

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Зязюн І. А. Філософія педагогічної дії: монографія. Черкаси: Вид-во ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2008. 608 с.
2. Каган М. С. Человеческая деятельность (Опыт системного анализа). Москва : Политиздат, 1974. 328 с.
3. Княжева І. А. Методична культура педагога як інтегративна характеристика його загальної і професійно-педагогічної культури. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи : збірник наукових праць Уманського держ. пед. ун-ту ім. Павла Тичини*. 2011. Вип. 39. Ч. 1. С. 44–51.
4. Кузьмина Н. В. Профессионализм деятельности преподавателя и мастера производственного обучения профтехучилища. Москва : Высшая школа, 1989. 167 с.
5. Маркарян Э. С. Теория культуры и современная наука. Москва : Мысль, 1983. 284 с.
6. Пасинок В. Г. Основи культури мовлення: навч. посіб. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2011. 228 с.
7. Сайтарли І. А. Культура міжособистісних стосунків: навч. посіб. Київ: Академвидав, 2007. 240 с.

УДК 37.01

Коваленко Олена Михайлівна,
кандидат педагогічних наук,
провідний науковий дослідник
Інституту педагогіки АПН України,
м. Київ

ОГЛЯД СУЧАСНИХ ПІДХОДІВ ДО ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

У сучасному світі зміцнення системи освіти в галузі науки, техніки, інженерії та математики (STEM) вважається засобом розв'язання численних соціальних питань та проблем, зумовлених виснаженням природних ресурсів та зміною клімату. Визнання дисциплін STEM в якості дієвих економічних чинників сприяло поширенню STEM-освіти в усьому світі, оскільки ефективна STEM-освіта є засобом розвитку в учнів широкого спектру компетенцій, необхідних для продуктивного професійного та творчого життя у XXI столітті. Проте, цілісне розуміння STEM залишається актуальною проблемою освіти в багатьох країнах.

У галузі освіти ґрунтовні STEM програми вважаються вкрай важливими для розвитку в учнів компетенцій, знань, навичок і системи поглядів. У зв'язку з цим навчальні заклади, зокрема загальної середньої освіти, які впроваджують

навчальні програми на засадах STEM потребують вчителів, які мають знання і педагогічні навички з різних дисциплін, що входять до STEM циклу, і здатні сприяти розвитку особистості школярів.

Зарубіжні вчені Bybee, R., Dugger, W., English, L., Furner, J., Holmes, K., Johnson, C., Morrison, J. зазначають, що незважаючи на повсюдну увагу до STEM-освіти, адміністрація та керівництво закладів загальної середньої освіти в різних країнах подекуди перебувають в процесі усвідомлення важливості імплементації STEM-освіти та шляхів її реалізації в навчальному класі [5].

Розглянемо підходи до запровадження STEM-освіти в різних освітніх контекстах. Аналіз сучасних досліджень щодо зазначеного питання показав, що на сучасному етапі найбільш поширеними є чотири шляхи імплементації її засад, а саме, ізольований (незалежний), дуєтний, інтегративний, інфузійний.

Ізольований, або незалежний, підхід також вважається традиційним. Він передбачає окреме навчання кожного предмета, що належить до циклу STEM дисциплін. У науковій літературі з питання, що досліджується, цей спосіб імплементації STEM-освіти символізується як S-T-E-M, щоб підкреслити незалежну предметну природу такого підходу, що передбачає мінімальну інтеграцію або повну її відсутність. У школах цей шлях реалізується у вигляді навчання за традиційним переліком шкільних предметів, таких як природничі науки (хімія, фізика, біологія і т.д.), математика, технологія та інженерна справа. Варто зауважити, що до номенклатури виучуваних дисциплін включені такі предмети, як технологія та інженерна справа, які подекуди були виключені з шкільних програм. На жаль, підхід S-T-E-M заохочує широке застосування таких форм роботи, як лекції, які зумовлюють втрату інтересу до вивчення предметів STEM циклу. До того ж, така практика навчання передбачає викладення фактів та інформації, відірваних від контексту реального життя і не створює умов для учнів вчитися в дії, застосовуючи отриманні знання для розв'язання проблем, що постають в реальних життєвих ситуаціях. У такий спосіб школярі набувають порізаних паралельних уявлень про зміст предмета [2]. Подібне фрагментарне засвоєння знань, цінностей і навичок не

синхронізовано з компетенціями, затребуваними реаліями XXI століття, та не відповідає засадам STEM підходу, який спрямований на те, щоб змусити учнів усвідомити комплексний та цілісний сенс їхнього існування у світі.

Другий шлях організації навчання STEM, дуєтний підхід, являє собою інтеграцію двох з чотирьох дисциплін, що належать до предметного циклу STEM. Так, у школах цей підхід може бути зосереджений на природничих науках та математиці. Така інтеграція є найбільш поширеним підходом до STEM-освіти в більшості шкіл різних країн [1]. Дисципліна, на якій сфокусована основна увага предметного циклу STEM, вивчається більш докладно та глибоко, ніж інші. Обрана галузь академічних знань і пов'язані з нею професії вважаються більш значущими. На думку дослідників Wei, B. та Chen, Y. такий підхід вважається більш підходящим для середньої освіти [6].

Дуєтний підхід уможливорює збереження індивідуальності дисципліни, оскільки в рамках цього підходу предметні зв'язки реалізуються у такий спосіб, щоб предмет не втрачав своєї унікальності.

Третій шлях імплементації засад STEM-освіти, інтегративний, полягає в поєднанні змісту навчання однієї з дисциплін STEM з трьома іншими предметами, що входять до означеного циклу. Наприклад, інженерний контент може бути інтегрований до природничих наук, технологій і математики. Такий інтегративний підхід має на меті усунення обмежень, які властиві дуєтному підходу, який сфокусовано виключно на математиці та природничих науках. Інтеграція дисциплін, що належать до предметного циклу STEM, досягається завдяки використанню інженерних або технологічних розробок для створення зв'язків концепцій і практик з математики або природничих наук [4].

Четвертий підхід - це інфузійна модель, яка передбачає взаємопроникнення змісту навчання дисциплін STEM циклу між собою, утворюючи єдиний предмет. Цей спосіб навчання STEM пов'язаний з міждисциплінарною сутністю STEM-освіти. Під час імплементації інфузійного підходу передбачається об'єднання мети, змісту, навчального контексту, педагогічних підходів, прийомів оцінювання результатів навчання усіх

чотирьох дисциплін STEM циклу в одне ціле. Ця модель STEM-освіти ефективно поєднується із нині розповсюдженим змішаним навчанням (blended learning). Міждисциплінарний підхід до навчання усуває бар'єри між чотирма дисциплінами шляхом об'єднання всіх областей знань і індивідуальних предметних навичок в єдине ціле.

Зауважимо, що ця форма STEM-освіти передбачає набуття вчителями відповідних знань, навичок і системи поглядів та уявлень з кожної дисципліни з тим, щоб уможливити формування в учнів цілісних компетенцій для розуміння і розв'язання проблем сьогодення [3]. Зміст навчання, інтегрований у такий спосіб, уособлює міждисциплінарний характер викликів, з якими стикатимуться теперішні школярі в майбутньому реальному житті, створює для учнів можливість отримання актуального і цінного досвіду, стимулює розвиток когнітивних навичок. До того ж, ефективне впровадження окресленого інфузійного підходу здатне сформувати учнів-новаторів, винахідників, які впевнені в собі, логічно мислять і є технологічно грамотними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ТА ЛІТЕРАТУРИ

1. Akaygun S, Aslan-Tutak F. STEM images revealing STEM conceptions of pre-service chemistry and mathematics teachers. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*. 2016. 4(1). Pp. 56-71.
2. Breine J, Harkness S, Johnson C, Koehler C. What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*. 2012. 112(3). Pp. 3-11.
3. Corlu S, Capraro RM, Capraro MM. Introducing STEM education: Implications for educating our teachers for the age of innovation. *Education and Science*. 2014. 39(171). Pp. 74-85.
4. English LD, King DT. STEM learning through engineering design: Fourth-grade students' investigations in aerospace. *International Journal of STEM Education*. 2015. 2(14). Pp. 1-18.
5. Holmlund TD, Lesseig K, David S. Making sense of "STEM education" in K-12 contexts. *International Journal of STEM Education*. 2018. 5(32). Pp. 3-18.
6. Wei, B., & Chen, Y. Integrated STEM Education in K-12: Theory Development, Status, and Prospects. In (Ed.), *Theorizing STEM Education in the 21st Century*. IntechOpen. 2020/

УДК 374

Козлова Людмила Миколаївна,
методист комунального закладу
Сумського Палацу дітей та юнацтва,
м. Суми