

ЧИННИКИ ІНТЕГРАЦІЇ STEM-ОСВІТИ У НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

На сучасному етапі розвитку освіти ключовим завданням є підготовка молодого покоління до успішного функціонування у світі, де технології швидко розвиваються і визначають багато сфер життя. У цьому контексті STEM-освіта (Science, Technology, Engineering, Mathematics – наука, технології, інженерія, математика) стає домінуючим напрямком в освіті. Інтеграція STEM-освіти в навчальні заклади відкриває широкі перспективи для розвитку здобувачів освіти та підготовки їх до викликів майбутнього.

Для успішного впровадження STEM-освіти необхідна підтримка вчителів та викладачів, доступ до сучасних технологій та підготовка програм з урахуванням інноваційних підходів. Це інвестиція у майбутнє, яка принесе користь як здобувачам освіти, так і суспільству загалом.

STEM є багатодисциплінарним підходом до навчання. STEM покликаний заохочувати обговорення та вирішення проблем, розвиваючи як практичні навички, так і вдячність за співпрацю, згідно з Інститутом інтеграції мистецтва та STEM. Замість того, щоб викладати п'ять дисциплін як окремі предмети, STEM інтегрує їх у цілісну парадигму навчання, засновану на реальних здобутках [1].

Метою статті є виокремлення чинників інтеграції STEM-освіти у навчальних закладах.

Однією з основних особливостей інтеграції STEM-освіти є зміна методики викладання. Вчителі і викладачі повинні бути готові до впровадження інтерактивних уроків, де здобувачі освіти активно залучаються до досліджень та практичних робіт. Важливо створити навчальне середовище, де здобувачі можуть вчитися шляхом експерименту та самостійного дослідження. STEM-проекти дозволяють працювати над реальними завданнями в команді. Це розвиває навички співпраці, комунікації та креативного мислення. Отже, перший чинник – це **перетворення методики викладання**.

STEM-освіта є сучасним підходом для підготовки учнів та студентів до викликів технологічного суспільства. Методика викладання в STEM вимагає інноваційних підходів для створення стимулюючого, практичного та інтерактивного навчального середовища.

Перетворення методик викладання – це необхідна складова для підготовки до сучасного технологічного світу. Зміна підходу від традиційних методів до інновацій допомагає створити стимулююче та захоплююче навчання, що розвиває креативність, аналітичність та практичні навички. У таблиці 1 показано кілька ключових напрямків перетворення методик викладання в STEM.

Таблиця 1

Ключові напрямки перетворення методик викладання у STEM

Напрямки перетворення	Короткий опис
Активне та задачно-орієнтоване навчання	Створення ситуацій для активної участі здобувачів освіти у розв'язанні реальних задач. Замість передачі готових відповідей, викладання фокусується на розв'язанні конкретних завдань, що сприяє глибокому засвоєнню матеріалу
Інтерактивні технології та віртуальна реальність	Застосування сучасних інтерактивних технологій, таких як віртуальна реальність, дозволяє створювати реальні ситуації та експериментувати в

	інтерактивному середовищі
Колективна робота та проекти	Зрушення від індивідуального навчання до акценту на групові проекти. Взаємодія у групах сприяє розвитку комунікативних та колективних навичок
Гостьові лекції та практика від фахівців	Залучення практиків відкриває можливість вивчати реальний досвід та навички, які знадобляться здобувачам освіти в майбутньому
Розширення інтердисциплінарних зв'язків	Створення зв'язків між різними галузями знань. Вивчення не обмежується рамками конкретного предмету, а стимулює інтерес та розуміння ширших зв'язків
Використання ігрових елементів	Впровадження гейміфікації для збільшення зацікавлення та зміцнення здобутого матеріалу через ігрові елементи та конкурентні завдання
Фокус на розвитку критичного мислення	Акцент на формуванні критичного мислення та аналітичних навичок. Замість меморизації фактів, здобувачі освіти вчаться аналізувати, синтезувати та оцінювати інформацію

Методики викладання в STEM-освіті мають за завдання не лише передати інформацію, а й розвивати критичне мислення та пробуджувати інтерес до науки. Навчання повинно бути захоплюючим, і лише в такому випадку можна очікувати глибокого розуміння та застосування здобутих знань у реальному житті.

STEM-освіта передбачає інтеграцію знань з різних предметів. При цьому важливо ретельно продумати, як вивчення різних предметів буде пов'язано та сприятиме розвитку STEM-компетентностей. Завдяки цьому можна поєднувати знання з різних предметів. Наприклад, вивчаючи фізику, можна використовувати математичні методи для розв'язання завдань. Це допомагає бачити зв'язки між предметами і розв'язувати реальні завдання. Отже, другий чинник – це **міжпредметні зв'язки**.

Міжпредметні зв'язки є основою підходу, що розширює можливості навчання та поглиблює знання. Об'єднання математичних концепцій з науковими дослідженнями дозволяє бачити, як математика використовується для моделювання та розв'язання реальних проблем. Поєднання інженерних завдань з використанням сучасних технологій сприяє розвитку технічного мислення та практичних навичок. Спільні проекти у біології та хімії допомагають розуміти взаємодію між живими системами та хімічними процесами. Застосування інформатики та математики у створенні інженерних рішень розвиває алгоритмічне мислення та вміння моделювати складні процеси. Об'єднання фізичних принципів з практичними технічними дослідженнями надає глибокого розуміння фізичних явищ та їх застосувань. Створення проектів у віртуальному середовищі дозволяє моделювати та вивчати складні концепції науки та математики. Поєднання знань з екології та географії у проектах розвиває усвідомленість впливу наукових та технічних рішень на природне середовище. Інтеграція мов програмування та математики допомагає розуміти логіку алгоритмів та їх математичні основи. Міжпредметні зв'язки в STEM-освіті розкривають широкий спектр знань та навичок. Цей підхід не лише робить навчання більш цікавим, а й допомагає зрозуміти, як різні наукові галузі взаємодіють у сучасному світі.

STEM передбачає використання сучасних технологій, таких як комп'ютери, 3D-друкування, робототехніка та програмування. Це вимагає від навчальних закладів доступу до відповідного обладнання та програмного забезпечення. У той же час, інтеграція технологій дозволяє зробити навчання більш захоплюючим та ефективним. Проведення експериментів та практичних занять сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

Здобувачі освіти можуть самі розробляти та будувати пристрої, вивчати їх роботу та вносити власні зміни. Отже, третій чинник – це **залучення сучасних технологій**.

Світ стоїть на порозі нового етапу в освіті, де використання технологій стає ключовим чинником для підготовки нового покоління фахівців. Розкриємо декілька технологічних підходів, які імплементуються в процес навчання:

1. Віртуальна Реальність (VR) та Розширена Реальність (AR). Використання VR дозволяє проводити складні експерименти та дослідження у віртуальному середовищі, що розширює можливості для вивчення науки та техніки. Здобувачі освіти можуть відвідувати віддалені місця, музеї, лабораторії чи досліджувати події з історії, не виходячи з класу, що розширює їх світогляд. VR надає можливість створення та тестування різних моделей та проєктів у віртуальному просторі, що полегшує навчання інженерії та дизайну. Віртуальне спілкування та взаємодія допомагають учням та студентам розвивати мовленнєві навички, такі як публічний виступ та спілкування. AR може додавати віртуальні елементи, які доповнюють текстовий матеріал підручника, роблячи його більш інтерактивним та захоплюючим. Створення AR-макетів дозволяє вивчати реальні об'єкти та структури в інтерактивному форматі, вивчати навколишній світ, додаючи до нього додаткові інформаційні шари.

2. Інтернет речі (IoT, англ. Internet of Things) в навчанні, впровадження технології IoT в систему освіти. Це не лише технологічний стрибок, але і зміна парадигми, що відкриває безліч нових можливостей для ефективного та цікавого навчання. Основні переваги: надає можливість взаємодіяти з реальним світом через датчики та з'єднані пристрої, роблячи навчання більш живим та захоплюючим; адаптивні системи можуть створювати індивідуальні програми для кожного, враховуючи його темп та стиль навчання; здобувачі освіти можуть створювати свої IoT-проєкти, розвиваючи навички програмування, аналізу даних та інженерії.

IoT мають використання на практиці: датчики можуть слугувати для вивчення екологічних процесів, збираючи дані про рівень забруднення повітря, води та ґрунту. Студенти та учні можуть створювати моделі, використовуючи IoT, для дослідження різних наукових та технічних концепцій. Використання пристроїв IoT для відстеження здоров'я та аналізу фізичної активності стимулює інтерес до біології та медицини.

3. Штучний інтелект та машинне навчання. Ці технології не лише відкривають нові можливості для вивчення науки, техніки, але і глибоко трансформують навчальний процес. Машинне навчання дозволяє ефективно аналізувати великі обсяги даних для виявлення закономірностей та трендів. Учні та студенти можуть вивчати принципи розробки програм та алгоритмів, застосовуючи їх до реальних завдань з використанням машинного навчання. Створення проєктів, що базуються на аналізі даних та створенні моделей за допомогою машинного навчання, сприяє практичному застосуванню теоретичних знань. Використання інтелектуальних систем для навчання надає можливість здобувачам освіти взаємодіяти з віртуальними менторами, отримуючи індивідуальний підхід до навчання. Алгоритмічні завдання та завдання, створені за допомогою ШІ, сприяють розвитку критичного мислення та вмінню вирішувати проблеми.

І це далеко не всі технології, що можна використати. До їх переліку входять: інтерактивні методи та симуляції, використання ігор, мультимедійні презентації та відеоматеріали, інтерактивні лабораторії та робочі зони, колаборативні онлайн-платформи, електронні та інтерактивні підручники. Усе це відкриває нові можливості для дослідження та розвитку творчого підходу здобувачів освіти до розв'язання реальних проблем.

Особливістю STEM-освіти є акцент на розвиток креативності та критичного мислення здобувачів освіти. Вони навчаються шукати нові рішення для складних завдань, а також аналізувати і вдосконалювати вже існуючі. Це формує навички, які є

дуже важливими в будь-якій галузі. Отже, четвертий чинник – це **розвиток креативності та критичного мислення**.

Розвиток креативності та критичного мислення в STEM – це не лише інтеграція нових методик, але й створення атмосфери, де люди відчувають себе вільними виражати свої ідеї, експериментувати. Такий підхід формує глибоке розуміння та любов до науки, що є фундаментом для майбутніх фахівців. Дозволяє самостійно розробляти та втілювати свої ідеї в життя, стимулюючи творчість. Виховувати не лише розуміння теоретичного матеріалу, але й креативність у використанні наукових методів. Залучення до творчих проєктів дозволяє розвивати індивідуальний підхід до вирішення проблем та завдань. Дебати та групова робота сприяють обміну ідеями та розвивають вміння аргументовано висловлювати свої думки. Вирішення реальних проблем та аналіз різних сценаріїв розвиває навички аргументації та доведення. Вивчення STEM-предметів сприяє формуванню системного підходу до вирішення завдань та розумінню взаємозв'язків. Використання інтерактивних технологій та програм розробки сприяє розвитку творчості. Міжпредметні проєкти дозволяють поєднувати знання з різних галузей та розвивати комплексне бачення проблем.

І п'ятий, найголовніший чинник – це **підтримка вчителів, викладачів та програм розвитку**. Вчителі та викладачі виступають ключовими фігурами в STEM-освіті. Вони впливають на навчальний процес, мають можливість заохочувати здобувачів освіти розвивати навички та інтерес. Але, щоб педагоги були успішними, їм потрібна підтримка та підготовка.

Підготовка педагогів у STEM-галузях включає в себе ознайомлення з новітніми методами навчання, використанням технологій та інноваційними педагогічними підходами. Наставники повинні мати можливість оновлювати свої знання та навички через професійний розвиток. Для підтримки освітян важливо створити атмосферу, де вони відчують себе цінними та матимуть стимул долучатися до участі у професійних спільнотах, семінарах, вебінарах та інших формах професійного розвитку. Підтримка викладачів та наявність програм розвитку в STEM-освіті – це запорука успішної реалізації цього важливого напрямку освіти. Сучасний учитель STEM повинен поєднувати глибокі знання дисциплін з розвитком педагогічних компетенцій. Ефективна освіта освітян має забезпечувати не лише фахове володіння предметом, але й акцентувати увагу на розвитку методів навчання, спрямованих на створення стимулюючого інформаційного середовища. Це включає глибоке розуміння базових принципів STEM-дисциплін та навичок адаптації навчальних програм до сучасних вимог [2].

Спеціалізована підготовка вчителів та викладачів є важливою для вирішення сучасних викликів. Вона має передбачати спеціалізацію залежно від професійної лінії та включати практичний досвід і стажування в наукових установах або технологічних компаніях. Сприятливий вплив має також навчання за принципами STEM-освіти, що дозволяє впроваджувати інноваційні методи в навчальний процес.

Інтеграція технологій та сучасних методик у навчальний процес стає ключем до привертання уваги. Освітяни повинні вміло використовувати інтерактивні технології для залучення здобувачів освіти до навчання, а також впроваджувати сучасні методи проєктної роботи. Здатність адаптуватися до вимог цифрової епохи і використання віртуальних платформ є важливим елементом сучасної STEM-освіти.

Однак існують виклики, такі як брак фінансування та обмежений доступ до сучасних ресурсів. Вирішення цих проблем передбачає створення об'єднань освітян в групи для активного обміну досвідом. Співпраця з промисловістю та науковими установами стає важливим компонентом для забезпечення актуальності підготовки вчителів та викладачів. Це відкриває нові перспективи для створення висококваліфікованого педагогічного корпусу, що визначатиме майбутнє STEM-освіти та сприятиме формуванню нового покоління фахівців.

Впровадження STEM-освіти у навчальні заклади – це багатоплановий процес, зумовлений цілим комплексом чинників для створення нового, інноваційного підходу до навчання. Передусім, успіх залежить від готовності та підготовки вчителів та викладачів, які не лише повинні володіти глибокими фаховими знаннями, але й бути відкритими до сучасних методик і технологій [3].

Доступ до сучасних технологій та ресурсів виступає як необхідний елемент для успішної реалізації STEM-освіти. Інтерактивні лабораторії, онлайн-ресурси та віртуальні інструменти стають потужними засобами, де відбувається новий рівень засвоєння знань та навичок.

Значущою є і партнерська взаємодія з промисловістю, науковими установами та іншими суб'єктами. Це дозволяє адаптувати навчальні програми до реальних потреб ринку праці та створює можливості для здобувачів освіти набути практичного досвіду.

Впровадження STEM-освіти – це відповідь на потреби сучасного суспільства в гнучких, креативних та науково підготовлених фахівцях. Це стає кроком у майбутнє, де освіта стає каталізатором інновацій та розвитку. Врахування цих чинників робить STEM-освіту важливим і ефективним інструментом у формуванні нового покоління лідерів та вчених.

Список використаних джерел

1. Мокляк В. М., Петренко Л. М., Хоменко А. В. STEM-освіта: шляхи реалізації у Полтавському національному педагогічному університеті імені В. Г. Короленка. *Соціально-економічні, політичні та гуманітарні виміри національного та місцевого розвитку* : зб. наук. ст. учасників III Всеукраїнської наук.-практ. конф. / редкол.: С. В. Степаненко (голова ред.) та ін. Полтава : ПНПУ імені В. Г. Короленка, 2022. С. 100–103.
2. Поліхун Н. І., Сліпухіна І. А., Чернецький І. С. Педагогічна технологія STEM як засіб реформування освітньої системи України. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2017. № 3. С. 5–9.
3. Teaching STEM. URL: <https://teach.com/careers/become-a-teacher/what-can-i-teach/stem/> (дата звернення: 30.11.2023).

Свген РУДНИЦЬКИЙ

РОЛЬ ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ПІД ЧАС ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ У ГАЛУЗІ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК У СИСТЕМІ ОСВІТИ США

У сучасній освіті відбуваються постійні оновлення, щоб відповідати викликам суспільства і науково-технічному прогресу. З'являються нові форми, види, методи й засоби організації освітнього процесу з метою забезпечення якісної підготовки нового покоління фахівців і експертів [3, с. 228].

Одним з викликів, що постають перед освітнім процесом, є потреба в адаптації до нових методів навчання та освітніх підходів, що базуються на навчальних планах та методиках, орієнтованих на теорії навчання. Крім того, важливо мати здатність готувати та розробляти заохочувальне творче навчальне середовище, яке сприяло б полегшенню та удосконаленню навчальних та викладацьких процесів, надаючи їм інтерактивний аспект та правильні інвестиції для їх ефективного використання й представлення [1, с. 4].

Інновації в освіті охоплюють активний процес розробки та поширення новаторських підходів для вирішення завдань, пов'язаних з професійною підготовкою майбутніх фахівців. Все це визначається гармонійним поєднанням традиційних методів і творчих результатів у сфері освітньої діяльності [2, с. 84].