

## МОЖЛИВОСТІ ПЛАТФОРМИ WOLFRAM DEMONSTRATIONS PROJECT ДЛЯ РОЗРОБКИ ІЛЮСТРАЦІЙ МАТЕМАТИЧНИХ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ

**Дорош-Коваль Софія Михайлівна**

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Математика),  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
ofkasonce@gmail.com

**Біланик Ірина Богданівна**

доктор філософії зі спеціальності «Математика», викладач,  
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,  
i.bilanyk@tnpu.edu.ua

Сучасна освіта потребує ефективних засобів для наочного представлення складних математичних концепцій. Достатній рівень візуалізації та інтерактивності необхідний для кращого розуміння таких складних тем, як властивості та перетворення геометричних фігур, аналіз функцій та графіків, ймовірність та статистика. Проте традиційні методи навчання часто цього не забезпечують. Учні краще засвоюють новий матеріал, коли можуть експериментувати, спостерігати зміни параметрів у реальному часі та аналізувати їх. Інтерактивна візуалізація, особливо в межах шкільного курсу, може значно полегшити розуміння теоретичного матеріалу, сприяти кращому засвоєнню і підвищити мотивацію учнів. Платформи, що дозволяють інтерактивну візуалізацію, відкривають нові можливості для навчання та досліджень. Однією із таких платформ є Wolfram Demonstrations Project. Тому постає питання про аналіз та дослідження можливостей Wolfram Demonstrations Project для візуалізації математичних закономірностей.

Метою дослідження є аналіз можливостей платформи Wolfram Demonstrations Project для створення ілюстрацій математичних закономірностей, оцінка її ефективності і вивчення потенціалу платформи для використання у шкільному курсі математики.

Wolfram Demonstrations Project – це онлайн-бібліотека інтерактивних демонстрацій, створених на основі програмного середовища Wolfram Mathematica. Середовище надає широкі можливості для розробки інтерактивних візуалізацій різних галузей. На платформі розміщено такі розділи: математика, обчислення, фізика, бізнес і соціальні системи, моделі та методи, інженерія та технології, наш світ, мистецтво, діти та розваги, функціональне програмування. Платформа Wolfram Demonstration Project особливо корисна для наукових досліджень. Вона дає змогу створювати та ілюструвати складні математичні моделі, які використовують у фізиці, інженерії, економіці та інших прикладних науках.

Розділ «Математика» є однією з найпотужніших і найрозвиненіших категорій на платформі та пропонує демонстрації із різних її областей. Тут можна знайти інтерактивні моделі для шкільної математики, алгебри, прикладної математики, обчислення та аналізу, дискретної математики, експериментальної математики, геометрії, теорії чисел, теоретичної математики, розважальної математики, статистики. За допомогою інструментів середовища можна зручно візуалізувати складні математичні закономірності. Це сприяє кращому розумінню теорії, підвищуючи якість та інтерес до навчання. Однією з головних переваг цього онлайн-середовища є можливість створення інтуїтивно зрозумілих моделей, які дозволяють вивчати математичні закономірності через експерименти, зміну параметрів і спостерігати за результатами в реальному часі. Це робить Wolfram

Demonstrations Project особливо корисним в освітньому процесі, оскільки платформа дозволяє залучати учнів до активної взаємодії з матеріалом, сприяє розвитку аналітичного мислення та математичної грамотності. На Wolfram Demonstrations Project можна створювати різноманітні візуалізації для доступного подання матеріалу шкільного курсу математики. Інтерактивні моделі дозволяють учням змінювати параметри фігур, а саме довжини сторін, кути, площі та спостерігати, як ці зміни впливають на властивості трикутників, багатокутників, кіл та об'ємних тіл. Динамічні графіки функцій допомагають зрозуміти, як зміни параметрів впливають на форму графіків тригонометричних, експоненціальних та логарифмічних функцій. Комбінаторні задачі, а саме підрахунок варіантів розміщення елементів, розподілу ймовірностей і закони комбінаторики, стають доступнішими завдяки інтерактивним візуалізаціям, які показують можливі комбінації та варіанти.

Розглянемо одну із демонстрацій, що розміщені на платформі Wolfram Demonstrations Project – «Квадрат двочлена». Вона дозволяє візуалізувати геометричне доведення формули  $(a+b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ . Демонстрація ілюструє, як квадрат суми двох чисел можна представити у вигляді площі квадрата з довжиною –  $a+b$ . Цей квадрат складається з трьох окремих частин: квадрата з площею  $a^2$ , квадрата з площею  $b^2$  та двох прямокутників з площею  $ab$ . Таким чином, учні можуть побачити розклад квадрата двочлена на окремі доданки.

Демонстрація є інтерактивною, тобто користувач може змінювати значення параметрів  $a$  і  $b$  та спостерігати як змінюється вигляд геометричної моделі. Коли учень змінює значення цих параметрів, відповідні частини площі також змінюються та відображають водночас зміни у доданках правої частини рівняння. Таким чином, явно можна простежити, як сума площ складових фігури відповідає площі квадрата –  $(a+b)^2$ .

Для додаткової перевірки правильності обчислень передбачене числове підтвердження. Платформа автоматично обчислює значення з правої частини рівняння –  $a^2 + 2ab + b^2$  та порівнює його з результатом квадрата суми –  $(a+b)^2$ . Таке числове порівняння підтверджує правильність обчислень і таким чином учень може переконатися у своїх розрахунків. Дана демонстрація також буде корисною у курсі алгебри 7 класу в рамках розділу «Формули скороченого множення». Ця демонстрація сприяє формуванню розуміння взаємозв'язку між алгебраїчними виразами і геометричними фігурами.

Через інтерактивність та наочність платформа Wolfram Demonstrations Project відкриває широкі можливості для вивчення математики. Зміна параметрів моделей і спостереження за результатами розвивають аналітичне мислення та навички вирішення задач. Wolfram Demonstrations Project також інтегрується в STEM-освіту, поєднуючи математику з іншими науками, що дозволяє учням здобути практичний досвід у роботі з комп'ютерними технологіями. Завдяки онлайн-доступу та великій кількості готових демонстрацій платформа є доступною і зручною для використання.

### Список використаних джерел

1. Tiwari S. K., Obradovic D., Rathour L., Mishra V. N. Visualization in Mathematics Teaching. *Journal of Advances in Mathematics*, 2021. Vol. 20. P. 431–439.
2. Wolfram Research, Inc. Wolfram Demonstrations Project. URL: <http://demonstrations.wolfram.com> (дата звернення: 05.11.2024).