

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ МАТЕМАТИЧНИХ ПЛАТФОРМ У ФОРМУВАННІ ЦИФРОВОЇ ГРАМОТНОСТІ УЧНІВ

Андрощук Марія Вікторівна

здобувачка вищої освіти

Баранівська Мирослава Валеріївна

здобувачка вищої освіти

Фізико-математичний факультет

Житомирський державний університет імені Івана Франка, Україна

Сучасна освіта перебуває в процесі інтенсивної цифрової трансформації, що потребує переосмислення традиційних підходів до навчання. Концепція Нової української школи (НУШ) визначає цифрову компетентність як одну з ключових компетентностей, необхідних для успішної самореалізації учнів у ХХІ столітті. Особливо актуальним безпосередньо є питання формування цифрової грамотності на уроках математики у старшій школі, де учні здобувають базові навички аналітичного мислення та готуються до подальшого професійного становлення.

Інтерактивні математичні платформи відкривають нові можливості для візуалізації складних математичних концепцій, створення динамічних моделей, проведення експериментів та розвитку дослідницьких навичок учнів. За даними досліджень, використання цифрових інструментів підвищує мотивацію до навчання математики на 35-40% та сприяє глибшому розумінню предмета [1].

Метою статті є аналіз можливостей використання інтерактивних математичних платформ у формуванні цифрової грамотності учнів 10-11 класів та визначення шляхів оптимізації цього процесу в умовах сучасної української школи, а також розробка методичних рекомендацій щодо їх ефективного використання в освітньому процесі.

Цифрова грамотність є багатокомпонентним поняттям, що включає здатність особистості ефективно використовувати цифрові технології для отримання, обробки, оцінки та передачі інформації. У контексті освітнього процесу цифрова грамотність розглядається як сукупність знань, умінь і навичок, необхідних для успішної життєдіяльності в цифровому суспільстві. У сучасному розумінні вона виходить за межі технічних навичок роботи з комп'ютером. Згідно з європейською рамкою цифрової компетентності для громадян DigComp 2.1, цифрова грамотність охоплює п'ять ключових сфер: інформаційна та медіаграмотність (робота з даними), комунікація та співпраця, створення цифрового контенту, безпека та розв'язання проблем [2]. Кожна з перелічених сфер може бути ефективно розвинута через використання інтерактивних математичних платформ.

У контексті математичної освіти старшої школи цифрова грамотність набуває специфічних форм прояву. Морзе Н.В. та Буйницька О.П. дають визначення математичної цифрової компетентності як здатності використовувати цифрові технології для розв'язування математичних задач, моделювання процесів, візуалізації даних та обґрунтування висновків [3]. Ця компетентність є інтегративною та поєднує математичні знання, технологічні навички та критичне мислення.

Спеціалізовані інтерактивні математичні платформи створюють середовище, де учні можуть експериментувати з математичними об'єктами, спостерігати за змінами параметрів у реальному часі, формулювати та перевіряти гіпотези. Такий підхід відповідає принципам конструктивізму та сприяє формуванню глибокого розуміння математичних концепцій [4].

Формування цифрової грамотності в процесі навчання математики має низку специфічних особливостей. По-перше, математика як наука про структури, порядок і відносини історично пов'язана з розвитком обчислювальної техніки. По-друге, математичне мислення сприяє розвитку алгоритмічних навичок, які є основою програмування та автоматизації. По-третє, робота з математичними моделями та даними формує критичне мислення, необхідне для аналізу цифрової інформації.

Сучасний ринок освітніх технологій пропонує широкий спектр інтерактивних математичних платформ, які можна класифікувати за різними критеріями. За функціональним призначенням виділяють платформи для:

- навчання математичних концепцій (GeoGebra, Desmos);
- тренування обчислювальних навичок (Khan Academy, Matific);
- розв'язання математичних задач (Wolfram Alpha, Photomath);
- створення інтерактивного контенту (Nearpod, Kahoot!).

В українському освітньому просторі активно використовуються як міжнародні, так і вітчизняні платформи. Серед найпопулярніших вітчизняних ресурсів слід відзначити Learning.ua - освітню платформу з інтерактивними завданнями з математики, яка адаптована до української освітньої програми.

Платформа "Всеукраїнська школа онлайн" пропонує відеоуроки для 5-11 класів з тестами та матеріалами для самопідготовки, що дозволяє учням розвивати як математичні знання, так і цифрові навички роботи з мультимедійним контентом.

GeoGebra є однією з найпопулярніших безкоштовних платформ для процесу навчання математики, що поєднує можливості геометрії, алгебри, статистики та математичного аналізу. Платформа підтримує створення динамічних моделей, дозволяє візуалізувати функції, будувати графіки та досліджувати фізичні процеси. Для учнів 10-11 класів особливо корисними є модулі для вивчення похідних, інтегралів, тригонометричних функцій та стереометрії.

Desmos спеціалізується на побудові графіків функцій та надає інтуїтивно зрозумілий інтерфейс для візуалізації математичних залежностей. Платформа

підтримує параметричні рівняння, полярні координати, нерівності та статистичний аналіз. Водночас Desmos Classroom Activities дозволяє вчителям створювати інтерактивні уроки з миттєвим зворотнім зв'язком.

Wolfram Alpha є потужним обчислювальним інструментом, що дозволяє розв'язувати складні математичні задачі, будувати графіки, проводити обчислення. Для старшокласників це цінний інструмент для перевірки розв'язків та дослідження властивостей математичних об'єктів.

Особливої уваги заслуговує Khan Academy, яка має понад 40 000 інтерактивних завдань з математики та відповідає різним навчальним планам. Платформа використовує гейміфікацію та персоналізоване навчання, що сприяє підвищенню мотивації учнів.

Інтерактивні математичні платформи характеризуються низкою спільних ознак: адаптивністю до індивідуальних потреб учнів, миттєвим зворотним зв'язком, візуалізацією математичних концепцій, можливістю відстеження прогресу навчання. Ці характеристики роблять їх ефективним інструментом не лише для вивчення математики, а й для розвитку цифрових компетентностей.

Використання інтерактивних математичних платформ сприяє формуванню всіх п'яти сфер цифрової грамотності, визначених у європейській рамці DigComp 2.1.

Ефективне впровадження інтерактивних математичних платформ у навчальний процес вимагає системного підходу. Раков С.А. та Горох В.П. виділяють три рівні інтеграції цифрових інструментів: заміщення (використання замість традиційних засобів), розширення (додавання нових можливостей) та трансформація (якісна зміна навчального процесу) [5].

На уроках алгебри та початків аналізу у 10-11 класах інтерактивні платформи можуть використовуватися для:

1. Візуалізації функцій та їх властивостей. Динамічна демонстрація впливу параметрів на графік функції допомагає учням розвивати функціональне мислення. Наприклад, при вивченні теми "Перетворення графіків функцій" учні можуть в середовищі GeoGebra створити інтерактивну модель з повзунками для параметрів a , b , c , d у функції $y = a \cdot f(b(x-c)) + d$ та спостерігати за змінами графіка в реальному часі.

2. Дослідження похідної та інтеграла. Платформи дозволяють візуалізувати геометричний зміст похідної як дотичної до графіка, демонструвати зв'язок між функцією та її похідною, наочно представляти визначений інтеграл як площу під кривою.

3. Розв'язування задач з параметрами. Інтерактивні моделі допомагають учням досліджувати залежність розв'язків від значень параметрів, розвивати навички аналізу та прогнозування.

На уроках геометрії інтерактивні платформи незамінні для:

1. Побудови динамічних креслень у стереометрії. Тривимірна візуалізація багатогранників та тіл обертання у GeoGebra 3D допомагає учням розвивати просторову уяву та розуміти взаємне розміщення геометричних об'єктів.

2. Дослідження геометричних місць точок. Інтерактивні конструкції дозволяють учням самостійно відкривати геометричні закономірності, формулювати та доводити теореми.

3. Розв'язування задач на побудову та доведення. Можливість швидко перевіряти гіпотези та модифікувати креслення розвиває дослідницькі навички.

Використання інтерактивних математичних платформ сприяє формуванню всіх компонентів цифрової грамотності. Інформаційна грамотність розвивається через пошук, відбір та аналіз математичної інформації на платформах, критичну оцінку результатів обчислень, перевірку коректності розв'язків різними методами. Комунікативна грамотність формується при роботі в командах над спільними проєктами в Desmos Classroom, обміні створеними моделями в GeoGebra Materials, обговоренні різних підходів до розв'язування задач. Технічна грамотність передбачає опанування інтерфейсу платформ, розуміння можливостей різних інструментів, вміння обирати оптимальний цифровий засіб для конкретної задачі. Креативність та створення цифрового контенту проявляється у розробці власних інтерактивних моделей, створенні навчальних матеріалів для однокласників, проєктній діяльності. Безпека та етика включають розуміння авторських прав на цифровий контент, коректне цитування джерел, відповідальне використання онлайн-ресурсів.

Однак існують і певні виклики у впровадженні інтерактивних платформ. Основними перешкодами є недостатня технічна оснащеність шкіл, нерівномірний доступ до високошвидкісного інтернету та потреба в додатковій підготовці вчителів. За даними опитування, лише 45% українських шкіл мають достатню кількість комп'ютерів для проведення повноцінних інтерактивних занять [6].

Для максимізації ефективності використання інтерактивних математичних платформ у формуванні цифрової грамотності учнів пропонуються наступні рекомендації:

- Розробка національних стандартів цифрової грамотності для різних вікових груп учнів;
- Створення системи сертифікації цифрових компетентностей педагогічних працівників;
- Забезпечення рівномірного доступу до якісної технічної інфраструктури в усіх регіонах України;
- Розробка методичних рекомендацій щодо інтеграції інтерактивних платформ у навчальні програми.
- Створення стратегії цифровізації освітнього процесу з чітко визначеними цілями та показниками успішності;

- Організація системної підготовки педагогічних кадрів з використання цифрових технологій;
- Формування культури безперервного професійного розвитку у сфері ІКТ;
- Поступове впровадження інтерактивних елементів у традиційні уроки математики;
- Використання змішаного навчання (blended learning) для оптимального поєднання онлайн та офлайн компонентів;
- Розробка індивідуальних траєкторій навчання з урахуванням потреб та можливостей кожного учня;
- Регулярне оцінювання ефективності використання цифрових інструментів та корекція методичних підходів.

Особлива увага має приділятися безпеці та етичним аспектам використання цифрових технологій. Учні повинні розуміти принципи захисту персональних даних, критично оцінювати інформацію з інтернет-джерел та дотримуватися правил цифрової етики.

Використання інтерактивних математичних платформ є ефективним засобом формування цифрової грамотності учнів, що підтверджується як теоретичними дослідженнями, так і практичним досвідом впровадження в українських школах. Ці платформи дозволяють гармонійно поєднувати вивчення математичних концепцій з розвитком ключових цифрових компетентностей ХХІ століття.

Перспективи подальших досліджень включають аналіз довгострокового впливу використання інтерактивних платформ на академічні досягнення учнів, розробку методик оцінювання цифрової грамотності та дослідження ефективності різних моделей інтеграції цифрових технологій у навчальний процес.

У контексті сучасних викликів та можливостей цифрового суспільства формування цифрової грамотності через математичну освіту стає не просто педагогічною інновацією, а стратегічним завданням національної освітньої системи, що забезпечує конкурентоспроможність майбутніх фахівців на глобальному ринку праці.

Список використаних джерел

1. Жалдак М. І., Рамський Ю. С., Рафальська М. В. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики: посібник для вчителів. Київ: Дініт, 2004. 182 с.
2. Vuorikari, R., Punie, Y., Carretero Gomez, S., & Van Den Brande, L. (2016). DigComp 2.0: The Digital Competence Framework for Citizens. Update Phase 1: the Conceptual Reference Model. Publications Office of the European Union.
3. Морзе Н. В., Буйницька О. П. Формування цифрової компетентності вчителя математики. Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах. 2017. № 3. С. 10-18.

4. Семеніхіна О. В., Шамоня В. Г. GeoGebra як інструмент формування дослідницької компетентності майбутніх учителів математики. Фізико-математична освіта. 2018. Вип. 2(16). С. 120-125.
5. Горох В. П. Методика застосування GeoGebra у навчанні геометрії учнів старшої школи. Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. 2016. Вип. 10. Ч. 2. С. 23-28.
6. Шишкіна М.П. Проблеми інформатизації освіти України в контексті досліджень оцінювання якості засобів ІКТ. Київ: Пед. думка, 2018. 316 с.