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"

[https://imzo.gov.ua/2023/08/23/lyst-imzo-vid-01-08-2023-1242-metodyc
hni-rekomendatsii-shchodo-rozvytku-stem-osvity-v-zakladakh-zahal-noi-s
eredn-oi-ta-pozashkil-noi-osvity-u-2023-2024-navchal-nomu-rotsi/](https://imzo.gov.ua/2023/08/23/lyst-imzo-vid-01-08-2023-1242-metodyc
hni-rekomendatsii-shchodo-rozvytku-stem-osvity-v-zakladakh-zahal-noi-s
eredn-oi-ta-pozashkil-noi-osvity-u-2023-2024-navchal-nomu-rotsi/)

ОРГАНІЗАЦІЙНА ТА НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНА РОБОТА

Організація STEM-навчання здійснюється згідно з планом заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEMосвіти) до 2027 року та базується на впровадженні реформи «Нова українська школа», яка у вересні 2023 року продовжується на рівні базової середньої освіти.

Реформа «Нова українська школа» визначає 10 ключових компетентностей, які є однаково важливими й взаємопов'язаними та формуються на наскрізних вміннях. Водночас 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).

ОСВІТНЄ STEM-СЕРЕДОВИЩЕ

STEM-освіта нині стала тим необхідним простором безпеки і творчості, де дитина може відволіктися від страшного повсякдення війни та набути необхідних компетентностей для самореалізації. Звідси виникає необхідність створення безпечного освітнього STEM-середовища, зокрема, електронного освітнього середовища, в закладі освіти будь-якого типу та форми власності.

Освітнє STEM-середовище закладу освіти базується на сукупності інтелектуальних, навчально-методичних та матеріально-технічних умов для впровадження науково-дослідної роботи, інтегрованих занять, що забезпечують реалізацію творчого потенціалу здобувачів освіти. Одним із ключових аспектів STEM-середовища є використання цифрових технологій та засобів навчання.

Набір STEM (наука+технології+інженерія+математика) включає в себе програмовані електронні модулі вітчизняного виробника, які можна програмувати і створювати моделі «розумних» пристроїв. До цього рішення входить також 3D-ферма, тобто набір 3D-принтерів, за допомогою якого можна «надрукувати», наприклад, деталі розумного будиночка чи метеостанції та моделей інших вимірювальних пристроїв чи навіть винаходів.

STEM-лабораторія - навчальний кабінет або приміщення закладу освіти, оснащене сучасними засобами навчання та обладнанням, для залучення здобувачів освіти до навчально-дослідницької, дослідницько-експериментальної, конструкторської, винахідницької та пошукової діяльності відповідно до стандартів освіти, освітніх та навчальних програм з використанням проектних технологій в освітньому процесі (наказ МОН від 29.04.2020 № 574 "Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій", <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0410-20#Text>).

STEM-лабораторія може розташовуватися в окремому приміщенні, якщо таке є в школі. Проте на практиці в українських школах набори робототехніки та електроніки можуть зберігатися на полицях у кабінеті інформатики або й переноситися з кабінету в кабінет. 3D-принтери й інші цифрові верстати можна поставити в кабінеті праці, а фото та відеостудію — та хоч в актовому залі. У такому випадку вся школа перетворюється на STEAM-лабораторію, адже йдеться не про приміщення, а про концепцію навчання. Головне, щоб якомога більше дітей одночасно мали доступ до цього обладнання.

Увага! Напрочуд важливо правильно вибрати кабінет для занять.

Щодо облаштування шкільних кабінетів під STEM-лабораторії, пропонуємо дотримуватися наступних порад:

- 1)** Парти та інші меблі повинні бути влаштовані так, щоб забезпечити школярам максимальну мобільність під час роботи над проєктами: наприклад, забезпечте широкі проходи між робочими столами, столи мають бути легкими та мобільними.
- 2)** Співпраця є важливою складовою будь-якого проєкту або діяльності STEM. Клас повинен бути облаштований так, щоб учні мали можливість працювати в різних за розмірами групах. Зверніть увагу на зручні одномісні парти, що за потреби групуються в модулі.

Головне, щоб якомога більше дітей одночасно мали доступ до цього обладнання.

Додатки:

- Додаток 1.** Наказ про затвердження інструкцій з охорони праці
- Додаток 2.** Інструкція з охорони праці під час роботи з 3D-принтером
- Додаток 3.** Інструкція з охорони праці при використанні літій іонних акумуляторних батарей
- Додаток 4.** Інструкція з охорони праці для керівника гуртка робототехніки
- Додаток 5.** **Модельна навчальна програма** «Робототехніка. 5–6 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Сокол І. М., Ченцов О. М.)
- Додаток 6.** **Модельна навчальна програма** «STEM. 5-6 класи (міжгалузевий інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Бутурліна О.В., Артем'єва О.Є.)
- Додаток 7.** **Модельна навчальна програма** «Робототехніка для 5-тих класів» ТОВ «Інноваційні освітні рішення» (автор: Зінюк І.С.)
- Додаток 8.** Рекомендації Державної служби оцінювання якості освіти "STEM освіта в школі як складова внутрішньої системи забезпечення якості освіти".