

навчання основними складовими сучасної STEM-лабораторії є: мейкер-спейс (інструменти та матеріали для конструювання та дизайну), цифрові, віртуальні лабораторні комплекси, медіалабораторія для створення медіапродуктів, що презентують та поширюють ідеї дослідників, комп'ютерне обладнання для здійснення цифрового моделювання, програмування, створення цифрових продуктів, робототехнічні або мехатронні комплекси та цікаві навчальні програми для розвитку STEM-компетентностей здобувачів.

Хай який би напрямок STEM-освіти обрав для себе керівник закладу, він має бути свідомим, що нинішня формула успіху STEM-освіти складається із таких чинників: зміст (програми, інноваційний контент та люди, які здатні його генерувати), комунікації (репутація, партнерство, способи доставки освітнього продукту), інфраструктура (STEM-лабораторії, індивідуалізація послуг, розмаїття освітніх пропозицій, привабливий дизайн середовища) та SMART-мета, амбітна та досяжна одночасно.

Тож побажаємо всім, хто став на шлях STEM-освіти, неймовірних успіхів, натхнення, вражаючих відкриттів та готовності до постійного вдосконалення.

#### **Список використаних джерел:**

1. Бутурліна О., Артем'єва О. Модельна навчальна програма міжгалузевого інтегрованого курсу «STEM». 2022. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2021/14.07/Model.navch.prohr.5-9.klas.NUSH-poetar.z.2022/Mizhhal.intehr.kursy/STEM.5-6.kl.Buturlina.Artyemyeva.04.10.pdf>

2. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти): Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#n8>

3. Intel. Skills for Innovation is Reinventing Technology's Role in Education to Empower Students to Become the Next Generation of Innovators. 2022. URL: [https://skillsforinnovation.intel.com/landing/index.html#what\\_is\\_intel](https://skillsforinnovation.intel.com/landing/index.html#what_is_intel)

4. The Reskilling Revolution. Word Economic Forum. 2023. .URL:[Reskilling Revolution \(weforum.org\)](https://www.weforum.org)

**Тетяна ЗАСЄКІНА,**

заступник директора з науково-експериментальної роботи Інституту педагогіки НАПН України, м. Київ

**Марія ТИШКОВЕЦЬ,**

науковий співробітник відділу STEM-освіти Інститут педагогіки НАПН України, м. Київ

### **ПІДРУЧНИКИ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ STEM-ОСВІТИ**



**Анотація.** STEM-освіта як поєднання природничо-наукових підходів до розв'язання проблем повсякденного життя із залученням технічних та інженерних рішень та математичних методів може реалізуватися в 5–6 класах як міжгалузевий інтегрований курс, або як наскрізна система завдань у підручниках з різних предметів та методичних підходів, спрямованих на реалізацію її цілей.

**Ключові слова:** STEM-освіта, підручники, система завдань, STEM-підходи.

У Концепції розвитку природничо-математичної (STEM-освіти) названі головні її завдання [3], які можна представити у такому вигляді :

- формування навичок розв’язання комплексних практичних проблем;
- розвиток критичного мислення, креативних якостей та когнітивної гнучкості, організаційних та комунікаційних здібностей;
- формування вміння оцінювати проблеми та приймати рішення;
- готовність до свідомого вибору та оволодіння майбутньою професією, фінансовою грамотністю;
- становлення цілісного наукового світогляду, ціннісних орієнтирів, загальнокультурної, технологічної, комунікативної і соціальної компетентностей, математичної та природничої грамотності;
- всебічний розвиток особистості шляхом виявлення її нахилів і здібностей;
- оволодіння засобами пізнавальної та практичної діяльності;
- виховання особистості, яка прагне до здобуття освіти упродовж життя, формування вмінь практичного і творчого застосування здобутих знань.

Попри те, що STEM-освіта розглядається як поєднання природничо-наукових підходів до розв’язання проблем повсякденного життя із залученням технічних та інженерних рішень та математичних методів, окреслені завдання можуть виконуватись не лише на уроках предметів – складників STEM-освіти, а й можуть забезпечуватись іншими навчальними предметами / інтегрованими курсами [1]. Окрім того, на адаптаційному циклі базової середньої освіти (5–6 класи) реалізація STEM-освіти має забезпечуватись інтегрованими завданнями з різних предметів та інтегрованих курсів, оскільки учні цього віку ще не мають достатніх можливостей для виконання завдань, спрямованих на вирішення сучасних проблем, із взаємопроникненням різних галузей природничих наук, інженерної творчості, математики, цифрових технологій тощо. Не у кожному закладі освіти можна запровадити повноцінний STEM-курс і/або мати STEM-центр, проте формувати вміння і навички, які сприяють у подальшому виборі наукоємних галузей. Це, зокрема, так звані «гнучкі» навички і наскрізні вміння, оптимальний розвиток яких відбувається у шкільний період. Формування наскрізних умінь, а саме: читати з розумінням, висловлювати власну думку в усній і письмовій формі, критично й системно мислити, логічно обґрунтовувати власну позицію та ставлення до подій, явищ і процесів, діяти творчо, виявляти ініціативу, конструктивно керувати емоціями, оцінювати ризики, ухвалювати рішення, розв’язувати проблеми, співпрацювати з іншими, є вимогою Державного стандарту базової середньої освіти [2]. Сам термін «наскрізні» свідчить про те, що вони мають формуватись засобами всіх шкільних предметів.

З огляду на актуальність завдань STEM-освіти в Інституті педагогіки Національної академії педагогічних наук розроблено комплект підручників для 5–6 класів закладів загальної середньої освіти. Унікальною особливістю підручників є те, що за їх допомогою можна організувати якісно і ефективно освітній процес на діяльнісній основі, закладати ґрунтовні (базові) знання із предметів-складників STEM-освіти та розвивати гнучкі навички та наскрізні вміння.

Це проявляється в особливій структурі підручників. Вони не дають готових знань, а вчать «відкривати» знання самостійно. Вчать ставити питання і відповідати на них. Завдання і запитання у підручниках взаємодоповнюють і підсилю-

ють один одного. Містять завдання, що навчають дітей взаємодіяти один з одним, особливо сьогодні, коли існує очевидний дефіцит реального спілкування. Діти вчаться щось робити разом, чути одне одного, отримувати колективний результат. Завдання не лише диференційовані за когнітивними рівнями, а й варіативні, з можливістю вибору залежно від потреб і можливостей учнів і вчителів.

Нами виокремлено STEM-ознаки підручника, якщо навчання за підручником побудоване на вирішенні проблем – рухатися від розв’язання практичних та конкретних завдань до узагальнення; якщо підручник містить завдання на роботу із масивами інформації міждисциплінарного характеру – на конструювання і моделювання пристроїв чи рішень для командної роботи та відкриті завдання, в яких існує «безліч» рішень та «правильних» відповідей; прищеплює інтерес до предмета-складника STEM.

Навчання за підручниками, розробленими в Інституті педагогіки Національної академії педагогічних наук України, дозволяє учителям різних предметів показувати, що всі найцікавіші проекти / технологічні рішення створюються на стику наук, що обговорення предметного змісту можна пов’язувати із іншими предметами, що необхідно вміти отримувати необхідну інформацію, її аналізувати й застосовувати у практичній діяльності.

Розвиток інтелектуальних здібностей у процесі пізнавально-дослідницької діяльності та залучення до науково-технічної творчості спрямовано на формування як ключових компетентностей, так і наскрізних умінь, необхідних для комфортного самовідчуття у світі й забезпечення у майбутньому високої якості життя. Формування навичок колективної роботи у синтезі з індивідуалізацією освіти сприяє виробленню умінь досягати спільних цілей, домовлятися, правильно ставити запитання, аргументувати логічно обґрунтованими фактами, що загалом формує культуру дискусії, впевненість у власних силах.

Первинна пропедевтика STEM-освіти на адаптаційному циклі базової середньої освіти сприяє її подальшому розвитку на інших циклах загальної середньої освіти та в майбутньому для здобуття низки професій та спеціальностей ХХІ століття, серед яких: фахівці у галузі інформаційних технологій, зокрема інформаційної безпеки, які вміють працювати з великим обсягом оперативної інформації; аналітики, інженери; спеціалісти наукоємних галузей; фахівці в галузі робототехніки, автоматичних, природничих наук; військові та інші професії, де потрібні STEM-знання та гнучкі уміння та навички.

#### **Список використаних джерел:**

1. Горбенко С. Л., Лозова О.В., Василашко І.П. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти України у 2022/2023 навчальному році. Київ. ІМЗО. 2022. 11 с. – URL: <https://drive.google.com/file/d/1qFKDLtKedITvap63HJFToyQWw7KONFuN/view>

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898 «Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти» – URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-deyaki-pitannya-derzhavnih-standartiv-povnoyi-zagalnoyi-serednoyi-osviti-i300920-898>

3. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р. «Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)» – URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>