

11. Наказ МОН від 21.08.2013 №1222 «Про затвердження орієнтовних вимог оцінювання навчальних досягнень учнів із базових дисциплін у системі загальної середньої освіти». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1222729-13#Text> (дата звернення: 04.06.2024)

12. Навчально-методична скарбниця НУШ 5-6 класи. URL: [https://docs.google.com/spreadsheets/d/1mC99CMln4MEbhW\\_G4v62ptgK8i0MpJAv/edit#gid=1559956736](https://docs.google.com/spreadsheets/d/1mC99CMln4MEbhW_G4v62ptgK8i0MpJAv/edit#gid=1559956736) (дата звернення: 04.06.2024).

13. Нова українська школа: путівник для вчителя 5-6 класів. URL: <https://bnd.gnedu.vn.ua/wp-content/uploads/> (дата звернення: 04.06.2024).

14. Вправи НУШ за предметами. URL: <https://www.schools-for-democracy.org/onlain-resursy/toolbox> (дата звернення: 04.06.2024).

15. Презентації модельних навчальних програм для 5-6 класів закладів загальної середньої освіти. URL: <https://imzo.gov.ua/prezentatsii-model-nykh-navchal-nykh-prohram-dlia-5-6-klasiv-zakladiv-zahal-noi-seredn-oi-osvity/> (дата звернення: 04.06.2024).

16. Марафон освітніх програм НУШ 7-9 кл. Здоров'я, безпека та добробут. Інтегрований курс. 7-9 класи. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=mabb-vOzqS0> (дата звернення: 04.06.2024).

**Юзькова В.Д.,**  
доцент кафедри методики викладання  
природничо-математичних дисциплін  
КЗ «Інститут післядипломної педагогічної освіти  
Чернівецької області»,  
кандидат хімічних наук

## **НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ СУПРОВІД УПРОВАДЖЕННЯ STEM- ОСВІТИ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ЗЗСО ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ У 2024/2025 Н.Р.**

### **Актуальність**

Для повоєнної відбудови України як країни наукоємних, інноваційних, високотехнологічних галузей промисловості та сталого розвитку необхідна молодь, яка зможе поєднати науково-інженерні

підходи й застосування цифрових технологій у різних сферах господарства зі стратегіями відновлення та збереження довкілля.

Таку молодь може підготувати лише система освіти, яка ефективно і швидко адаптується до змін та акцентується на формуванні компетентностей (а не лише сукупності знань та умінь), які розвиваються, зокрема, під час їхнього творчого застосування до вирішення комплексних міждисциплінарних ситуацій та в умовах пропедевтики профорієнтації, починаючи з адаптаційного циклу базової середньої освіти.

Освітнє середовище закладу загальної середньої освіти, яке сприятиме вихованню такої молоді, може бути створене шляхом інвестиції спільних зусиль, часу та коштів у розвиток STEM-освіти.

Природничо-математична освіта (STEM-освіта) – цілісна система природничої і математичної освітніх галузей, метою якої є розвиток особистості через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей з використанням **трандисциплінарного підходу** до навчання, що базується на практичному застосуванні **наукових (S** озн. «science» – «наука»), **математичних (M** озн. «math» – «математика»), **технічних (T** озн. «technology» – «технології») та **інженерних знань (E** озн. «engineering» – «інженерія») для розв'язання **практичних проблем** для подальшого використання цих знань і вмінь у професійній діяльності [4].

Слід відзначити, що хоча STEM-освіта насамперед стосується предметів природничої, математичної, технологічної та інформатичної освітніх галузей, проте в освітньому процесі з навчальних предметів та курсів, що належать до інших освітніх галузей, також рекомендується застосовувати елементи (методичні прийоми) STEM-освіти. Напрями освіти похідні від STEM (STEAM, STREAM, E-STEM тощо) відкривають можливості для цілісного (інтегрованого) розвитку всіх ключових компетентностей, якими має володіти здобувач освіти [9, с. 644].

### **Нормативно-правова база**

Розвиток STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти у 2024/2025 навчальному році здійснюється відповідно до:

- Законів України «Про освіту», «Про повну загальну середню освіту», «Про інноваційну діяльність»;
- Державних стандартів початкової та базової середньої освіти;
- Концепції «Нова українська школа» на період до 2029 року;

- Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) від 05.08.2020 №960-р;
- Плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року від 13.01.2021 №131-р;
- Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності;
- наказу МОН України від 16.10.2019 №1303 «Про затвердження Стандарту спеціалізованої освіти наукового спрямування»;
- наказу МОН України від 29.04.2020 №574 «Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій» та інших законодавчих актів;
- Концепції розвитку цифрових компетентностей, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 03.03.2021 №167-р, та плану заходів з її реалізації.

### **Моделі, методи та напрями впровадження STEM-освіти у ЗЗСО**

STEM-освіта в закладах загальної середньої освіти може впроваджуватися відповідно до однієї з трьох моделей, які умовно назвемо «однопредметна», «наскрізна» та «комплексна»:

- **однопредметна** – введення в освітню програму окремого курсу «STEM» (відповідно до модельних навчальних програм для 5-6 класів та 7-9 класів) та/або «Робототехніка»;
- **наскрізна** – використання підходів, методів, прийомів STEM-освіти в рамках усіх предметів у поєднанні з позакласною та/або гуртковою роботою за STEM-напрямами;
- **комплексна** – включення окремого курсу «STEM» («Робототехніка») у поєднанні зі становленням STEM як інтегруючої основи освітнього процесу в ЗЗСО, що полягає в оновленні змісту, технологій, форм навчання тощо.

### **Міжгалузевий курс STEM**

Метою вивчення міжгалузевого інтегрованого курсу «STEM. 5-6 класи» за відповідною МНП [6] (1 год. на тиждень) є інтегроване вивчення природничої, математичної, технологічної, інформатичної, соціальної та здоров'язбережувальної освітніх галузей та рання профорієнтація здобувачів освіти, зокрема у сферу STEM-професій, через теоретичне та практичне ознайомлення з діяльністю, що стосується кожної із 5 сфер діяльності людини: «людина-людина», «людина-природа», «людина-образ», «людина-знак», «людина-техніка». Курс включає 5 модулів упродовж року, кожен з яких присвячений одному

типу професій. Вивчення кожного модуля супроводжується реалізацією групового STEM-проєкту. Теми проєктів заплановані так, що їхній зміст певним чином пов'язаний з іншими предметами, які учні вивчають приблизно в той самий часовий проміжок. Проєкти, заплановані в курсі, не вимагають наявності специфічного обладнання. Для їхнього втілення в життя достатньо скористатися підручними засобами, матеріалами та віртуальними середовищами (Tinkercad, Blender тощо).

Завданнями курсу є формування у здобувачів освіти когнітивних навичок, навичок обробки інформації, інженерного, технічного, алгоритмічного та критичного мислення, науково-дослідницьких навичок, креативності, комунікативних навичок; цілісного уявлення про світ; здобуття досвіду в мейкерстві, моделюванні, конструюванні, винахідництві та програмуванні.

У якості навчально-методичних матеріалів автори курсу пропонують деякі матеріали, розміщені на сайті «STEM на Дніпрі» у відповідному розділі, а саме:

- зошит-конспект учня «STEM lab» для 5 та 6 класу;
- календарне планування на 5 та 6 класи;
- методичні рекомендації щодо особливостей викладання курсу (на прикладі 2022/2023 н.р.).

Оцінювання навчальних досягнень учнів під час вивчення курсу STEM відбувається відповідно до методичних рекомендацій, затверджених наказом МОН України №298 від 01.04.2022 «Про затвердження методичних рекомендацій щодо оцінювання навчальних досягнень учнів 5-6 класів, які здобувають освіту відповідно до нового Державного стандарту базової середньої освіти».

Рекомендується, щоб кожен(а) учень(учениця) упродовж вивчення інтегрованого курсу виконував(ла) різні види діяльності в рамках проєктної роботи у змінних групах. Для того, щоб учитель міг модерувати цей процес, можна ставити відмітки в таблицю:

Тема проєкту						
№	Прізвище, ім'я учня (учениці)	Виокремлює проблеми, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів	Створює інформаційний продукт	Пошук і аналіз інформації	Проектує та виготовляє вироби	Робота в команді

Для оцінювання проєкту можна скористатися технологічною карткою проєкту, наведеною в розділі «Як організувати роботу над STEM-проєктом?»

Проходять апробацію 2 модельні навчальні програми STEM для учнів 7-9 класів: за авторством Батурліної О.В. (2 год. на тиждень) та програма, розроблена Інститутом педагогіки НАПНУ за авторством Засекіної Т.М., Коршунової О.В., Василяшко І.П. (1-2 год. на тиждень). Зміст курсу покликаний підсилити вивчення предметів природничої, інформатичної, математичної та технологічної галузей, зокрема направлений на формування в учнів наукового стилю мислення та обґрунтування необхідності/доцільності комплексних рішень поставлених задач. Курс за програмою Засекіної Т.М. та ін. буде підтримано електронним посібником «STEMCONNECT» [5].

Також апробацію в пілотних закладах освіти проходить модельна навчальна програма «Робототехніка. 7-9 класи» (авт. Сокол І.М., Ченцов О.М.).

ЗЗСО можуть на основі модельних навчальної програми (МНП) розробляти навчальні програми зі STEM-інтегрованих курсів, що мають містити опис результатів навчання в обсязі не меншому, ніж передбачено Державним стандартом та/або відповідною МНП. Такі навчальні програми затверджуються педагогічною радою закладу освіти.

### **Методи, рекомендовані для STEM-навчання**

На початковому рівні освіти рекомендовано застосовувати [5] **проблемне навчання**, спрямоване на вирішення завдань реального життя. Таке навчання реалізується через наступні етапи: 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, їхніх переваг та недоліків); реалізації рішення (втілення вибраного варіанту рішення та оцінка його результату); рефлексії (оцінка успішності вирішення проблеми, висновки).

На базовому та профільному рівнях, окрім проблемного навчання, доцільним є також **проєктно-орієнтоване навчання та інженерне проєктування** (моделювання продуктів).

**Напрями впровадження STEM-освіти у ЗЗСО:**

- **STEM-проєкти** – міжгалузеві чи міжпредметні (об'єднують не менше 3-х STEM-дисциплін) коротко- та довгострокові проєкти, для

консолідованого планування та втілення яких в освітній процес бажано (проте не обов'язково) об'єднатися кільком педагогам різних фахів та організувати роботу учнів над проєктами на уроках з різних предметів (інтегрованих курсів);

- **STEM-уроки** – інтегровані уроки, під час яких основну частину заняття учні працюють (зазвичай, у групах) над виконанням міжпредметного інженерно-технічного, дослідницько-пошукового завдання або мініпроєкту, здобуваючи знання через практичну діяльність (передбачається створення певного «продукту»), а вчитель виступає в ролі модератора, ментора тощо. На таких заняттях учні матимуть можливість вивчати предмети шляхом експериментів і практичних завдань, спостерігати, досліджувати та робити висновки з отриманих результатів. STEM-уроки мають нетрадиційну, гнучку, варіативну структуру організації навчальної діяльності та орієнтовані на створення реального продукту [5];

- **мейкерство** – створення з різних матеріалів (паперу, пластиліну, дерева, пластику, конструкторів Lego тощо) різноманітних аплікацій, лепбуків, моделей, конструкцій, пристроїв тощо;

- **3D-моделювання та 3D-друк** – створення цифрових моделей об'ємних об'єктів (математичних фігур; природних об'єктів, що вивчаються на уроках природничих дисциплін; ужиткових предметів різних історичних епох тощо) та їхній друк за допомогою 3D-принтера;

- **освітня робототехніка, інтернет речей та мехатроніка** – впровадження предмета «Робототехніка» та/або гуртків з основ робототехніки; конструювання та програмування роботів, розумних будинків, розумних теплиць, метеостанцій, систем автоматичного поливу тощо засобами наборів Lego, Make-block, Arduino, Micro:Bit, Tetrrix, Vex та ін.; моделювання виробничих процесів за допомогою мехатронних систем; конструювання дронів та управління ними;

- **цифрові лабораторії та метеостанції** – планування та здійснення експериментів (досліджень), реалізація проєктів на уроках з дисциплін природничої освітньої галузі засобами цифрових лабораторних комплексів;

- **віртуальна (VR) та доповнена реальність (AR)** – використання мобільних додатків для проведення природничих експериментів у VR або AR; застосування VR та AR для ознайомлення та роботи з віртуальними об'ємними об'єктами на уроках з різних предметів [7];

створення 3D-голограм та саморобних проєкторів для їхнього перегляду; виготовлення окулярів VR з картону тощо;

- *веб- та геймдизайн, мультиплікація* – моделювання засобами комп'ютерної графіки (напр., у середовищі Minecraft Education Edition), створення мультфільмів тощо;

- *заходи в рамках партнерства з батьками учнів, ЗВО, ІППО, ДОН, позашкільними закладами.*

Слід відзначити, що жоден із зазначених напрямів не існує в чистому вигляді, а певним чином пов'язаний з іншими. «STEM-проєктний» та «STEM-урочний» напрями є, на думку автора методичних рекомендацій, найбільш вдалим для початку впровадження STEM у освітній процес ЗЗСО, оскільки вони не вимагають від учителя специфічних знань та вмінь (наприклад, програмування чи робототехніки), не потребують обов'язкової наявності STEM-лабораторії та посилять співпрацю між вчителями різних предметів, що спрятиме більш цілісному баченню педагогами освітнього процесу.

З порадами щодо підготовки та проведення STEM-уроку можна ознайомитися в минулорічних методичних рекомендаціях [11].

Розробки STEM-уроків для учнів різного віку можна знайти, наприклад, на сайті Всеукраїнського конкурсу «Кращий гендерно-чутливий STEM-урок» у вкладках *Кращі STEM-уроки* та *STEM-майстерня*.

### **ЕсоSTEM як виклик часу [10]**

Поява енвайронметологічних компетентностей поряд із природничо-науковими у проєкті рамкового документу PISA з природничо-наукової грамотності на 2025 [1] рік сигналізує про посилення уваги до екологічного компоненту природничо-наукової картини світу. Сучасні енвайронментологічні рішення, тобто рішення пов'язані із захистом довкілля, навряд чи можливі без високотехнологічних науково-інженерних підходів, а нові мехатронні системи, інженерні споруди та промислові об'єкти мають моделюватися та конструюватися з урахуванням принципів та цілей сталого розвитку, тому набуває актуальності посилення екологічної складової STEM-освіти, переважно шляхом проєктно-орієнтованого підходу.

Можливу тематику ЕсоSTEM-проєктів можна умовно розділити на дві категорії: інженерно-мейкерські проєкти та пошуково-дослідницькі проєкти.

**Інженерно-мейкерські проєкти** можуть стосуватися наступних проблем:

1. *Ресурсозбереження* (зменшення екологічного сліду):

- проєкти з підвищення енергоефективності;
- проєкти з переробки сміття;
- розробка моделей старовинних і сучасних екобудиночків з природніх матеріалів.

2. *Розумні пристрої для аграрної галузі:*

- проєкти побудови розумних теплиць з системою датчиків та виконавчих механізмів, що регулюють інтенсивність освітлення, температуру, полив, контролюють кислотність, склад ґрунту та сигналізують про потребу у внесенні добрив;
- проєкти автоматизованих систем поливу рослин, годівничок для тварин, інкубаторів, систем гідропоніки, аквапоніки та аеропоніки тощо;
- конструювання та застосування робототехнічних систем (зокрема дронів) у сільському господарстві.

3. *Інженерні рішення для спостереження за погодою:*

- конструювання розумних метеостанцій;
- виготовлення саморобних термометрів, барометрів, анемометрів та дослідження й прогнозування погоди за їхньою допомогою;

4. *Створення штучних екосистем та спостереження за ними;* дослідження впливу абіотичних факторів на їхнє функціонування; створення квіткових годинників, квітників; розробка плану озеленення класної кімнати.

5. *Виготовлення моделей екосистем* (у тому числі 3Д-моделювання у відповідних програмних середовищах та їхній друк на 3Д-принтері) з природніх та вторинних матеріалів.

**Пошуково-дослідницькі проєкти:**

1. *Дослідження складу харчових продуктів, води, ґрунту, повітря* за допомогою хімічних та інструментальних методів аналізу:

- використання якісних реакцій на різні неорганічні та органічні речовини;
- титриметричні методи аналізу (для визначення вмісту кислот, твердості води, солоності води, вмісту сірководню в мінеральних водах тощо);
- кондуктометрія для приблизного визначення вмісту солей у воді (твердості прісної та солоності морської води);



- визначення рН за допомогою рН-метра та кислотно-основних індикаторів (зокрема приготованих з природних рослинних барвників);
- вимірювання вмісту нітратів за допомогою нітратоміра;
- визначення постійної та тимчасової твердості води за кількістю мила, необхідною для утворення піни.

## 2. Дослідження впливу факторів навколишнього середовища на ріст і розвиток рослин, швидкість фотосинтезу

Дослідження впливу освітлення (з вимірюванням його інтенсивності), частоти звуку, температури, інтенсивності та частоти поливу на швидкість росту рослин (швидкість фотосинтезу) із подальшою статистичною обробкою результатів.

Зокрема, дослідження залежності швидкості фотосинтезу від освітлення, температури за допомогою підрахунку кількості бульбашок. Для вимірювання деяких цих параметрів можна застосувати датчики мобільного телефону.

3. *Індивідуальні та групові дослідження видового різноманіття флори та фауни природних екосистем* за допомогою платформ і відповідних мобільних застосунків для ідентифікації рослин (за листям, плодами, квітами), комах (за зовнішнім виглядом), птахів (за фенотипом чи співом) (PlantNet, Picture this, iNaturalist тощо).

4. *Дослідження чисел Фібоначчі та золотого перерізу* в природних об'єктах, моделювання таких об'єктів.

## **Як організувати роботу над STEM-проєктом?**

STEM-проєкт має відповідати певним **принципам (ознакам)**:

- трансдисциплінарність (міжпредметність),
- науковість (використання наукових методів під час досліджень та обробки результатів),
- практична спрямованість (орієнтація на практичну цінність результатів),
- узгодженість теми з навчальними програмами,
- наявність простору для творчості (немає однозначного вирішення),
- безпечність (мінімальні ризики),
- небанальність (проєкт має бути новим та цікавим для учнів),
- наявність продукту проєкту (матеріальна чи віртуальна модель, виріб, пристрій, лепбук, аплікація, мультфільм, конструкція апарату для експерименту тощо).

Роботу учнів над проектом рекомендуємо організувати відповідно до **моделі 7П** (традиційна модель 5П [12] дещо видозмінена, зокрема додано етапи «Перевірки» та «Пропозицій щодо вдосконалення», які важливі для формування в учнів основ наукового мислення):

1. Проблема (визначення проблеми, яку варто дослідити; мети проекту).
2. Пошук (робота з літературою, онлайн-ресурсами) та обговорення в групі.
3. Планування (вибір оптимального рішення проблеми та визначення шляху його втілення в життя).
4. Практична діяльність (виготовлення продукту).
5. Перевірка (чи працює, як було задумано; чи відповідає результат проекту поставленій проблемі).
6. Презентація проекту (пояснення проведеного дослідження).
7. Пропозиції (висловлення пропозицій щодо вдосконалення).

Для оцінювання STEM-проекту можна скористатися орієнтовною технологічною карткою оцінювання або розробити на її основі свою:

<b>Критерій</b>	<b>Початковий рівень</b>	<b>Достатній рівень</b>	<b>Високий рівень</b>
<b><i>Формулювання мети, завдань, гіпотези</i></b>	Разом з педагогом формулює мету, завдання, гіпотезу дослідження	За часткової підтримки педагога формулює мету завдання, гіпотезу	Самостійно формулює мету завдання, гіпотезу дослідження
<b><i>Пошук та опрацювання інформації</i></b>	Частково опрацьовано недостатню кількість ресурсів	Частково опрацьовано достатньо ресурсів або якісно опрацьовано недостатню кількість ресурсів	Якісно опрацьовано достатню кількість ресурсів
<b><i>Планування</i></b>	План частково відповідає меті	План переважно відповідає меті	План повністю відповідає меті

<b>Якість проведення експерименту (виготовлення продукту та його апробація)</b>	Експеримент проведено (продукт виготовлено) з видимими порушеннями	Частково порушені вимоги до проведення експерименту (недоцільне обрання матеріалів, технічних засобів для створення продукту або неякісна перевірка його функціонування)	Експеримент проведено відповідно до вимог (продукт виготовлено достатньо доцільними засобами, методами з доцільних матеріалів та перевірено його функціональність)
<b>Представлення результатів дослідження</b>	Результати представлені не повністю; не обґрунтовані	Результати представлені, але не обґрунтовані	Логічне, послідовне висвітлення результатів, що забезпечує цілісне уявлення про проєкт
<b>Оцінювання власних результатів дослідження. Пропозиції щодо вдосконалення</b>	Визначає досягнуті результати, але не пропонує ніяких удосконалень	Усвідомлює недоліки роботи та досягнуті результати; пропонує вдосконалення, але вони не дуже доцільні	Коректно оцінює результати проєкту, виокремлюючи та аргументуючи переваги та недоліки, пропонує та обґрунтовує доцільні вдосконалення (перспективи подальшої роботи)

### Онлайн-ресурси для пошуку STEM-ідей

Ідеї для STEM-проєктів та розробки STEM-уроків можна знайти на наступних онлайн-ресурсах:

- Українськомовні ресурси:

1. Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України – у розділі *Дослідницькі роботи* можна обрати предмет та знайти відповідні розробки занять, проєктів, практичних робіт і т.д. Для кожної розробки зазначено необхідне обладнання (від підручних матеріалів та смартфона до високопрофесійного наукового обладнання).

2. 10 активностей для STEAM-занять. Практичний досвід; розробки занять – розробки, презентації, відео занять STEAM\_AR club Penguin «Наука навколо нас» на базі кафедри фізики кристалів фізичного факультету ХНУ імені В.Н. Каразіна.

3. Електронні збірники, у яких можна знайти розробки STEM-уроків, проєктів та різноманітних івентів, запропоновані педагогами з різних куточків України:

- збірник матеріалів зимової дистанційної сесії «STEM-школа – 2020»

- збірник матеріалів «STEM-школа – 2021»

- збірник матеріалів «STEM-школа – 2022»

- збірник матеріалів «STEM-тиждень – 2020»

- збірник матеріалів «STEM-тиждень – 2021»

- анотований каталог «STEM-освіта: проблеми та перспективи»

● **Англомовні ресурси:**

1. Scientix – онлайн-платформа, що містить розробки STEM-уроків, проєктів, заходів; методичні й дидактичні матеріали з природничих та інших дисциплін (вкладка *Ресурси*); а також інформує європейську освітянську спільноту про інноваційні освітні конкурси: Європейський STEM-тиждень (STEM Discovery Week) і STEM Ahead Competition.

2. Портал GoLab – портал містить найбільшу колекцію онлайн-лабораторій та випробувальних інтерактивних додатків (більшість англійською мовою, деякі українською.)

3. Phet – платформа інтерактивних природничих симуляцій.

4. TryEngineering – на сайті представлено плани STEAM-уроків.

5. Teach engineering – ідеї для STEAM-проєктів та інженерних активностей для старшокласників.

6. Steamexperiments.com – англомовний ресурс з цікавими ідеями STEM- досліджень, проєктів, заходів.

7. Science Buddies – розробки STEM-занять.

8. STEM-library – розробки STEM-занять з різних предметів.

9. NASA Science Space Place – розробки різноманітних STEM-активностей, ігор, ідей для мейкерства, відеоматеріали і т.д.

10. Science in School – сайт з розробками STEM-досліджень, проєктів для учнів різного віку

11. Biointeractive – розробки STEM-досліджень на основі біології та екології.

### **STEM-простір**

Важливу роль у забезпеченні успішного впровадження елементів STEM в освітній процес відіграє **STEM-простір** (STEM-середовище), що включає відповідне обладнання, посібники та методичний супровід фахівців. Основою **STEM-простору** може стати STEM-лабораторія.

**STEM-лабораторія** – навчальний кабінет або приміщення закладу освіти, оснащене сучасними засобами навчання та обладнанням, для залучення здобувачів освіти до дослідницької, конструкторської, винахідницької та пошукової діяльності (реалізації проєктів) відповідно до стандартів освіти, освітніх програм.

У STEM-лабораторії бажано мати наступне обладнання: 3D-принтер, 3D-сканер, 3D-ручки, цифровий фрезерувальний верстат, токарний та лазерний верстати з числовим програмним управлінням і витратними матеріалами, програмовані електронні модулі, навчальні роботи, фото/відеостудію, мехатронні системи/станції, комплекти для моделювання, тренувальні поля для занять з робототехніки, вишивальну машину (машину для в'язання) з комп'ютерним управлінням, окуляри (шолом) віртуальної реальності, додаткові засоби навчання та обладнання для проведення фізичних і хімічних дослідів та здійснення проєктної діяльності [8].

У STEM-лабораторії можна облаштувати окремі куточки (зони), наприклад:

- Куточок робототехніки – поле для занять робототехнікою, полиці з роботами та деталями для них.

- Куточок мейкерства – конструктори, мехатронні станції, приладдя для моделювання та інженерії.

- Фото/відеостудія – хромакей (зелений екран), обладнання для звуко- та відеозапису.

- Науково-дослідницький куточок – хімічне, біологічне, фізичне обладнання або міжпредметний цифровий вимірювальний комплекс.

- Інфомедійний куточок – навчальна література, ламінатор, багатофункціональний пристрій, кольоровий принтер.

У закладах освіти також можна створювати **мейкерські STEM-простори**, де здобувачі освіти зможуть у вільний час займатися

технічним конструюванням, інженерною справою, моделюванням, дизайном, дослідженнями тощо.

Освітнє STEM-середовище школи може також включати **пришкільну ділянку** для проведення ботанічних, астрономічних і метеорологічних спостережень, дослідів тощо.

### **Профорієнтація у сферу STEM-професій**

Однією з цілей STEM-освіти у ЗЗСО є профорієнтація здобувачів освіти у сферу STEM-професій. Інформацію щодо профорієнтації (у сферу STEM і не тільки) можна знайти на наступних ресурсах:

- сайт Всеукраїнського проєкту з профорієнтації та побудови кар'єри «Обери професію своєї мрії». Тут можна пройти профорієнтаційне тестування з отриманням сертифіката, безкоштовно отримати професійну консультацію кар'єрного радника, пройти мультимедійні курси про тренди ринку праці в Україні та світі;

- експертна платформа Career Hub, де можна ознайомитися з Гайдом перспективних професій «На кого вчитись після школи»; посібником для освітян «Коли світ на межі змін: стратегії адаптації», ключовими трендами роботи майбутнього та різними буклетами з картами професій, до кожного з яких є методичні матеріали для занять;

- з порадами про вибір професійної траєкторії можна ознайомитися в подкасті «Наукові теревені» у рамках проєкту «#CVIDOMI: відбудувати країну»;

- англomовний ресурс – сайт <https://tryengineering.org/uk/>, на якому в розділі *Студентам/Поля STEM* можна дізнатися про те, чим конкретно займаються різні STEM-фахівці: агроінженери, біомедичні інженери, хіміки-інженери, фахівці в галузі комп'ютерної інженерії і т.д. Така інформація може бути корисною для учнів, які розглядають можливість майбутнього у STEM-сфері, але не мають уявлення про те, чим займаються STEM-фахівці і за яким фахом потрібно вчитися, щоб здобути відповідну професію;

- сайт проєкту «Дівчата STEM», на якому можна знайти матеріали, покликані привернути увагу дівчат (і не тільки) до обрання STEM-професій. Зокрема, у розділі *Круті ресурси/корисні матеріали* є гайди сучасних STEM-професій на основі науки, технологій, математики та інженерії з коротким оглядом діяльності фахівця кожного фаху. Фейсбук-сторінка проєкту – <https://www.facebook.com/divchataSTEM/>.

**Всеукраїнські заходи, до яких може долучитися або організувати заклад освіти**

- Всеукраїнський захід «Ми розвиваємо STEM» – долучення до бази закладів, що розвивають STEM.

- Всеукраїнський STEM-тиждень *у квітні* (інформація про строки та умови проведення STEM-тижня – 2025 з'явиться на початку весни на сайті ІМЗО).

- Інженерний тиждень – 2025 *у січні*.

- Всеукраїнське змагання з моделювання розумних пристроїв «STEAM HOUSE» (*квітень-листопад*).

- Наукові пікніки, Дні науки <http://dni-nauky.in.ua/> (*третя субота травня*).

- Фестивалі з мейкерства, науково-технічної творчості.

- STEM-квести – інтелектуальні змагання, що охоплюють набір проблемних завдань з елементами ролівої гри.

- Хакатони, під час яких команди працюють над розв'язанням певного проблемного питання та представляють результат журі.

Важливо долучати до участі у STEM-заходах дітей, які перебувають на інклюзивній формі навчання, надаючи їм необхідну підтримку. Організатори деяких заходів, наприклад Інженерного тижня, надають окремі комплекти інструктивних матеріалів для дітей з особливими освітніми потребами.

### **STEM-вчитель: підвищення кваліфікації та презентація досвіду**

**STEM-вчитель** – умотивований вчитель, який викладає предмети STEM, спираючись на інтеграційну взаємодію з усіма навчальними компонентами, всебічно розвинена творча особистість, яка володіє знаннями, уміннями, навичками з теорії предмета й технологій навчання, обізнана у сфері ІКТ, готова до здійснення науково-дослідницької діяльності, здатна критично переосмислювати свій досвід у світлі сучасної науки [3].

Щорічні всеукраїнські заходи для підвищення кваліфікації педагогів зі STEM-освіти та представлення власного досвіду та напрацювань:

- соціальний освітній проєкт «WEB-STEM-школа» (літня сесія у *серпні* та зимова сесія у *лютому*). Контент сесій розміщується на освітній платформі «Якість освіти», сертифікати видаються через цифровий ресурс «Єдина атестаційна система»;

- Всеукраїнські педагогічні STEM-майстерні в рамках Всеукраїнського фестивалю STEM-весна;

□ Всеукраїнський конкурс «Кращий гендерночутливий STEM-урок» (*листопад-грудень*);

□ Всеукраїнський захід «Краща STEM-публікація» (*березень-серпень*);

□ Фестиваль конкурсних проєктів «Наука на сцені»;

□ Всеукраїнська конференція з міжнародною участю «Нова українська школа: від теорії до практики», у рамках якої з 2024 р. започатковується напрям «STEM у НУШ» (*30 жовтня 2025 року, Чернівці*);

□ Міжнародна науково-практична конференція «STEAM-освіта: стан упровадження та перспективи розвитку» (*листопад*);

□ Всеукраїнська онлайн-конференція «STEM – світ інноваційних можливостей» (*квітень*);

□ Всеукраїнська конференція «Освітня робототехніка» (*квітень*);

□ Міжнародна конференція «STEAM-освіта: від теорії до практики» (*червень*);

□ заходи в рамках фестивалю «STEM-весна» (план заходів у Чернівецькій області буде укладено *до 01.03.2025*).

**Професійні фейсбук-спільноти STEM-педагогів для співпраці з колегами, блоги, інформаційні ресурси:**

- фейсбук-сторінка та сайт відділу STEM-освіти ДНУ ІМЗО – анонси всеукраїнських та регіональних STEM-подій, досвід упровадження в закладах освіти, корисні STEM-ресурси, розробки тощо;

- блог Ірини Пахомової <https://educationpakhomova.blogspot.com/> – багато корисної інформації та матеріалів щодо STEM-освіти, змішаного навчання, онлайн-інструментів та освітнього процесу з фізики. У телеграмі – канал Pakhomova\_Education;

- фейсбук-сторінка та сайт Інституту післядипломної педагогічної освіти Чернівецької області (вкладка *STEM-освіта*);

- Майстерня STEM-LAB НУШ – науково-методична підтримка програм міжгалузевого курсу STEM: повідомлення про семінари, вебінари, STEM-школи тощо;

- Дівчата STEM – сторінка для об'єднання дівчат і жінок, які працюють, навчаються та зацікавлені у STEM-галузі (анонси заходів, конкурсів тощо);

- STEM on the river Dnipro – регіональний досвід упровадження STEM у Дніпропетровській області, анонси подій;



- ВСЕ PRO STEM – регіональний досвід упровадження STEM у Київській області, дописи про корисні онлайн-ресурси для STEM-освіти;
- STEM-освіта в Україні – все про STEM – огляди онлайн-ресурсів, штучного інтелекту та цифрових технологій в освіті.

### **Партнерство у впровадженні STEM**

Для успішного впровадження STEM у освітній процес ЗЗСО важливо організувати партнерство з:

- Комунальним закладом «Інститут післядипломної педагогічної освіти Чернівецької області» для навчання педагогів на курсах підвищення кваліфікації, що включають STEM-тематику, та за програмами відповідних спецкурсів; консультування з фахівцями інституту; одержання актуальної інформації про регіональні та всеукраїнські STEM-освітні події тощо [2, с. 6-7];

- позашкільними закладами (обласним та міським центрами науково-технічної творчості учнівської молоді, обласним та міським центрами еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді) для проведення спільних заходів та залучення учнів до івентів, що проводяться позашкільними закладами;

- закладами вищої освіти: Чернівецьким національним університетом імені Юрія Федьковича, Буковинським державним медичним університетом;

- батьками учнів – батьки, які працюють у сфері STEM-професій, можуть проводити профорієнтаційні зустрічі та майстер-класи з учнями; допомагати в організації і проведенні STEM-уроків і заходів; допомагати дітям у реалізації STEM-проектів (або навіть керувати STEM-проектами); долучатися до організації STEM-фестивалів тощо;

- Буковинською малою академією наук та Малою академією наук України (віртуальний STEM-центр <https://stemua.science/>, який пропонує дистанційну й очну фахову методичну і технологічну допомогу в організації STEM-навчання учнівської молоді України);

- громадськими організаціями (ГО Фонд «Буковина інноваційна» та ін.).

### **Список використаних джерел та літератури**

1. PISA 2025 Science Framework. (n.d.). URL: <https://pisa-framework.oecd.org/science-2025/> (дата звернення: 12.06.2024).

2. Білянін Григорій, Юзькова Валентина. Професійний розвиток педагогів з питань STEM-освіти у Чернівецькій області // Методична

система навчання основам технології робототехніки як STEM-освіти: збірник тез за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції. Чернівці, 2021. С.6-8.

3. Гончарова Н. Понятійно-категоріальний апарат з проблеми дослідження аспектів STEM-освіти. Наукові записки Малої академії наук України. Серія: Педагогічні науки. 2017. №10. С. 104-114.

4. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 05.08.2020 №960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 12.06.2024).

5. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2023/2024 навчальному році (Додаток до листа ДНУ «ІМЗО» від 01.08.2023 №21/08-1242). URL: <https://tinyurl.com/2y9k9mbg> (дата звернення: 12.06.2024).

6. Модельна навчальна програма «STEM. 5-6 класи (міжгалузевий інтегрований курс)» (авт. Бутурліна О.В., Артем'єва О.Є.). URL: <https://tinyurl.com/263t8sp7> (дата звернення: 12.06.2024).

7. Публікація VR + AR. Імерсивні технології в освіті. URL: <https://educationpakhomova.blogspot.com/p/ar.html> (дата звернення: 12.06.2024).

8. Типовий перелік навчально-методичного забезпечення, засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій (наказ МОН №574 від 29.04.2020) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0410-20#n17> (дата звернення: 12.06.2024).

9. Чухненко П.С., Юзькова В.Д., Шепенюк І.М. STEM-освіта та медіаграмотність як необхідні компоненти професійного зростання вчителів природничо-математичних дисциплін нової української школи // Матеріали V Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні технології розвитку особистісно-професійної компетентності педагогів в умовах післядипломної освіти»: збірник наукових статей (27 травня 2021 року). Суми, 2021. С. 631-637.

10. Юзькова В.Д. Есо-STEM-проекти як шлях реалізації інтегрованого підходу в еколого-натуралістичній освіті // Актуальні проблеми озеленення населених місць: освіта, наука, мистецтво формування ландшафту: матеріали Міжн. наук.-практ. конф., (Тернопіль, 06-07 черв., 2024) [ред. кол. : В.М. Черняк (відп. ред.) та ін.]. Тернопіль : Вид. центр ТОКІППО, 2024. 317 с. С.251-254.

11. Юзькова В.Д. Науково-методичний супровід впровадження STEM-освіти в освітній процес ЗЗСО Чернівецької області у 2023/2024 н.р. // Методичні рекомендації щодо організації освітнього процесу та викладання навчальних предметів у закладах освіти Чернівецької області у 2023/2024 н.р.: інформаційно-методичний збірник / редколегія: Куриш Н.К., Богачик Т.С., Голева А.О., Ташук Ю.Ю. Чернівці : Технодрук, 2023. С. 215-231.

12. Як організувати цікавий навчальний проєкт та правильно його оцінити: практичні поради. URL: <https://tinyurl.com/23yn5dl8> (дата звернення: 12.06.2024).

**Руснак О.Я.,**  
завідувач науково-методичного центру  
виховної роботи та культури здоров'я  
КЗ «Інститут післядипломної педагогічної освіти  
Чернівецької області»

## **МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ПИТАНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИХОВНОЇ РОБОТИ В ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ ЧЕРНІВЕЦЬКОЇ ОБЛАСТІ У 2024/2025 Н.Р.**

Відповідно до Законів України «Про освіту», «Про загальну середню освіту», Концепції «Нова українська школа» виховання є невід'ємною складовою освітнього процесу, наскрізним процесом, який охоплює всі сфери шкільного життя і має ґрунтуватися на загальнолюдських цінностях [1; 2].

Головна мета виховної роботи в закладах загальної середньої освіти – створити умови для розвитку й самореалізації кожної особистості як громадянина України; сформувати покоління, здатне навчатися впродовж усього життя, створювати й розвивати цінності громадянського суспільства.

У надскладних умовах воєнного стану цільовим напрямом виховного процесу в Новій українській школі має стати створення максимально можливих безпечних умов для кожної дитини, реалізація безпекової складової здоров'я особистості, забезпечення її фізичного, психічного, соціального й духовного благополуччя.