

часи завдяки електронному додатку (наприклад, «пограти» на інструментах найдавнішого у світі оркестру із кісток мамонта, знайденому під час археологічних розкопок у селі Мізин на Чернігівщині, та ін.). Завершити навчальний рік також пропонується виконанням інтегрованого мистецького проєкту з пізнання імпресіоністичних рис у творчості українських митців («Живопис, що звучить. Український звукопис»). У такий спосіб перекидається смислова арка «від українського до українського».

Рекомендуємо звернути увагу на наскрізний україноцентричний діалог у часі і просторі. Так, наприклад, у кластері «Від бароко до рококо», аналізуючи стильові особливості музики німецького генія Й. С. Баха, підкріплюємо враження сучасним живописом українського художника Зеновія Флінти «Мелодія Баха», декодуючи, зокрема, зображені на полотні атрибути; ознайомлюємося із концерто grosso як жанровим відкриттям європейського мистецтва тієї ж барокової доби і зіставляємо його з «Concerto Grosso з позитивом» нашого сучасника українця Євгена Петриченка (цикл інструментальних та вокальних творів на тексти В. Вакуленка, В. Амеліної, Р. Меліша, О. Козинця, Н. Косаревиц з доповненою реальністю – ілюстраціями графічного дизайнера Р. Мотька з використанням творів М. Примаченко, П. Райко, К. Білокур, графіті Banksy).

У кожному тематичному кластері є параграфи, в яких послідовно встановлюються змістові паралелі, котрими підкреслено національну специфіку українського мистецтва в різні стильові періоди поступу мистецтва європейського, що завжди було пов'язано з утвердженням національного духу «всупереч».

Такі паралелі спрямовані на формування ціннісного прийняття української музики, живопису, театру, архітектури тощо; вони дають можливість емоційно прожити значущість «свого» у світовому вимірі; відчути на тлі відмінностей свою унікальність і самотність, зрештою, виховують почуття причетності до своєї культури як європейської.

STEM ЯК ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ

М. Д. Тишковець

науковий співробітник відділу STEM-освіти

А. С. Кудра

аспірант

Як вказано у Методичних рекомендаціях щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2025/2026 навчальному році (режим доступу: <https://imzo.gov.ua/>) *упровадження STEM-підходу спрямоване на підвищення якості освітнього процесу, забезпечення його відповідності європейським стандартам та оновлення змісту навчання з урахуванням новітніх наукових досягнень, технологічних інновацій та запитів сучасної економіки.*

Детальніше розглянемо що таке STEM-підхід, його сутнісні ознаки, схожість і відмінність із іншими дидактичними підходами та механізми упровадження *STEM-підходу* в закладах загальної середньої освіти на рівні базової середньої освіти.

До **нормативного забезпечення** реалізації STEM-освіти на рівні базової середньої освіти реалізація належать:

Типова освітня програма для 5-9 класів закладів загальної середньої освіти (режим доступу: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/2024/09.08.2024/typova-osvitnya-prohrama-dlya-5-9-klasiv-zzso-1120-vid-09082024.pdf>),

розроблена науковцями відділу STEM-освіти Інституту педагогіки НАПН України освітня програма для 5-9 класів закладів загальної середньої освіти «Реалізація технології STEM-освіти в гімназії» (режим доступу: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/745292/1/TOP STEM.pdf>),

модельні навчальні програми курсу STEM для 5-6, 5-9, 7-9 класів закладів загальної середньої освіти (режим доступу: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoi-ukrainskoi-shkoli-zaprovadzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku>).

Згідно цих нормативних документів здобуття STEM-освіти можна забезпечити через: вивчення окремого міжгалузевого інтегрованого курсу STEM, інтеграцію модулів STEM у навчальні предмети / інтегровані курси, які є складниками акроніму STEM (природничі предмети, математику, технології, інформатику). Заклад освіти може здійснювати комбінацію цих способів. Наприклад, в одних класах упроваджується окремий курс, в інших STEM-модулі або здійснювати перехід з однієї моделі на іншу при переході між циклами навчання. Наприклад, на адаптаційному циклі навчання викладати окремий курс в 5-6 класах, на предметному в 7-9 класах – за модулями STEM або впроваджувати в освітній процес STEM лише на одному із циклів навчання.

Заклади освіти також 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.

На допомогу педагогічним працівникам розроблено навчально-методичне забезпечення. Зокрема співробітниками відділу Інституту педагогіки НАПН України розроблені такі посібники:

Методичні засади використання технологій STEM-освіти в гімназії: методичний посібник. [Електронне видання] / Рогоза В.В., Левченко Ф.Г. та ін. – К.: Педагогічна думка, 2025. – 198 с. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/745291/>;

Підготовка вчителя до реалізації технологій STEM-освіти в гімназії: методичні рекомендації. [Електронне видання] / Левченко Ф.Г., Рогоза В.В. та ін. – К.: Педагогічна думка, 2025. – 69 с. <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/745290/>.

Важливо наголосити, що вказані нормативні та навчально-методичні документи не обмежують творчу ініціативу педагогічних працівників у процесі відбору та структурування змісту навчальних предметів / інтегрованих курсів відповідно до освітніх потреб здобувачів у контексті STEM-освіти. Це також стосується вибору педагогічних підходів навчання, що є визначальним чинником інноваційності.

Учительство завжди шукало нові підходи, які відходять від традиційного навчання, орієнтованого на лекції та запам'ятовування, і ставлять учня в центр навчального процесу. Такими підходами, зокрема, є пошуковий, дослідницький і проблемний підходи. STEM-підхід, який поєднує в собі елементи пошуку, розв'язання проблем та дослідницької діяльності для досягнення конкретного, практичного результату, по суті, є вершиною еволюції від пасивного до активного навчання.

Для добору дидактичних засобів реалізації STEM-підходу пропонуємо порівняльну таблицю.

Характеристика	Пошуковий підхід	Проблемний підхід	Дослідницький підхід	STEM-підхід
Основна дія	Знайти і систематизувати інформацію	Аналізувати проблему та шукати рішення	Провести експеримент	Розробити та створити продукт
Ключове вміння	Робота з джерелами	Критичне мислення	Науковий метод	Інженерне мислення
Мета	Здобути нові знання	Зрозуміти проблему	Перевірити гіпотезу	Розв'язати проблему
Кінцевий результат	Реферат, презентація	Обговорення, план дій	Звіт про експеримент	Працюючий прототип, модель
Інтеграція	Часткова	Може бути міжпредметною	Може бути міжпредметною	Обов'язкова та наскрізна

Пошуковий підхід

- **Суть:** Учень самостійно шукає інформацію для розв'язання поставленої задачі. Учитель створює проблемну ситуацію і скеровує учня, допомагаючи йому знайти правильний шлях.
- **Фокус:** Пошук, аналіз і систематизація інформації. Учень не просто отримує готові знання, а здобуває їх сам.
- **Приклад:** Учитель пропонує завдання: «З'ясуйте, які види рослин ростуть на території нашої школи». Учні самостійно шукають інформацію про місцеву флору в інтернеті, книгах, а потім узагальнюють і представляють її.

Проблемний підхід

- **Суть:** Навчання через розв'язання проблемних ситуацій. Учитель створює або пропонує реальну проблему, яка не має однозначного рішення. Учні самостійно аналізують ситуацію, висувують гіпотези та шукають шляхи її розв'язання.

- **Фокус:** Критичне мислення, логіка, прийняття рішень. Головне — не кінцевий результат, а сам процес пошуку рішення.
- **Приклад:** Учитель пропонує завдання: «В нашому місті забруднене озеро. Як ми можемо його очистити?». Учні обговорюють проблему, шукають різні варіанти (фільтри, запуск риб, екологічні акції) і обґрунтовують свій вибір.

Дослідницький підхід

- **Суть:** Учень виступає в ролі дослідника. Він не просто шукає інформацію, а формулює гіпотезу, проводить експеримент, збирає дані, аналізує їх і робить висновки, моделюючи науковий процес.
- **Фокус:** Експеримент, аналіз, верифікація гіпотез.
- **Приклад:** На основі проблемного завдання про забруднене озеро, учні вирішують перевірити, який природний матеріал найкраще очищає воду. Вони формулюють гіпотезу («Пісок краще очищує воду, ніж гравій»), проводять експеримент, збирають дані про якість води до і після фільтрації та роблять висновки.

STEM-підхід поєднує в собі елементи всіх попередніх підходів

- **Суть:** Інтеграція науки, технологій, інженерії та математики для розв'язання практичних завдань результатом якого є створення продукту або конкретного рішення.
- **Фокус:** Міждисциплінарність, практичне застосування знань, інженерне мислення, робота в команді.
- **Приклад:** Після дослідження способів очищення води (дослідницький підхід), учні переходять до створення проєкту: «Створити модель фільтра для очищення води з річки». Вони використовують знання з:
 - природничих наук (властивості матеріалів).
 - технологій (використання 3D-принтера для створення корпусу фільтра).
 - інженерії (проєктування та конструювання фільтра).
 - математики (розрахунок розмірів та об'єму).

В умовах нової української школи зберігаються вказані підходи, але перевагу має компетентнісний. Порівняємо **STEM-підхід** та **компетентнісний**.

Компетентнісний підхід виходить за рамки простих знань і вмінь, акцентуючи увагу на здатності застосовувати їх у реальних ситуаціях. **STEM-освіта** є ідеальним інструментом для цього, адже вона завжди орієнтована на розв'язання конкретних, практичних завдань. Учні не просто вивчають формули з фізики чи математики, а використовують їх для проєктування та створення, наприклад, розумного пристрою чи моделі.

І **компетентнісний підхід**, і **STEM** відходять від традиційної «предметної» моделі навчання. Вони стирають межі між дисциплінами, щоб показати, як знання з різних галузей (наука, технології, інженерія, математика) взаємопов'язані. У результаті, учні формують цілісну картину світу та розвивають міжпредметні компетентності.

Упровадження STEM-підходу, зокрема через виконання STEM-проектів допомагає розвивати ключові компетентності учнів та учениць, що є основою компетентнісного підходу.

Так у процесі виконання STEM-проектів різних типів формуються і розвиваються такі ключові компетентності.

Уміння володіти державною мовою. Учні працюють з українськомовними науково-популярними джерелами та підручниками, пишуть звіти, складають презентації та описують хід своєї роботи. Обговорюють ідеї в команді, виступають із захистом свого проекту перед аудиторією.

Математична компетентність. Учні створюють математичні моделі явищ, будують графіки та діаграми для візуалізації результатів, виконують обчислення, обробляють експериментальні дані та роблять висновки на основі статистичного аналізу.

Компетентність в галузі природничих наук, техніки та технологій. Учні ставлять гіпотези, проводять експерименти, збирають і аналізують дані. Проектують, конструюють та тестують прототипи, розв'язуючи технічні завдання. Опановують роботу з різноманітним обладнанням: від вимірювальних приладів до 3D-принтерів та мікроконтролерів.

Інформаційно-комунікаційна (цифрова) компетентність. Учні пишуть код для керування роботом або створення мобільного додатку. Використовують спеціалізовані програми для 3D-моделювання, симуляції, аналізу даних. Опановують навички ефективного пошуку та відбору інформації в інтернеті.

Екологічна компетентність. Учні аналізують вплив свого проекту на довкілля та шукають екологічно відповідальні рішення. Розробляють проекти, які сприяють економії ресурсів, переробці відходів або використанню відновлюваної енергії.

Соціальні та громадянські компетентності: Учні працюють у командах, вчаться домовлятися, розподіляти ролі та брати на себе відповідальність.

Ініціативність та підприємливість: STEM заохочує учнів до пошуку нових ідей, їх реалізації та представлення своїх «стартапів».

Уміння вчитися протягом життя: Проектна діяльність стимулює учнів до самостійного пошуку інформації та постійного самовдосконалення.

Таким чином **STEM як підхід** до навчання інтегрує в собі методи і прийоми навчання, які є основою пошукового, проблемного та дослідницького підходів. Цей підхід є засобом реалізації іншого підходу – компетентнісного. Його особливістю є те, що він у першу чергу міждисциплінарний – об'єднує математичну, природничі і технічні науки для розуміння складних явищ. Центральним елементом STEM-підходу є практичне завдання або проблема, яку учні мають розв'язати. Учні не просто вивчають теорію, а одразу застосовують її на практиці: проводять дослідження, проектують, тестують, вдосконалюють свій винахід, або апробують запропоноване рішення. STEM-підхід вчить учнів мислити як інженери, тобто залучає їх до процесу проектування. Проектна діяльність є провідною для STEM-підходу. STEM-проекти часто виконуються в

командах, що сприяє розвитку таких навичок, як: комунікація (учні вчаться обговорювати ідеї), критичне мислення (аналізують інформацію та приймають рішення), креативність (шукають нестандартні розв'язання), командна робота (розподіляють ролі та працюють разом).

STEM-освіта готує учнів до реального життя та майбутньої професії, де вміння комплексно мислити, співпрацювати та розв'язувати проблеми цінується значно більше, ніж просто знання окремих дисциплін.

Оскільки провідним видом діяльності для STEM-підходу є проєктний, який може реалізовуватись на уроках предметів усіх освітніх галузей, ще раз надаємо перелік типів проєктів та особливості їх проведення

1. Інформаційні проєкти

Мета: зібрати, систематизувати та представити інформацію з певної теми.

Рекомендації до проведення:

Джерела інформації: Навчіть учнів користуватися різними джерелами — книги, енциклопедії, наукові статті, надійні інтернет-ресурси. Зверніть увагу на важливість перевірки фактів.

Систематизація: Допоможіть учням структурувати зібраний матеріал. Можна використовувати ментальні карти, таблиці, схеми. Це навчить їх виділяти головне та встановлювати логічні зв'язки.

Форма презентації: Запропонуйте різні формати представлення інформації: презентація в PowerPoint, створення буклету, стінгазети, інфографіки або навіть короткого відеоролика.

2. Дослідницькі проєкти

Мета: вивчити певну проблему, провести експеримент, зібрати дані та зробити висновки.

Рекомендації до проведення:

Гіпотеза: Навчіть учнів формулювати гіпотезу — припущення, яке вони будуть перевіряти.

Експеримент: Допоможіть розробити план експерименту. Важливо, щоб він був контрольованим (наявність контрольної групи) і повторюваним.

Збір та аналіз даних: Учні мають фіксувати результати, наприклад, у щоденнику спостережень, таблицях чи графіках. На цьому етапі можна залучити знання з математики та статистики.

Висновки: Навчіть робити висновки на основі отриманих даних. Важливо, щоб висновки стверджували або спростовували гіпотезу.

3. Пошукові проєкти

Мета: знайти та систематизувати інформацію, пов'язану з певною подією, людиною, явищем. Часто це стосується історії, культури або географії.

Рекомендації до проведення:

Джерела пошуку: Підкажіть, де можна шукати інформацію. Це можуть бути архіви, музеї, бібліотеки, місцеві краєзнавчі центри, а також інтерв'ю з очевидцями або старшими людьми.

Етика пошуку: Навчіть учнів коректно працювати з людьми, брати інтерв'ю, поважати чужу думку та історію.

Результат: Результатом такого проєкту може бути не лише презентація, а й створення фотоальбому, оформлення куточка пам'яті в класі чи школі, написання статті для шкільної газети.

4. Практико-орієнтовані (прикладні) проєкти

Мета: створити конкретний продукт, який вирішує практичну проблему.

Рекомендації до проведення:

Продукт: На початку проєкту учні мають чітко уявляти кінцевий результат. Це може бути макет, модель, виріб, програма, сценарій тощо.

Використання інструментів: Навчіть учнів користуватися різними інструментами, технологіями та матеріалами, що відповідають завданню.

Оцінка ефективності: Кінцевий продукт має бути не просто створений, а й оцінений з точки зору його практичної цінності.

Методичні рекомендації із проведення STEM-проєктів у 5-9 класах

Етапи організації STEM-проєкту

1. Організаційний

Визначення теми проєкту. Тема має бути актуальною, цікавою для учнів та пов'язаною з їхнім повсякденним життям.

Формування команд. Оптимальна кількість учнів у команді — 3-5 осіб. Важливо, щоб команди були різнорівневими, що сприятиме взаємодопомозі та обміну знаннями.

Постановка проблеми та цілей. Чітко сформулюйте проблему, яку учні мають розв'язати, та визначте очікувані результати проєкту.

Розподіл ролей. Кожен учасник команди має отримати конкретну роль (наприклад, дослідник, інженер, дизайнер, аналітик). Це вчить відповідальності та ефективній взаємодії.

2. Пошуково-дослідницький

Збір інформації. Учні самостійно шукають необхідну інформацію з різних джерел: підручники, інтернет, науково-популярна література, інтерв'ю з експертами.

Мозковий штурм та розробка ідей. Команди генерують ідеї щодо розв'язання проблеми, обговорюють їх, аналізують переваги та недоліки.

Створення плану роботи. Учні розробляють детальний план реалізації проєкту, розподіляючи завдання та встановлюючи терміни.

3. Проєктно-технологічний

Створення прототипу. На цьому етапі учні створюють макет, модель або робочий прототип свого проєкту. Вони можуть використовувати різні матеріали та інструменти (конструктори, 3D-друк, програмування).

Тестування та вдосконалення. Учні тестують свій прототип, виявляють недоліки та вдосконалюють його. Це важливий етап, який вчить аналізувати результати та шукати шляхи їх покращення.

Ведення документації. Команди ведуть журнал проєкту, де фіксують усі етапи роботи, зроблені висновки та отримані результати.

4. Презентаційний

Підготовка презентації. Учні готують презентацію свого проєкту, використовуючи різні формати: Power Point, відеоролик, постер. Вони мають чітко представити проблему, процес її вирішення та отримані результати.

Захист проєкту. Кожна команда презентує свій проєкт перед однолітками та вчителями, відповідаючи на запитання.

Оцінювання. Оцінювання відбувається комплексно, з урахуванням не лише кінцевого результату, але й процесу роботи.

Рефлексія. Самооцінювання власного поступу у навчанні, взаємодії в команді.

Швидкими помічниками вчителя є програми штучного інтелекту. Ось приклад інструкції розроблений програмою gemini для виконання STEM-проєкту «Потреби людини» для учнів 5 класу

Тема, мета та команди

Тема проєкту: Потреби людини.

Мета: Дослідити потреби людини, виділити найважливіші та розробити прототип, що допоможе задовольнити одну з цих потреб.

Завдання: Створіть ідеальний будинок майбутнього, де будуть задоволені всі основні потреби людини.

Етап 1. Пошуково-дослідницький

Формування команд та розподіл ролей. Об'єднайтеся у команди по 3-5 учнів. Важливо, щоб у вашій команді був:

Дослідник : Шукає інформацію про потреби людини, її фізіологію та психологію.

Інженер : Розробляє ідеї для будинку майбутнього, проєктує його.

Дизайнер : Відповідає за зовнішній вигляд та інтер'єр будинку, створює макет або малюнок.

Аналітик : Веде записи, контролює виконання завдань, аналізує переваги та недоліки ідей.

Дослідження та розробка ідей

1. **Збір інформації:** Дослідіть, які бувають потреби людини. Використовуйте підручники, інтернет та додаткові джерела.
2. **Мозковий штурм:** Обговоріть, як можна задовольнити ці потреби за допомогою технологій. Наприклад, як можна вирішити проблему з нестачею їжі або води? Як забезпечити безпеку в будинку?
3. **Створення плану роботи:** Розробіть детальний план дій, де буде вказано, що і коли ви будете робити. Зафіксуйте терміни для кожного етапу.

Етап 2. Проєктно-технологічний

Створення прототипу та тестування

1. **Створення прототипу:** Сконструйте модель будинку майбутнього. Ви можете використовувати різні матеріали: картон, пластилін, конструктор LEGO, або створити макет на комп'ютері за допомогою простих програм.

2. **Тестування та вдосконалення:** Покажіть свій прототип іншим командам. Попросіть їх оцінити ваш проєкт. Що їм подобається, а що можна покращити? Занотуйте всі зауваження та спробуйте вдосконалити свій прототип.

Ведення документації

Протягом усього проєкту ведіть **журнал**, де фіксуєте кожен етап роботи: ідеї, ескізи, зміни та висновки. Це допоможе вам краще зрозуміти, як ви прийшли до свого результату.

Етап 3. Презентаційний

Підготовка та захист проєкту

1. **Підготовка презентації:** Підготуйте презентацію (наприклад, у PowerPoint) або створіть постер, де покажете свій будинок майбутнього. Чітко поясніть, які потреби людини ви задовольнили у своєму проєкті.
2. **Захист проєкту:** Презентуйте свій проєкт перед класом та вчителем. Будьте готові відповісти на запитання щодо вашої роботи.

Оцінювання та рефлексія

Оцінювання: Разом з учителем оцініть свій проєкт. Врахуйте не лише кінцевий результат, а й те, як ви працювали в команді, наскільки добре ви дослідили тему та як презентували свою роботу.

Рефлексія: Обговоріть у команді, що вдалося найкраще, а що було найскладнішим. Подумайте, що ви зробили б інакше наступного разу.

Чекліст оцінювання проєкту

№	Критерії оцінювання	Максимальний бал	Оцінка	Коментарі
	I. Змістовність та якість дослідження			
1	Актуальність та оригінальність теми	5		
2	Глибина та повнота розкриття теми	10		
3	Використання різноманітних джерел інформації (не менше трьох)	5		
4	Наявність власного дослідження / експерименту	10		
	II. Практична частина (продукт проєкту)			
5	Відповідність продукту проєкту поставленій меті	10		
6	Оригінальність та творчий підхід до створення продукту	10		

№	Критерії оцінювання	Максимальний бал	Оцінка	Коментарі
7	Якість виконання (естетика, охайність, функціональність)	10		
	III. Організація роботи та командна взаємодія			
8	Наявність плану роботи та його дотримання	5		
9	Рівномірний розподіл обов'язків у команді	5		
10	Внесок кожного учасника в загальний результат	10		
	IV. Презентація та захист проекту			
11	Структурованість та логічність презентації	5		
12	Чіткість та переконливість виступу	5		
13	Вміння відповідати на запитання	5		
	V. Рефлексія			
14	Обґрунтування висновків та самооцінка	5		
Загальна сума балів		100		
Підсумкова оцінка				

STEM — це філософія освіти, яка охоплює навички навчання предметів у спосіб, що нагадує реальне життя.