

## ВИКОРИСТАННЯ ПЛАТФОРМИ MATHIGON В STEM-ОСВІТІ

Барна Ольга Василівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформатики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[barna\\_ov@fizmat.tnpu.edu.ua](mailto:barna_ov@fizmat.tnpu.edu.ua)

Міждисциплінарний підхід як один із інструментів інтегрованого навчання в сучасній освіті ефективно реалізується через впровадження STEM-освіти. Адже STEM-освіту можна означити як цілісний підхід, який дозволяє учням трансформувати знання та навички, набуті завдяки вивченню наук (Science), використання математичних розрахунків та моделювання (Mathematics) для отримання реальних продуктів шляхом застосування технічної творчості (Technology) та інжинірингу (Engineering) [1, 4]. Крім того, STEM-освіта спрямована на підвищення кваліфікації та розвитку навичок здобувачів освіти у STEM, які відповідають навичкам 21 століття, наприклад, вирішення проблем, співпраця, критичне мислення, самостійне навчання, творчість, а також технологічні, наукові компетентності та екологічна грамотність. В науковій літературі запропоновано п'ять областей для просування STEM-освіти: розвиток компетентності та мислення, знання та набуття кар'єри, ставлення та поведінка, інтерес і залучення, а також знання змісту [3]. Завданням даної роботи є дослідження впливу математики як науки та навчальної дисципліни на впровадження STEM-освіти.

Дослідження показують, що математика в системі STEM освіти може відігравати декілька ролей (рис.1).

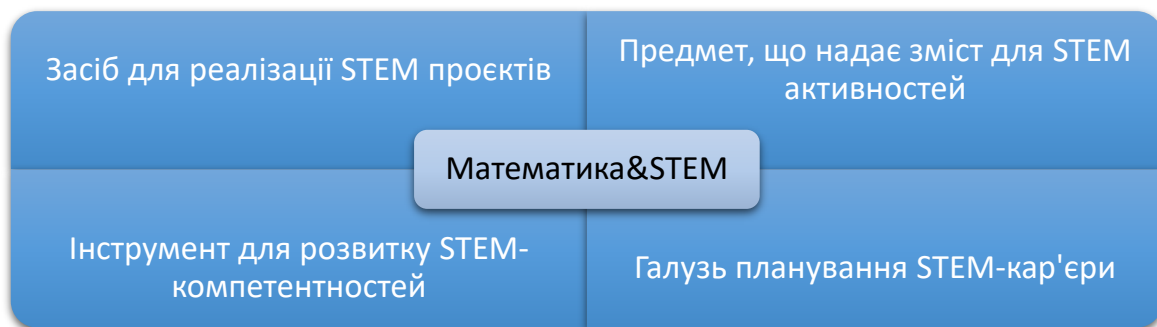


Рис. 1. Інструментарій математики в STEM

Розглянемо на прикладі використання платформи <https://mathigon.org/> [2] реалізацію ролей математики в STEM. На платформі *Mathigon* користувач має доступ до різних інструментів: інструменти моделювання – *Полінад*, інтерактивні підручники з різних розділів математики, навчальні ігри та активності – *Діяльності*, плани уроків – *Уроки*.

Інструмент *Полінад* містить набір геометричних фігур, властивості яких вивчаються в курсі математики. Це правильні геометричні фігури: трикутник,

квадрат, п'ятикутник, шестикутник, восьмикутник; опуклі та неопуклі фігури: трапеція, ромб, паралелограм, прямокутник, рівнобедрений прямокутний трикутник, прямокутний трикутник, неопуклий шестикутник та чотирикутник, неправильний чотирикутник. А також фігури, властивості яких можна змінювати (рис. 2).



Рис. 2. Базові фігури для побудови власних фігур

Найпростішим варіантом застосування цього інструменту є створення моделей із набору танграм або власних зображень із геометричних фігур (рис. 3).

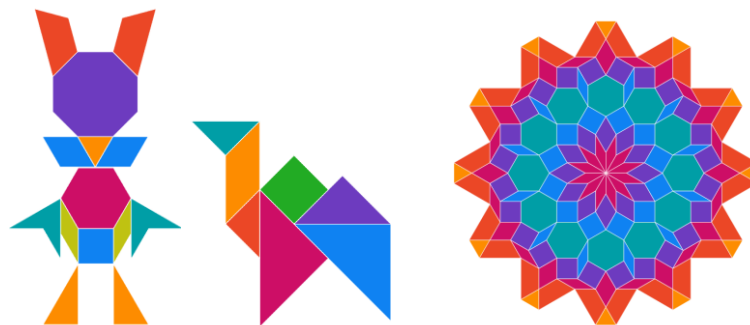


Рис. 3. STEM-проекти «Природа навколо нас»

Набори геометричних фігур можна використовувати для створення спідрону. Спідрон — це безперервна геометрична фігура, що повністю складається з масштабованих копій того самого багатокутника, з якого він складається. Вони є чудовими прикладами самосиметрії або фрактальної геометрії. Це один із численних прикладів надання математикою змісту для реалізації різноманітних STEM проектів.



Рис. 4. Використання геометричних фігур у проекті кольорової плитки

Інструмент *Числова сітка* із групи інструментів *Числа* можна використати для отримання закономірностей та побудови обчислювальних таблиць. А кола з простими множниками – для навчання розкладу числа на множники (рис. 5). Такі діяльності сприяють формуванню навичок прийняття рішень та розв’язування проблем, які складають основу STEM компетентностей.

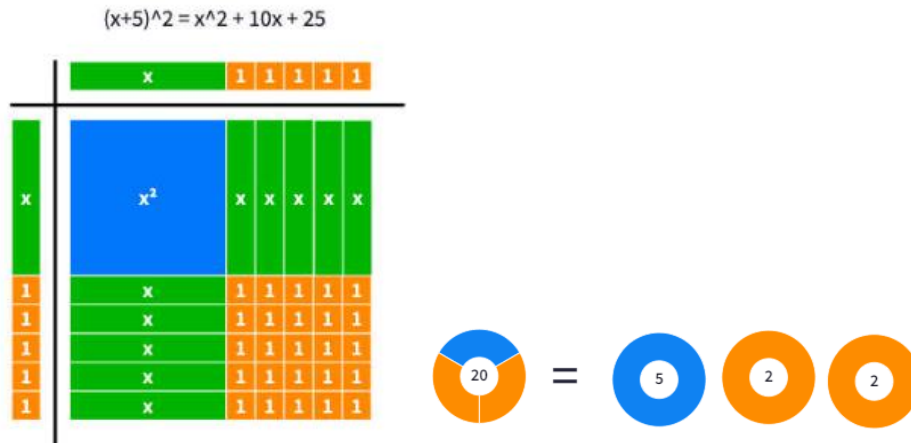


Рис. 5. Інструменти візуалізації математичних закономірностей та понять

У розділі *Діяльності* окрім використання лінії часу хронології досліджень математичних відкриттів (математика + історія + технології), різних ігор – починаючи від гри Фактрис – заповнення геометричними об’єктами ігрового поля (обчислювальне мислення + геометрія фігур + архітектура) і завершуючи різними проблемами та головоломками (математика + прийняття рішень + інженерія), конструювання оригамі (моделювання + математика + технології), користувач може дізнатись про різноманітне застосування математики в повсякденному житті: наука, комп’ютери, відеоігри, прогноз погоди, медицина, спорт, музика та інші (рис. 6).

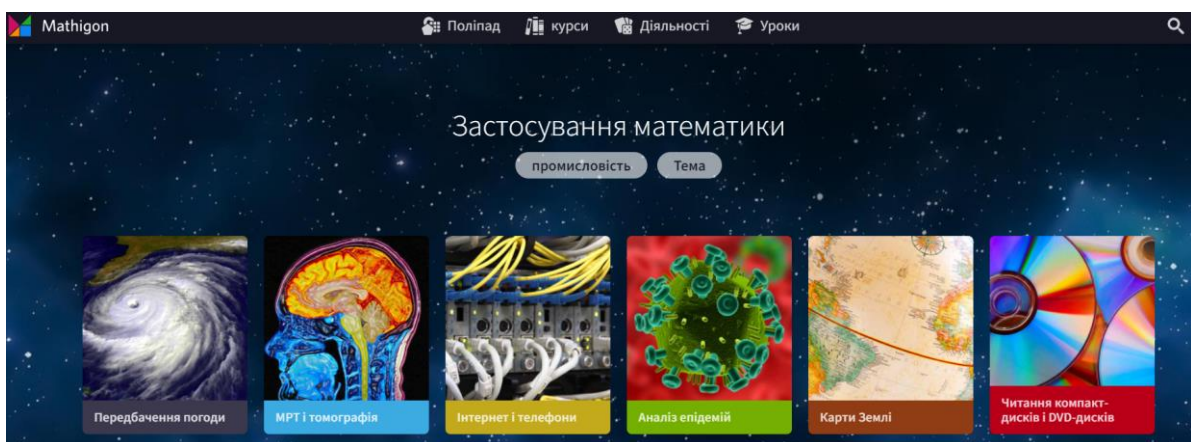


Рис. 6. Бібліотека проєктів застосування математики

Використання подібних до платформи *Mathigon* інструментів та інших цифрових ресурсів мають великий вплив на формування мотивації до STEM-освіти та забезпечують користувачів інструментарієм застосування математичних знань в комплексі інтегрованого навчання.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барна О.В., Балик Н.Р. Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі. *STEM в освіті: проблеми і перспективи*. Тернопіль, 2017. С. 3–8.
2. Барна О.В. Цифрове математичне моделювання в STEM-освіті: огляд ресурсів. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*, 8 квітня 2021, № 7. – С 39-42.
3. Basogain, X., Gurba, K., Hug, T., Morze, N., & Smyrnova-Trybulska, E. (2020). STEM and STEAM in Contemporary Education: Challenges, Contemporary Trends and Transformation. *Innovative Educational Technologies, Tools and Methods for E-learning. Series of E-learning*, 12, 242-257.
4. Kanadli, S. (2019). A meta-summary of qualitative findings about STEM education. *International Journal of Instruction*, 12(1), 959–976. doi:10.29333/iji.2019.12162a.

## НАВЧАЛЬНИЙ ФІЗИЧНИЙ ЕКСПЕРИМЕНТ І ТЕНДЕНЦІ ЙОГО РОЗВИТКУ

**Басистий Павло Васильович**

кандидат технічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[basi@ukr.net](mailto:basi@ukr.net)

**Чопик Павло Іванович**

асистент кафедри фізики та методики її навчання,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка  
[chip.ukraine@gmail.com](mailto:chip.ukraine@gmail.com)

Навчальний експеримент завжди був і є основою вивчення фізики у школі. Фізичний експеримент допомагає учням засвоювати знання, розуміти фізичну культуру розумової та фізичної праці, виробляються експериментальні вміння, які включають в себе вміння як інтелектуального характеру (вміння визначити мету експерименту, висунути гіпотезу, добрати прилади, спланувати експеримент, проаналізувати результат), так й розумового (вміння зібрати експериментальну установку, спостерігати явища, проводити вимірювання, змінювати явища та методи їх дослідження, виробляє в учнів практичні вміння і навички. Значення фізичного експерименту важко переоцінити: під час виконання учнями лабораторних робіт та фізичного практикуму у них формується певна умова експерименту, експериментувати.

Дослідженню, розробці та запровадженню в навчальний процес загальноосвітніх навчальних закладів експерименту завжди приділялася велика увага. Підґрунтям розвитку системи ШФЕ є наукові здобутки вчених методистів