

Шмигер Галина Петрівна, доцент кафедри інформатики та методики її викладання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка, кандидат біологічних наук;

Василенко Ярослав Пилипович, викладач кафедри інформатики та методики її викладання Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

ДЕЯКІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ В НАВЧАЛЬНИЙ ПРОЦЕС

Багато країн світу, у тому числі і розвинуті економічні держави, такі як США і Європейський союз (ЄС), трансформують свої системи освіти, щоб бути конкурентоспроможними у вік інновацій [7; 8]. Інновації в значній мірі залежать від досягнень в області науки, технології, інженерії та математики. Усе більше число робочих місць у всіх галузях економіки вимагають STEM-знань, які виходять за рамки підготовки фахівців лише до конкретних робочих місць. STEM-освіта спрямована на розвиток глибоких математичних та наукових знань, розробляє спосіб мислення, міркування. STEM-освіта сприяє розвитку творчих навичок, критичного мислення, які учні можуть використовувати у всіх сферах свого життя [1; 2; 3].

Українські учні теж повинні бути конкурентоспроможними на ринку праці 21-го століття. Цьому сприяють реформи, що проходять у сфері освіти України. Особливо важливим на сьогоднішній день є впровадження та розвиток STEM-навчання. У рамках STEM-освіти вводяться міждисциплінарні програми навчання, зростає інформованість учнів зі STEM-предметів і STEM-професій, пропонуються шляхи для підготовки у STEM-областях, а також учнівську молодь готують до успішної післяшкільної зайнятості та освіти. При цьому, на кожній стадії ця система розвиває здібності учнів до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування, критичного мислення; з'єднує шкільні й позашкільні можливості та форми навчання [2; 3].

Аналіз педагогічної літератури засвідчує інтерес як вітчизняних, так і зарубіжних науковців до різних аспектів STEM-освіти (Н.В. Морзе, Т.І. Андрущенко, С.М. Буліга, С.М. Бревус, Ю. Величко, С.А. Гальченко, Л.С. Глоба, К.Д. Гуляєв, В.В. Камишин, Е.Я. Клімова, О.Б. Комова, О.В. Лісовий, Л.Г. Ніколенко, Р.В. Норчевський, М.А. Попова, В.В. Приходнюк, М.Н. Рибалко, О.Є. Стрижак, І.С. Чернецький, М. Sanders, М. Harrison, D. Langdon, B. Means, E. Peters-Burton, N. Morel, J. Confrey, A. House, A. Nicolas, J. Schwab, J. Tarnoff та інші). З огляду на те, що STEM-навчання має постати одним із актуальних напрямів реформування освіти України, варто виокремити деякі аспекти його впровадження в навчальний процес.

У зарубіжній літературі науковці [5;6;7] виділяють такі аспекти STEM-освіти:

1. STEM-навчання — це зосередження на реальних завданнях і проблемах. На уроках STEM учні вирішують реальні соціальні, економічні і екологічні проблеми і здійснюють пошук рішень.

2. Уроки STEM орієнтуються на процес інженерного проектування. STEM-освіта забезпечує гнучкий процес для проектування. У цьому процесі учні визначають проблему, ведуть попередні дослідження, висувують кілька ідей для їх рішень, розробляють і створюють прототип, а потім його тестують, оцінюють і реалізують. У STEM-уроках передбачено, що команди учнів проводять свої дослідження на основі власних ідей, різних підходів, роблять помилки, обговорюють їх і вчаться на них, і пробують проводити подальші дослідження. Їх увага зосереджена на знаходженні рішень.

3. STEM-навчання занурює учнів у практичний запит і відкрите дослідження. На уроках STEM шлях до навчання відкритий. Робота учнів є практичною і колективною, рішення теж є спільним. Школярі спілкуються, обмінюються ідеями і при потребі модернізують створені прототипи. Вони контролюють свої власні ідеї і проводять свої власні дослідження.

4. STEM-навчання залучає учнів до продуктивної спільної роботи. Щоб учні працювали разом як продуктивна команда, потрібна допомога з боку вчителів. Це

стає можливим, якщо всі вчителі в школі працюють разом, здійснюють спільну роботу і оправдовують очікування учнів.

5. STEM-навчання інтегрує математику і природничі науки. Необхідним є створення планів спільної роботи вчителів різних предметів. Використання на уроках знань з різних предметів навчить учнів розуміти, що при об'єднанні математики і інших наук можна вирішувати важливі життєві проблеми. Це призведе до зростання інтересу до математики та природничих наук. До таких уроків варто залучати вчителя мистецтва, так як мистецтво відіграє важливу роль в розробці практико-орієнтованого проекту, посилюючи його привабливість, дизайн та затребуваність.

З метою інтеграції математики і природничих наук запропонована модель STEM-освіти. У цій моделі для успішного переходу від традиційної до інтегрованої моделі навчання зроблено акцент на важливості комплексного викладання знань, на взаємодії вчителя і учнів. Ця модель передбачає системний підхід до вивчення природничо-математичних дисциплін і сприяє розвитку інновацій, реалізації творчого потенціалу особистості та її допрофесійної підготовки [3].

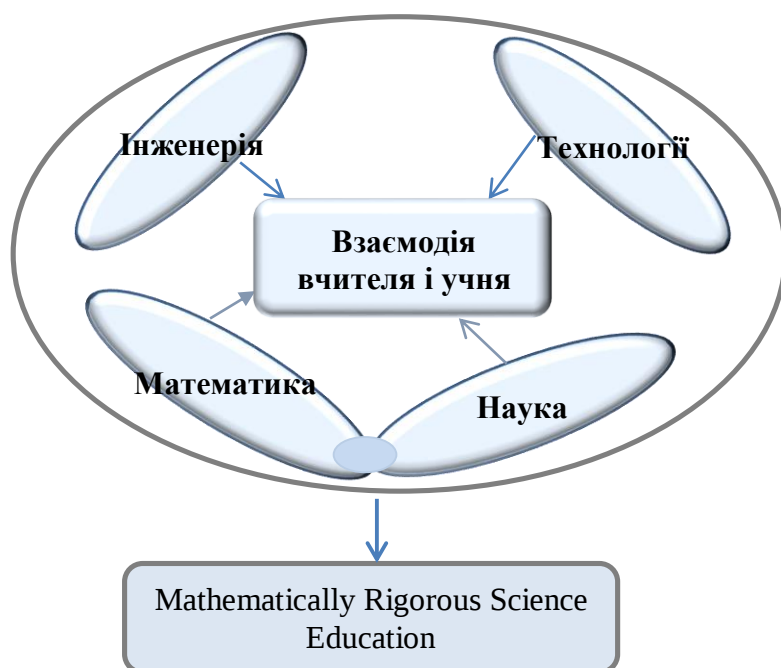


Рис. 1. Модель STEM-освіти з акцентом на математику та природничі науки

Дана модель пов'язує STEM-освіту з інтегрованим викладанням різних предметів. У той час як овальні форми STEM-складових орієнтовані на

збереження унікальних характеристик у кожній STEM-дисципліні, такі як глибокі знання, навички та вміння, стрілки з фігур представляють керовану взаємодію «вчитель – учень».

Центральне місце в цій моделі займає добре освічений і досвідчений вчитель з сильними навиками до взаємодії із іншими вчителями-предметниками та учнівським та батьківським загалом. Такий вчитель повинен розуміти важливість інтегрованих програм педагогічної освіти і володіти знаннями на стику експертного та педагогічного змісту з основної предметної області та робочими знаннями в іншій області, яка розвивається переважно за рахунок основної області [4]. В умовах зростаючої економіки, заснованої на знаннях, країни потребують добре освічених вчителів STEM, які зможуть підняти нинішнє молоде покоління до рівня новаторства.

Перші кроки, які сприятимуть покращенню якості підготовки вчителів STEM-освіти, були вказані на Міжнародній конференції «STEM forward», яка відбулася у червні 2014 року в Єрусалим і була організована компанією Intel.

Впроваджувати STEM-дисципліни потрібно залежно від рівня школи, типу школи. Від цього варіюються і професійні якості вчителів, що відповідають кожному рівню і типу школи. Підвищення кількості і якості вчителів STEM-освіти призведе до того, що добре освічені вчителі можуть допомогти більшій кількості учнів розвивати навички 21 століття і здатність до інновацій [4; 8].

Політика координації між школою і вищою освітою дозволить підвищити якість педагогічної освіти на початкових етапах впровадження STEM-освіти. Така координаційна політика може здійснюватися у двох напрямках: програми підготовки вчителів і системи зайнятості вчителя. Програми підготовки вчителів розроблені в тандемі зі шкільними програмами сприятимуть набуттю вчителями необхідних знань та досвіду роботи у середовищі навчального процесу сучасної школи, яка реалізує принципи STEM-освіти [5].

Реалізація принципів STEM-освіти може бути ефективною при:

- впровадженні кращих STEM-освітніх практик вітчизняного та зарубіжного досвіду;

- розробці нових навчальних матеріалів (міждисциплінарних програм) у школах та позашкільних навчальних закладах;
- стимулюванні студентів педагогічних вузів до вивчення STEM-предметів;
- запровадженні системних змін в освіті та єдиної освітньої політики.

Список використаних джерел

1. Кириленко С. Поліфункціональний урок у системі STEM-освіти: теоретико-методологічні та методичні сегменти / Світлана Кириленко, Ольга Кіян // Рідна школа. – 2016. – № 4. – С. 50-54.
2. Морзе Н. Презентація STEAM-освіта [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.stemschool.com/>.
3. Лист № 869-16/02.2 МОППО щодо впровадження STEM-освіти в загальноосвітніх навчальних закладах від 05.10.2015 [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://osvita-krda.mk.ua>
4. Corlu M. Sencer, Capraro Robert M., Capraro Mary M.(2014). Introducing STEM Education: Implications for Educating Our Teachers For the Age of Innovation: Education and Science., Vol. 39, No 171.
5. Sanders, M. (2009). STEM, STEM Education, STEMmania. Technology Teacher, 68(4), 20-26.
6. Sarier, Y. (2010). An evaluation of equal opportunities in education in the light of high school entrance exams (OKS-SBS) and PISA results. Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 11(3), 107-129.
7. Schleigh, S. P., Bossé, M. J., & Lee, T. (2011). Redefining curriculum integration and professional development: In-service teachers as agents of change. Current Issues in Education, 14(3).
8. Williams, J. (2011). STEM education: Proceed with caution. Design and Technology Education: An International Journal, 1(16), 26-35.