

Рис. 1. Перший результат роботи програми

Аналізуючи наданий графік, можна відзначити, що з 1000 випадково вибраних осіб тривалість обслуговування спочатку була значною, але після приблизно 50-го клієнта різко знизилась і стабілізувалась на певному рівні.

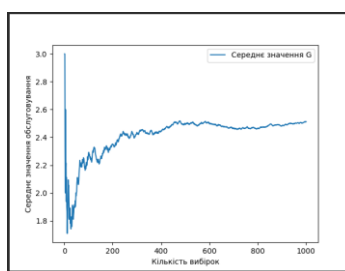


Рис. 2. Другий результат роботи програми

При аналізі другого графіка (рис. 2) можна відзначити, що початкова тривалість обслуговування була вже досить низькою, але з часом поступово збільшувалась і стабілізувалась на середньому рівні близько 2,5.

Розташовуючи функцію розподілу можна відповісти на будь-яке питання про характер процесу очікування в черзі.

Фактично створені проекти частково показують значимість математичних моделей в суспільному житті, оскільки відповіді і розв'язки певного класу задач можна знайти наближено лише з допомогою комп'ютера.

### Список використаних джерел

1. Балик Н. Р., Барна О. В., Василенко Я. П., Грод І. М., Мартинюк О. М., Мартинюк С. В., Олексюк В. П. Вибрані питання комп'ютерного моделювання процесів і явищ: колективна монографія / за ред. Н. Р. Балик. Тернопіль : Підручники і посібники, 2022. 272 с.

## ПРОЄКТНЕ НАВЧАННЯ ЯК ЕЛЕМЕНТ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ПРЕДМЕТІВ ПРИРОДНИЧОГО ЦИКЛУ

**Симчак Руслан Васильович**

кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
symchakr@gmail.com

**Сорока Ольга Володимирівна**

Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
soroaka912@gmail.com

Впровадження STEM-освіти – це важливий елемент сучасних підходів до викладання навчальних предметів природничого циклу; стратегія підвищення конкурентоспроможності та сприяння інноваційній діяльності в освітній сфері. Використання цього напрямку забезпечує формування у здобувачів освіти критичного мислення та сприяє зацікавленню до навчання через дослідження.

STEM-освіта важлива для формування індивідуального потенціалу та забезпечення гармонійного розвитку особистості. Однак під час навчання предметів природничого циклу зберігається загальна тенденція використання здебільшого традиційних методів навчання, що частково забезпечує реалізацію STEM-напрямку. Тому метою дослідження є виявлення наявного стану впровадження проєктного навчання, висвітлення важливості та переваг цього методу навчання у процесі вивчення навчальних предметів природничого циклу.

Згідно із Концепцією розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), напрям STEM формує ключові компетентності, природничо-наукову картину світу, світоглядні позиції і життєві цінності; базується на трансдисциплінарному підході до навчання, який опирається на практичне використання наукових, математичних, технічних та інженерних знань і навичок для розв'язання проблемних питань, з метою їх подальшого використання у професійній сфері [1].

Одним із фундаментальних елементів впровадження та реалізації STEM-навчання є проєктна діяльність (рис. 1). Виконання STEM-проєктів передбачає залучення здобувачів освіти до інтегрованої дослідницької та творчої діяльності. Під час цього вони активно шукають способи вирішення проблем, критично оцінюють отримані результати та формують науковий погляд і цілісне сприйняття світу [3].

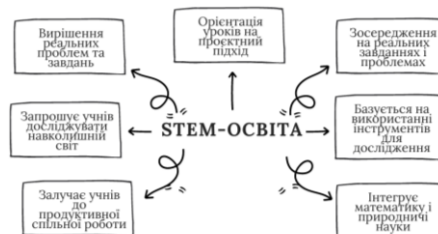


Рис. 1. Основні аспекти STEM-освіти [3]

Проєктне навчання – це динамічний підхід до реалізації навчального матеріалу, під час якого здобувачі освіти активно досліджують проблемні питання та ситуації і здобувають практичні знання. Таке навчання передбачає 5 послідовних етапів: конструювання проєкту, планування реалізації, власне реалізація, звіт про результати дослідження, оцінювання [2, с. 5].

Згідно з результатами сучасних досліджень, проєктне навчання створює умови, в яких здобувачі освіти знаходяться у центрі свого навчання, тобто виступають суб'єктами освітнього процесу. Впровадження проєктного навчання передбачає динамічний підхід до роботи у класі, за якого учні здобувають знання, вміння і навички та застосовують їх [4, с. 3].

Основна відмінність між формалізованим виконанням проєктів та проєктним навчанням полягає в процесі реалізації. Починаючи з першого етапу, проєктне навчання ґрунтується на пошуку відповіді на запитання: «чому?». Урок на основі проєктного навчання спрямований на конкретні цілі, оскільки побудований навколо реальної, здебільшого життєвої проблеми. У процесі його реалізації здобувачам освіти надана можливість приймати рішення щодо кінцевого результату та способу співпраці в групі. Така організація навчального процесу створює умови для дослідницької роботи.

Проєктне навчання під час вивчення предметів природничого циклу у школі є невід’ємним елементом освітнього процесу. Оскільки сприяє залученню здобувачів освіти до вивчення матеріалу шляхом практичних досліджень і експериментів. Проєктне навчання стимулює співпрацю між учнями, що формує *soft skills*, тобто соціально-комунікативні навички. Під час виконання проєктів отримані теоретичні знання реалізуються учнями у практичних ситуаціях. Також стимулюється творчість та інноваційний підхід до вирішення проблем, адже вони мають можливість вибирати теми та підходи виконання. Крім того, проєктне навчання розвиває міжпредметні зв’язки. Формальний підхід вчителів до виконання проєктів, призводить до поверхневого ознайомлення з навчальним матеріалом, спричиняє втрату мотивації, відсутність інтересу в учнів [2, с. 5–7].

Для дослідження використання проєктного навчання під час вивчення природничих дисциплін у закладах загальної середньої освіти нами проведено анкетування вчителів. Респондентам запропоновано відповісти на запитання, спрямовані на оцінку ефективності проєктного навчання з погляду учасників освітнього процесу.

Учасники анкетування визначають проєктне навчання як освітню технологію, яка передбачає динамічний підхід до організації навчального процесу, що зумовлює дослідження реальних проблем і викликів, пошук рішень та презентацію результатів. Близько 80 % опитаних використовують проєктне навчання під час уроків і вважають себе добре обізнаними із етапами його реалізації. Усі респонденти вважають проєктне навчання елементом STEM-освіти з огляду на те, що воно вимагає інтегрованого підходу, передбачає розвиток організованого мислення, поєднання теорії, практики та дослідницької діяльності. Щодо доцільності використання проєктного навчання під час уроків, понад 30 % опитуваних відповіли, що метод повністю доцільний і 70 % відповіли, що це залежить від теми. Респонденти навели власні приклади досвіду використання проєктів, наприклад: «Експериментальне дослідження якості харчових продуктів», «Вивчення адаптації організмів до середовища існування», «Цікаві хімічні експерименти в побуті» та інші.

Серед проблем, що виникають у процесі впровадження проєктного навчання було відзначено труднощі моніторингу і прогнозування результатів, нестачу часу та ресурсів, байдужість з боку адміністрації, необхідність підвищення кваліфікації та коригування професійних вмінь (рис. 2).

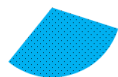


Рис. 2. Професійні вміння, на необхідність розвитку яких вказують респонденти

Проектне навчання – це ефективний метод, що сприяє активній участі здобувачів освіти, як суб’єктів освітнього процесу. Впровадження проектного навчання є важливим кроком у процесі реалізації STEM-освіти. Проектне навчання активно залучає здобувачів освіти до дослідження реальних проблемних ситуацій, сприяючи здобуттю практичних знань, вмінь та навичок. Під час вивчення предметів природничого циклу, проектно навчання допомагає учням застосовувати теоретичні знання в практичних умовах і розвиває дослідницькі навички. Результати дослідження показали, що вчителі активно використовують проектно навчання під час освітнього процесу, але стикаються із труднощами, над вирішенням яких необхідно концентруватися надалі. Встановлено, що для успішної реалізації проектів необхідна належна організація та ґрунтовна підготовка. Збалансований підхід до проектного навчання сприяє якісній освіті та розвитку учнів.

### Список використаних джерел

1. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти): Розпорядж. Каб. Міністрів України від 05.08.2020 р. № 960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-p#Text> (дата звернення: 29.03.2024).
2. Ngoc Tuan N., Thi Hanh B., Trung Ninh T. Project based learning in general chemistry to develop the problem-solving and creativity. *American journal of educational research*, 2020. Vol. 8, no. 7. P. 475–479.
3. STEM Освіта. URL: <https://stemosvita.com.ua> (дата звернення: 29.03.2024).
4. Zhou C. The impact of the project-based learning method on students. *BSP education & psychology*, 2023. Vol. 9. P. 20–25.