

18.10.2023
ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТІ:
ФОРМУВАННЯ ОСВІТЬОГО STEM-СЕРЕДОВИЩА
У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ



Олександр Клименко

Формування освітнього stem-середовища у закладах освіти



Клименко О.В. - STEM-освіта – це педагогічна технологія формування та розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей здобувачів освіти, рівень яких визначає конкурентну спроможність особистості на сучасному ринку праці. STEM-освіта базується на використанні сучасних засобів і обладнання, що пов'язані з технічним моделюванням, енергетикою й електротехнікою, інформатикою, обчислювальною технікою і мультимедійними технологіями, науковими дослідженнями у сфері енергоощадних технологій, автоматикою, телемеханікою, робототехнікою та інтелектуальними системами, радіотехнікою і радіоелектронікою, авіацією, космонавтикою і аерокосмічною технікою тощо. Процес створення навчальних програм STEM розпочинається з виокремлення та детального опрацювання змісту і логістики формування STEM-компетентності як динамічної системи знань та умінь, навичок і способу мислення, цінностей та особистісних якостей, які визначають здатність до інноваційної діяльності. Наступним етапом є ретельний добір відповідних вправ, завдань-проектів у формі проблемних завдань для використання в освітній діяльності.

Посилення ролі STEM-освіти є одним із пріоритетів модернізації освіти, складовою частиною державної політики з підвищення рівня конкурентоспроможності національної економіки та розвитку людського капіталу, одним з основних факторів інноваційної діяльності у сфері освіти, що відповідає запитам економіки та потребам суспільства.

STEM-освіта спрямована на розвиток особистості через формування компетентностей, природничо-наукової картини світу, світоглядних позицій і життєвих цінностей з використанням трансдисциплінарного підходу до навчання, що базується на практичному застосуванні наукових, математичних, технічних та інженерних знань і вмінь для розв'язання практичних проблем для подальшого використання їх у професійній діяльності.



Які особливості STEAM підходу?

Фахівець XXI століття має вміти вільно висловлювати інноваційні та творчі ідеї, співпрацювати з представниками різних галузей діяльності, розуміти механізми взаємодії природничих наук і мистецтва, математики та гуманітарних наук і технологій, усвідомлювати галузі їх застосування, бути здатним до творчості та винахідливості, що виходить за межі STEM-навичок.



STEM (від англ. Science – природничі науки; Technology – технології; Engineering – інжиніринг, проектування, дизайн; Mathematics – математика) – інноваційний підхід до навчання, який є вищим рівнем розвитку STEM, доповнюючи його шляхом залучення до вирішення практичних завдань гуманітарних, творчих, мистецьких та інших дисциплін навчального плану.



Від S T E M до STEAM

Реалії	Перші кроки	Результати
<ul style="list-style-type: none"> Окремі предмети Базові знання Придбання знань Лекційна система навчання Низький рівень мислення грамотність Повністю прописаний підхід на навчання 	<ul style="list-style-type: none"> Часткова інтеграція Застосування знань Розв'язування завдань Навчання моделюванням Частково предписаний підхід Середній рівень мислення компетентність 	<ul style="list-style-type: none"> Повна інтеграція Синтез знань Робота з проектами Дослідницький підхід у навчанні Відкритий підхід до навчання Високий рівень мислення досвідченість

Основа STEM-освіти



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, проектної 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.



Взяті окремо чотири предмети STEM визначаються таким чином:

- Наука** є вивченням природного світу, в тому числі законів природи, пов'язаних з фізикою, хімією, біологією, а також оперуванням або застосуванням фактів, принципів, концепцій, пов'язаних з цими дисциплінами.
- Технологія** включає в себе всю систему людей і організацій, знань, процесів і пристроїв, які входять до створення та функціонування технологічних артефактів, а також самі артефакти, тобто продукти технологічної діяльності.
- Інжиніринг** є сукупністю знань про дизайн та створення продуктів і способу вирішення проблеми. Інжиніринг використовує поняття науки та математики, а також технологічні процедури та інструменти.
- Математика** вивчає закономірності і взаємозв'язки між величинами, цифрами та формами. Математика включає теоретичну математику і прикладну математику.

Інститут модернізації змісту освіти МОН

STEM, STEAM, STREAM A – ARTS (мистецтво)



STEM, STEAM, STREAM



R - READING
R - RELIGION

STEM-освіта запроваджується в умовах інтеграції усіх видів освіти: формальної, неформальної, інформальної.

Розвиток STEM-освіти забезпечується шляхом співпраці представників закладів освіти та академічних наукових установ, науково-дослідних лабораторій, наукових музеїв, природничих центрів, підприємств, громадських та інших організацій, у тому числі із залученням їх до створення освітнього середовища закладів освіти.



Крім поняття STEM, існують і такі поняття, як: STEAM, STREAM. Що вони означають?

STEM (S - science, T - technology - E-engineering - M-mathematics). Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Це напрям в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється природничонауковий компонент + інноваційні технології.

STEAM = Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics — акронім слів — природничі науки, технологія, інжиніринг, мистецтво, математика. Технології використовують навіть у вивченні творчих, мистецьких дисциплін.

STREAM = Science, Technology, Reading + Writing, Engineering, Arts and Mathematics — акронім слів — природничі науки, технологія, читання + письмо, інжиніринг, мистецтво, математика.

З огляду на визначення напрямів освіти можна зробити висновок, що STREAM – для дошкільників та учнів молодших класів; STEAM — середня та старша школа; STEM — профільна та вища освіта.

Для ефективного розвитку напрямів STEM-освіти першочерговим завданням є:

- розробка науково-методичного забезпечення та упровадження сучасних засобів навчання;
- підготовка та підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників; розширення мережі регіональних STEM-центрів/лабораторій;
- проведення науково-прикладних досліджень; аналіз процесу розбудови та динаміки розвитку STEM-освіти, виявлення проблем та прогнозування подальших тенденцій впровадження напрямів STEM-освіти.

Ключові аспекти STEM-підходу в навчанні:

- інтеграція в єдину парадигму змісту та методології природничих наук, сучасних технологій, зокрема інформаційних, інженерного дизайну та математичного інструментарію;
- конструювання навчальних планів і програм на міждисциплінарних засадах;
- інтегроване навчання відповідно до певних тем, а не окремих дисциплін;
- застосування когнітивних і соціальних технологій, а також трансферу знань;
- навчання на реальних техніко-технологічних, економічних і соціально значущих проблемах;
- акцент на комплексному формуванні наукового та інженерного мислення.

STEM - освіта

Чого навчати(ся)?

- критичного мислення
- спостерегати,
- проектування
- роботи з даними, перетворенням даних, комп'ютерної обробки даних (аналіз, висновки)
- експерименти та лабораторні з датчиками
- створення інтерактивних моделей
- конструювання

Як навчати(ся)?

- Метод проектів - проектна культура
- Фокус на практику
- DIY - підхід (робототехніка та мейкерство)
- Підтримка курсів в онлайн-середовищі
- Перевернуте навчання (Flipped Classroom)
- Web 2.0 (онлайн-карти, схеми, діаграми, інструменти ведення проектів та співробітництва
- Науково-популярні канали на Youtube
- Intel Teach Elements

STEM як процес зовнішнього впливу на індивіда має особистісний (здобуття автентичного практичного досвіду інноваційної діяльності) та соціальний (підготовка до подальшого навчання і працевлаштування відповідно до вимог XXI століття) аспекти.

STEM-підхід у навчанні також передбачає формування зазначених вище «м'яких» навичок.



Упровадження принципів STEM-освіти в навчальний простір сприяє створенню принципово нової моделі навчання з новими можливостями для викладачів і студентів.

Використовуючи міждисциплінарний підхід, інтеграцію предметів, практичну спрямованість, дослідницько-проектну діяльність під час проведення занять, орієнтуючись у своїй діяльності на концепції освіти і STEM, ми зможемо побудувати сучасне, економічно стабільне, з високим рівнем технологізації, розумне та щасливе суспільство.



Відкриті онлайн-ресурси для реалізації STEM-освіти



СУЧАСНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ

[Посилання](#)