

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ В ОСВІТНІЙ СИСТЕМІ УКРАЇНИ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ

Левченко Фессалоніка Григорівна,

к.пед.н., доцент
старший науковий співробітник
відділу STEM-освіти
Інститут педагогіки НАПН України
м. Київ, Україна

Вступ. Фахівець XXI століття покликаний до вільного висловлювання творчих ідей, інновацій, налагоджувати співпрацю з представниками різних галузей діяльності, опанувати як механізми взаємодії природничих наук і мистецтва, математики та гуманітарних наук і технологій, так і усвідомлювати галузі їх застосування, а також мати хист до творчості та винахідливості.

Проте на сьогоднішній день існують суперечності між висхідним попитом на фахівців високотехнологічних галузей, які здатні до комплексної науково-інженерної діяльності та зниженням рівня зацікавленості учнів до дисциплін природничо-математичного циклу. Вирішення зазначених суперечностей полягає у швидкому й ефективному їх вирішенні, зокрема, по-перше, потребує докорінного перегляду наявних моделей освіти, освітніх програм, методів організації навчання, по-друге, запровадження інноваційного підходу що сприяє оновленню структури та змісту природничо-математичних дисциплін; запровадженню наскрізного навчання, інноваційних, ігрових технологій, технологій case-study, інтерактивних методів групового навчання, проблемних методик з розвитку критичного і системного мислення; створення відповідних педагогічних умов для отримання досвіду проектної діяльності та розробки стартапів. Такий підхід дістав назву STEM-орієнтований.

Мета роботи. Дослідити які теоретичні аспекти сприяють реалізації в освітній системі України STEM-технологій.

Матеріали і методи роботи. Досягненню мети сприяло використання таких методів: теоретичні (аналіз, синтез, узагальнення отриманої інформації) та емпіричні (власні спостереження за освітнім процесом).

Результати і обговорення. За підрахунками футуролога Т. Фрейя (T. Frey, Інституту ДаВінчі) до 2030 року більшість традиційних професій зникне й сьогодні варто зосередитися на інноваціях, які створюють абсолютно нові сфери діяльності та можливості, які вони відкривають перед «новим поколінням дітей» [1].

Розв'язанню існуючих суперечностей, про які йшла мова вище, сприяє запровадження в освітню систему України STEM-орієнтованого підходу. Даний підхід сприяє формуванню у майбутніх фахівців змісту «м'яких» навичок [2]. З-поміж таких навичок: готовність до розв'язання комплексних практичних проблем, критичне мислення, креативність, вміння працювати в команді, емоційний інтелект, оцінювання проблеми та прийняття рішення, здатність до ефективної взаємодії, вміння домовлятися, когнітивна гнучкість.

Наразі не існує загальноприйнятого визначення STEM-освіти. З точки зору всеосяжного погляду на зазначений інноваційний підхід, то він представлений як педагогічна технологія формування та розвитку розумових, пізнавальних і творчих якостей суб'єктів освітнього процесу, рівень яких визначає конкурентоспроможність особистості на сучасному ринку праці. Тому більшість сфер діяльності STEM стосується широкого спектру інженерної, а інша частина – комп'ютерно-математичної та науково-природничої діяльності, зокрема аерокосмічної, інформатики, біомедичної, хімії, машинобудування, ядерної, енергетики, навколишнього середовища, хімічної інженерії, інформаційних технологій, геоматики, мехатроніки, програмування, агротехніки, дослідження атмосфери та космосу тощо.

Даний підхід передбачає зовнішній вплив на індивіда, що проявляється у дуальному аспекті, зокрема: набування автентичного практичного досвіду інноваційної діяльності суб'єктами освітнього процесу є особистісним, тоді як

підготовка до подальшого навчання і працевлаштування відповідно до вимог сучасності є проявом соціального.

Розглядаючи шляхи реалізації STEM-орієнтованого підходу в освітній системі України констатуємо, що запропонований напрямок бере начало з початкової ланки освіти, молодшого шкільного віку.

Відповідно до структури загальної середньої освіти можна виокремити три етапи реалізації в ній STEM-підходу [2, с. 8]:

- на рівні *початкової школи* відбувається стимулювання допитливості, підтримка інтересу до навчання та пошуку знань, мотивація до самостійних досліджень, створення простих приладів, конструкцій тощо;

- на рівні *середньої школи* вирішується завдання формування в учнів стійкої цікавості до природничо-математичних наук, оволодіння системою практичних навичок, необхідних для подальшого життя людини в техносфері, ґрунтового розуміння екології та природи загалом; на цьому етапі особливо важливим є залучення учнів до дослідницької діяльності та винахідництва, що дасть змогу збільшити відсоток тих, хто стане талановитим ученим, інженером, новатором;

- *старша школа* сприяє свідомому вибору подальшої освіти STEM-профілю, поглибленій підготовці зі STEM-дисциплін (профільне навчання), освоєнню наукової методології, усвідомленню фізичної, техніко-технологічної та наукової картин світу в контексті розуміння сутності, функціонування і розвитку світових економічних систем.

STEM-освіта як цілісне утворення включає в свою структуру компоненти, що є складовими її середовища, зокрема, такі як:

- курси за вибором спрямовані на формування компетентностей про які йшла мова вище;

- інтегровані навчальні програми;

- за основу взято міждисциплінарний підхід, що спрямований на вирішення практичних завдань через брак академічних знань, що підсилюється практико-орієнтованим навчанням в межах STEM-дисциплін і поза ними;

– домінуючими є групові, командні, проєктні форми роботи з учнями, а саме: проєкти, інтегровані уроки, квести, кейси, екскурсії, тематичні дні, конкурси, наукові виставки, фестивалі інженерних проєктів, хакатони тощо;

– провідними зонами активності у класі мають бути презентаційна зона, зони дослідництва, творчості, розвитку, тощо;

– з-поміж засобів навчання перевага надається сучасним, а саме: навчальні роботи-конструктори (LEGO, LEGO Mindstorms, Cubelets, LittleBits, MakeBlock тощо), які відкривають можливості в ігровій формі ознайомитися з основами робототехніки, електроніки, механіки, програмування, вчитися формулювати власні ідеї, споруджувати складні конструкції з різноманітними датчиками для навігації та взаємодії з навколишнім середовищем та втілювати їх на практиці; цифрові вимірювальні комплекси, мікропроцесори та програмування, мережеві та дистанційні інструменти співпраці та ведення проєктів, які створюють середовище рівного доступу до якісної освіти для учнів різних вікових груп і особливих потреб;

– обов'язкове залучення ресурсів, а також налагодження співпраці між колективами освітніх закладів та зовнішніми учасниками серед яких такі, як: заклади вищої освіти, академічні наукові установи, науково-дослідні лабораторії, музеї, природничі центри, підприємства, бізнес-структури, громадські та інші організації;

– здійснюється постійна взаємодія з батьками;

– регулярно відбувається моніторинг результатів.

Інформаційна підтримка STEM-навчання відбувається шляхом залучення глобальних та локальних мереж з різноманітними базами даних і профільними експертними системами для вивчення та аналізу явищ, наукових експериментів, моделювання тощо, а також на базі яких створюються спеціальні середовища навчання з використанням ІКТ, онтологічні кабінети, віртуальні STEM-лабораторії, музеї науки тощо.

Безпосередньо освітній процес відбувається у спеціально обладнаній STEM-лабораторії або центрі. Це відкритий освітній простір із відповідною

матеріально-технічною базою, програмами навчання, а також фахівцями, з-поміж яких науковці, викладачі, представники бізнесових структур, консультанти тощо. Центри займаються налагодженням динамічних партнерських взаємин і співпраці між освітніми закладами, представниками бізнесу та промисловості для впровадження в освіту ініціатив у галузі STEM; керують діяльністю пілотних освітніх програм, а також ініціюють їх створення; координують заходи (конференції, круглі столи, симпозіуми, тощо) у галузі STEM-освіти та новітніх технологій навчання; здійснюють підготовку педагогічних працівників до реалізації STEM-освіти в закладах освіти різного рівня акредитації.

Висновки. Отже, реалізація в освітній системі України STEM-технологій має ряд переваг, зокрема, такі як інтегроване навчання за темами; застосування знань з науки і технологій у реальному житті під час виконання практичних завдань; розвиток навичок критичного мислення та інтересу до технічних дисциплін; прямий зв'язок навчання-кар'єра; підготовка до технологічних інновацій. Проте є і проблеми, які сьогодні доводиться спостерігати у розвитку цього інноваційного напрямку в освіті. Однією з нагальних проблем є відсутність навчально-методичного забезпечення, зокрема типової освітньої програми і модельної навчальної програми. Розроблення вказаних програм значно полегшить роботу педагогічних працівників і створить середовище для розвитку STEM-підходу в освітній системі України.

Список використаної літератури

Професії найближчого майбутнього [Електронний ресурс]. – URL: <https://radiolemberg.com/ua-articles/ua-allarticles/futurejobs>

Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпухіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.