

## ФОРМУВАННЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ ВЧИТЕЛЯ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЦИФРОВИХ РЕСУРСІВ

УДК 378.018.8

DOI: 10.32626/2307-4507.2024-30.110-115

Олексій ЗЕЛЕНСЬКИЙ<sup>1</sup>, Альона ДИНИЧ<sup>2</sup>, Валентина ДАРМОСЮК<sup>3</sup>, Марк ЗЕГЕЛЬМАН<sup>4</sup><sup>1,4</sup>Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка<sup>2</sup>ТзОВ «Фаховий передвищий коледж Оптіма»<sup>3</sup>Миколаївський національний аграрний університетe-mail: <sup>1</sup>zelenskyi@kpmu.edu.ua, <sup>2</sup>alona.dynych@gmail.com, <sup>3</sup>darmosiuk@gmail.com, <sup>4</sup>zemark2012@gmail.com;  
ORCID: <sup>1</sup>0000-0002-4969-0132, <sup>2</sup>0000-0003-4592-5843, <sup>3</sup>0000-0003-3275-8249, <sup>4</sup>0009-0009-0300-5548

### СУЧАСНА ПЛАТФОРМА ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

**Анотація.** Ефективним інструментом для розвитку математичної компетентності є використання сучасних інтерактивних технологій. Сьогодні ринок освітніх платформ пропонує різноманітні інструменти для вивчення математики, такі як Khan Academy, Brilliant, GLOS тощо. Проте багато з них мають певні обмеження, зокрема недостатню інтерактивність, відсутність адаптивних функцій або високу вартість доступу. У статті представлено розробку та впровадження унікальної інтерактивної платформи **Individualmath.com** для вивчення математики, яка сприяє ефективному навчанню та надає підтримку учням, адаптуючись до їхніх індивідуальних потреб і формуванні математичних компетентностей. Ключовими перевагами платформи є її адаптивність та інтерактивність. Вона дозволяє враховувати індивідуальний рівень підготовки учня, надаючи завдання відповідної складності. Прозора система аналітики дозволяє відстежувати прогрес і вчасно коригувати навчальний процес. Можливість редагування матеріалів робить платформу корисною як для учнів, так і для викладачів, які можуть налаштовувати контент відповідно до потреб конкретної аудиторії. Функціональність платформи включає зручне розподілення навчального контенту за темами, підтемами та задачами з відображенням часу виконання та прогресу. Особливо важливим є візуальне маркування складності завдань, що допомагає учням вибирати відповідні виклики. Використання платформою гейміфікаційних елементів, таких як символічні персонажі або нагороди за виконання завдань, підвищує зацікавленість та мотивацію до навчання. **Individualmath.com** має потенціал стати незамінним інструментом у створенні сучасної, доступної та ефективної математичної освіти.

**Ключові слова:** платформа для вивчення математики, індивідуальне навчання математики, компетентнісний підхід, процедурна компетентність, логічна компетентність, технологічна компетентність, дослідницька компетентність, методологічна компетентність.

Останнім часом освітня система в Україні зазнала суттєвих викликів, зумовлених пандемією COVID-19 та повномасштабною війною. Ці фактори призвели до масштабних освітніх втрат, особливо в закладах загальної середньої освіти. Запровадження дистанційного навчання, хоча і стало вимушеним заходом, мало неоднозначний вплив на якість знань учнів, особливо з математики. Пропуски окремих тем або класів значно ускладнюють розуміння наступних тем. Наприклад, якщо учень пропустив матеріал 5-го класу, засвоєння тем 6-го класу стає надзвичайно складним. Наявність значної кількості учнів, які не можуть дозволити собі послуги репетиторів через фінансові обмеження, лише підсилює проблему. Тому автори статті вважають за необхідне створення та впровадження сучасної інтерактивної платформи для вивчення математики, яка враховуватиме індивідуальні потреби кожного учня.

### 1. Математична компетентність та освітні платформи

Математична компетентність – це здатність бачити й використовувати математику у реальних життєвих ситуаціях, розуміти сутність та методи математичного моделювання, будувати моделі, досліджувати їх математичними методами, інтерпретувати отримані результати й оцінювати похибки обчислень. Вона не обмежується механічним запам'ятовуванням формул або застосуванням стандартних схем розв'язання задач. Навпаки, математична компетентність полягає у вмінні мислити критично й застосовувати математичні знання на практиці, що робить її важливим компонентом загальної культури будь-якого фахівця.

Розвиток математичної компетентності здобувачів освіти має бути системним і враховувати всі аспекти навчально-виховного процесу: заняття, самоосвіту, позакласну діяльність, участь у математичних гуртках тощо.

Особливо ефективним інструментом для розвитку математичної компетентності є використання сучасних технологій. Інтерактивні платформи, такі як Individualmath.com, забезпечують персоналізоване навчання, яке враховує індивідуальні потреби та рівень знань кожного учня. Завдяки гнучкому адаптивному підходу вона допомагає учням не лише опанувати базові знання, але й навчитися застосовувати їх у реальних умовах, вирішувати прикладні задачі, розвивати критичне мислення та навички математичного моделювання.

На **Individualmath.com** здобувачі освіти мають можливість вивчати математику через інтерактивні завдання, які імітують реальні життєві ситуації, аналізувати результати, виправляти помилки й удосконалювати свої навички. Платформа сприяє розвитку логічної, процедурної, дослідницької, технологічної та методологічної компетентностей, що є важливими складовими математичної грамотності.

Крім того, використання такої платформи дозволяє вдосконалити міжпредметні зв'язки та забезпечити інтеграцію математики із професійними дисциплінами. Це стимулює інтерес учнів до навчання, допомагає побачити практичну цінність математичних знань і розвивати професійні навички, необхідні у сучасному світі.

### 1.1. Програмні платформи для вивчення предметів

Процес вивчення математики є невід'ємною складовою освітнього розвитку здобувачів освіти і потребує систематичного, адаптивного та ефективного підходу. З огляду на індивідуальні особливості кожного учня, зокрема їхній рівень знань, навчання математики має бути адаптованим до їхніх потреб, інтересів та прогалів у знаннях [1].

#### Основні етапи процесу вивчення математики включають:

*Вступ до нового матеріалу:* Ознайомлення з новими математичними концепціями шляхом пояснень та демонстрації практичного значення теми. Залучення реальних прикладів і ситуацій для формування зв'язку між теорією та її застосуванням.

*Роз'яснення та демонстрація:* Детальний розгляд алгоритмів, правил і формул. Візуалізація процесів за допомогою графіків, діаграм та інтерактивних демонстрацій.

*Практичні вправи:* Виконання завдань різної складності для закріплення матеріалу. Надання диференційованих завдань для учнів з різними рівнями підготовки.

*Зворотний зв'язок та корекція:* Надання індивідуальних пояснень щодо помилок учня. Внесення коректив у навчальний план на основі результатів виконання завдань.

*Закріплення та повторення:* Регулярне повторення вивченого матеріалу. Створення можливостей для самостійного практичного застосування знань.

Ці аспекти можна ефективно реалізувати через інтерактивну платформу, яка інтегрує теоретичний матеріал, індивідуалізовані завдання та систему автоматичного моніторингу навчального прогресу.

Сучасна інтерактивна платформа для вивчення математики має враховувати наступні **функціональні компоненти**:

*Ресстрація та авторизація:* Облікові записи для учнів, вчителів і батьків. Забезпечення конфіденційності та безпеки персональних даних.

*Персоналізований профіль:* Інструменти для відстеження прогресу та перегляду досягнень.

*Навчальні модулі:* Теоретичні матеріали, інтерактивні завдання, практичні вправи. Інструменти для диференційованого підходу.

*Адаптивне навчання:* Алгоритми, які підлаштовують завдання відповідно до рівня знань учня.

*Аналітика та зворотний зв'язок:* Статистика виконаних завдань. Миттєвий доступ до результатів і рекомендацій.

*Комунікація:* Вбудовані засоби зв'язку між учнями, вчителями та батьками.

### 1.2. Огляд існуючих освітніх платформ

Сучасний ринок освітніх платформ пропонує різноманітні інструменти для вивчення математики, такі як Khan Academy, Brilliant, GIOS тощо. Проте багато з них мають певні обмеження, зокрема недостатню інтерактивність, відсутність адаптивних функцій або високу вартість доступу.

Наприклад:

- **Khan Academy** пропонує багатий набір відеоматеріалів, але їй бракує інтерактивності.
- **Brilliant** фокусується на складних задачах, але може бути важкою для початківців.
- **GIOS** забезпечує базовий функціонал, але не пропонує адаптивного підходу.

Таким чином, розробка нової платформи повинна враховувати найкращі практики та усувати існуючі недоліки.

Метою створення платформи є забезпечення доступного, ефективного та адаптивного інструменту для вивчення математики, що сприятиме зменшенню прогалів у знаннях учнів.

*Розробка персоналізованого інтерфейсу:* Забезпечення індивідуальних рекомендацій і завдань.

*Створення адаптивної системи навчання:* Інтеграція алгоритмів, що враховують прогрес учнів.

*Реалізація багатофункціональної платформи:* Надання можливості комунікації та інтерактивної роботи з матеріалами.

*Моніторинг успішності:* Аналіз результатів учнів і надання рекомендацій.

## 2. Особливості програмного забезпечення програмних освітніх платформ

### 2.1. Функціональні вимоги до програмних освітніх платформ

Функціональні вимоги до програмних освітніх платформ формують основу для створення ефективного та зручного інструменту, що забезпечить якісне навчання. Основні функціональні вимоги для платформи вивчення математики наведено нижче:

*Ресстрація та авторизація користувачів:* Надання можливості створення облікових записів для учнів, вчителів та батьків. Забезпечення безпечної авторизації для захисту персональних даних.

**Персоналізований контент:** Налаштування профілю користувача з урахуванням його потреб, рівня знань та прогресу. Система рекомендацій для індивідуального підбору навчальних матеріалів.

**Навчальні матеріали:** Надання доступу до навчальних ресурсів, які охоплюють весь спектр шкільних тем із математики. Інтерактивні приклади, відеоуроки, вправи та завдання для кращого розуміння матеріалу.

**Виконання завдань:** Надання завдань із поступовим ускладненням та можливістю перевірки їх виконання. Автоматичний аналіз результатів і надання зворотного зв'язку.

**Моніторинг прогресу:** Відстеження досягнень користувачів за допомогою звітів і статистики. Аналітичні інструменти для оцінки сильних та слабких сторін учня.

Ці вимоги закладають основу для створення ефективного освітнього продукту, який дозволить користувачам легко вивчати математику, інтерактивно взаємодіяти з контентом і отримувати персоналізований підхід до навчання.

Продуктивність освітньої платформи є критичною для забезпечення ефективності її роботи. Основні вимоги включають:

**Швидкодія:** Миттєвий доступ до матеріалів та функціональних модулів платформи. Відсутність значних затримок у роботі навіть при великому навантаженні.

**Масштабованість:** Здатність підтримувати зростаючу кількість користувачів без втрати якості роботи.

**Відмовостійкість:** Захист від технічних збоїв із можливістю швидкого відновлення системи.

**Оптимізація ресурсів:** Ефективне використання серверних ресурсів та мережі для мінімізації часу завантаження.

**Сумісність:** Підтримка різних операційних систем, пристроїв і веб-браузерів.

Ці вимоги до продуктивності гарантують швидку, стабільну та надійну роботу платформи в умовах зростання користувацької бази. Безпека освітньої платформи є пріоритетом через роботу з персональними даними користувачів.

#### Основні вимоги:

**Аутентифікація та авторизація:** Надійні методи ідентифікації користувачів. Обмежений доступ до конфіденційної інформації залежно від ролі користувача.

**Шифрування даних:** Захист переданих даних через використання сучасних протоколів шифрування.

**Захист від зловживань:** Виявлення та запобігання шкідливим діям або несанкціонованому доступу.

**Резервне копіювання:** Регулярне збереження даних для уникнення втрати інформації у разі збоїв.

Ці заходи безпеки забезпечують конфіденційність та захист користувацьких даних.

### 3. Платформа Individualmath.com

#### Керівництво користувача

Сторінка "Мій профіль", яка відкривається користувачу одразу після реєстрації або входу в систему, представлена на *рис. 3.1*.

Розгляньмо детальніше інтерфейс цього екрану, який поділений на три основні секції: два бокові сайд-бари та центральну частину.

У *лівій частині* знаходиться меню з наступними вкладками:

- **Мій профіль** – домашня сторінка користувача.
- **Аналітика** – вкладка з діаграмами успішності учня.
- **Завдання по темах** – доступ до списку тем і можливість обрати тег, за яким можна вирішувати задачі.
- **Замовити репетитора** – додаткова функція, що дозволяє найняти репетитора; платформа також підтримує роботу викладачів.
- **Додавання матеріалу** – функція, доступна лише адміністратору, для додавання нових тем, підтем, задач і теоретичних матеріалів.
- **Налаштування** – вкладка для редагування персональних даних.
- **Вихід** – для завершення роботи на платформі.

У *центральної частині* розташована секція з графіком аналітики, відображенням кількості балів користувача та основною інформацією про профіль.

У *правій частині* відображається коротка інформація про профіль користувача, його бали, а також зображення символу платформи – милого динозаврика.

Зазначимо, що така структура екрану з трьома секціями є типовою для всіх основних сторінок платформи. При прокручуванні сторінки нижче відображаються класи з відповідними предметами. У 4-6 класах відсутнє розділення на алгебру та геометрію, тому перехід здійснюється безпосередньо до загального курсу математики. Починаючи з 6 класу, користувач отримує можливість вибору між алгеброю та геометрією.

На прикладі наведеного скріншота (див. *рис. 3.2*) видно, що вибрано 8 клас, після чого користувач може обрати потрібний предмет.

На цьому зображенні продемонстровано використання функціоналу, який дозволяє відображати кількість тем та орієнтовний час, необхідний для їх виконання у певному предметі.

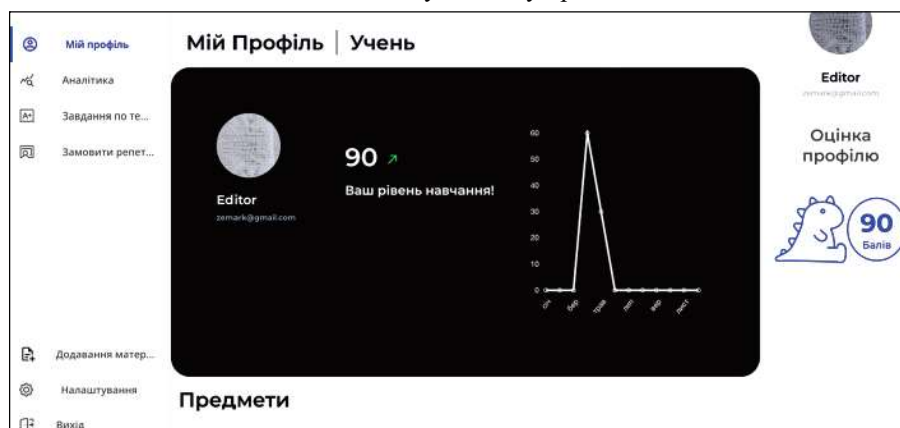


Рис. 3.1. Сторінка "Мій профіль"





Рис. 3.2. Мій профіль, класи

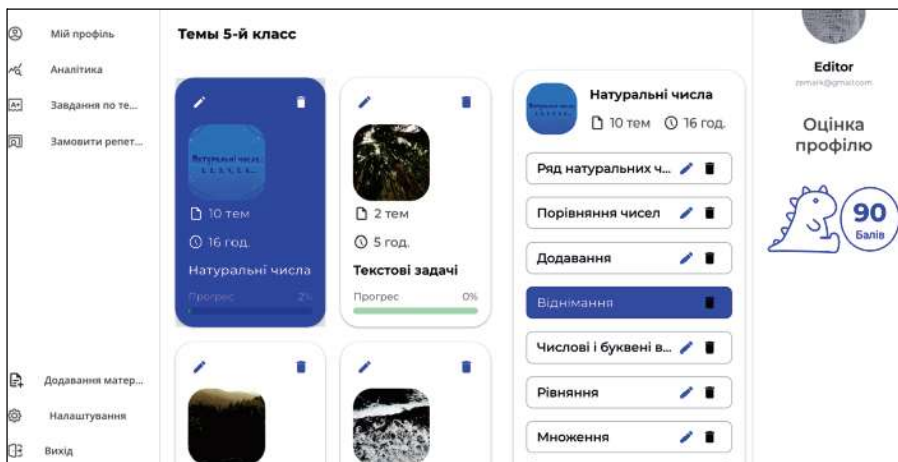


Рис. 3.3. Темы та підтеми

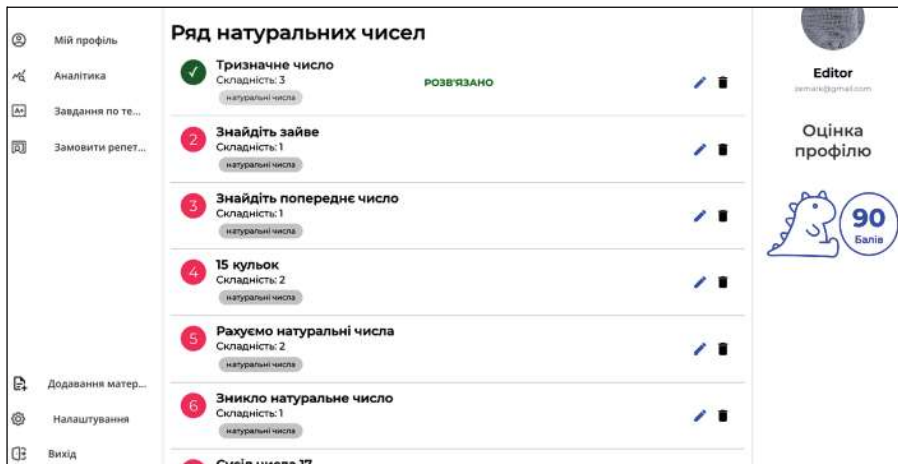


Рис. 3.4. Перелік задач

Після вибору класу відкривається наступний екран, де в центральній частині відображаються теми відповідного предмета та підтематика вибраної теми. Для кожної теми зазначено кількість підтем, приблизний час для їх виконання та прогрес засвоєння теми.

Окрім цього, враховуючи, що на обліковому записі активовані права редагування, користувач може змінювати назви тем і підтем, змінювати їхній порядок або видаляти ці елементи.

Відповідний результат відображено на (рис. 3.3).

Після вибору підтеми відкривається перелік задач, які також можна редагувати. Зазначимо, що редагування задач охоплює не лише зміну їхніх назв, а

й повний перегляд і зміну всього контенту. Для задач також доступна можливість змінювати порядок їхнього відображення.

Виконані задачі позначаються зеленим кольором і мають відповідну відмітку. Окрім цього, для кожної задачі відображається рівень складності та теги, що спрощують навігацію та вибір завдань.

Всі ці елементи можна побачити на наведеному скріншоті (рис. 3.4).

Після вибору задачі відкривається екран з її детальним відображенням. У даному випадку тип задачі визначено як "textfield", що означає, що для розв'язання необхідно ввести відповідь у текстове поле за допомогою клавіатури, а потім натиснути кнопку підтвердження.

Для інших типів задач передбачені різні форми введення відповідей, адаптовані до специфіки завдання.

Приклад відображення задачі наведено нижче (див. рис. 3.5).

Якщо розв'язали одразу правильно задачу, побачимо радісний зелений напис та нас буде перенаправлено до розв'язання наступної. Проте в разі помилки на початкову задачу починаємо проходження по сценарію, де наступна підказка залежить від правильності відповіді на попередню.

Теоретична підказка буде розташовуватись знизу та при цьому не буде блокувати розв'язання.

Підказки будуть виглядати наступним чином (див. рис. 3.6).

Спеціальна частина платформи, що дозволяє додавати новий матеріал має наступний вигляд (див. рис. 3.7).

Для того щоб додати матеріал, потрібно заповнити усі необхідні поля та натиснути кнопку "дати".

**Висновки.** Платформа **Individualmath.com** є унікальним інструментом для формування та розвитку математичних компетентностей, що відповідає сучасним вимогам освітнього процесу. Її значущість полягає в інтеграції інноваційних технологій, які забезпечують ефективне навчання, персоналізований підхід та адаптивність до індивідуальних потреб учнів.

**Тризначне число**

До якого тризначного числа треба додати одиницю, щоб одержати чотиризначне число?

Відповідь 1

Підтвердити вибір




Рис. 3.5. Задача

**Тризначне число**

До якого тризначного числа треба додати одиницю, щоб одержати чотиризначне число?

В натуральному ряді спочатку ідуть тризначні числа, потім чотиризначні. Яке найбільше тризначне число?

Відповідь 1

Підтвердити вибір




Рис. 3.6. Задача та підказка

ДОДАВАННЯ ТЕМИ   ДОДАВАННЯ ПІДТЕМИ   ДОДАВАННЯ ЗАДАЧ   ДОДАВАННЯ   ОБМЕЖЕННЯ

Клас  4  5  6  7  8  9  10  11

Предмет   АЛГЕБРА   ГЕОМЕТРІЯ   МАТЕМАТИКА

Відображення за тарифом

Зображення теми

ДОДАТИ

Рис. 3.7. Додавання матеріалу

Математична компетентність, що включає вміння застосовувати математику в реальному житті, моделювати, аналізувати та інтерпретувати результати, є важливим елементом загальної культури особистості. Однак традиційні підходи до навчання часто зводяться до механічного засвоєння формул і стандартних методів розв'язання задач, що обмежує розвиток аналітичного мислення та критичних навичок. У цьому контексті

сти **Individualmath.com** вирізняється як платформа, що орієнтована на розвиток математичних компетенцій шляхом застосування інтерактивного контенту, міжпредметних зв'язків та прикладних задач.

Ключовими перевагами платформи є її адаптивність та інтерактивність. Вона дозволяє враховувати індивідуальний рівень підготовки учня, надаючи завдання відповідної складності. Прозора система аналітики дозволяє відстежувати прогрес і вчасно коригувати навчальний процес. Можливість редагування матеріалів робить платформу корисною як для учнів, так і для викладачів, які можуть налаштовувати контент відповідно до потреб конкретної аудиторії.

Функціональність платформи включає зручне розподілення навчального контенту за темами, підтемами та задачами з відображенням часу виконання та прогресу. Особливо важливим є візуальне маркування складності завдань, що допомагає учням вибирати відповідні виклики. Використання платформи гейміфікаційних елементів, таких як символічні персонажі або нагороди за виконання завдань, підвищує зацікавленість та мотивацію до навчання.

В умовах сучасної освіти, де дистанційне навчання стає нормою, платформа **Individualmath.com** надає широкі можливості для формування ключових компетентностей. Її використання сприяє не лише підвищенню академічних результатів, але й розвитку здатності до самостійного навчання, що є важливою навичкою в умовах швидкозмінного світу.

Завдяки можливостям інтеграції з професійними дисциплінами, платформа робить математику більш прикладною, наближеною до реальних потреб учнів та їхньої майбутньої професійної діяльності. Таким чином, **Individualmath.com** стає важливим інструментом, що забезпечує доступ до якісної математичної освіти для всіх категорій

здобувачів освіти, незалежно від їхнього рівня підготовки чи фінансових можливостей.

Використання таких платформ відкриває нові горизонти для персоналізованого та ефективного навчання, формуючи в учнів не лише глибокі знання, але й критичне мислення, креативність та впевненість у власних силах. У підсумку, **Individualmath.com** має потенціал стати незамінним інструментом у створенні сучасної, доступної та ефективної математичної освіти.

**Список використаних джерел:**

1. Формування професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей у процесі вивчення математики [Електронний ресурс]. URL: <https://naurok.com.ua/stattya-formuvannya-profesiyno-kompetentnosti-maybutnih-fahivciv-tehnichnih-specialnostey-u-procesi-vivchennya-matematiki-243558.html>
2. Jordan B., Smith J. *Effective Strategies for Teaching Math to Students Who Have Given Up on Learning*. New York, NY: Routledge, 2018. 240 p.
3. Tiwana A. *Platform Ecosystems: Aligning Architecture, Governance, and Strategy*. Morgan Kaufmann. 2014.
4. *Platform Strategy: How to Unlock the Power of Communities and Networks to Grow Your Business* / Routledge. April 10, 2017. 222 p.
5. Сайти для вивчення математики [Електронний ресурс]. URL: <https://www.mathema.me/blog/sayty-dlya-vyvchennya-matematyky/>
6. Особливості функціональних вимог та функціональні вимоги [Електронний ресурс]. URL: <https://uk.myservername.com/features-functional-requirements>
7. Parker G.G., Van Alstyne M.W., & Choudary S.P. *Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Economy and How to Make Them Work for You*. W.W. Norton. 2016.
8. Ненфункціональні вимоги [Електронний ресурс]. URL: <https://visuresolutions.com/uk/blog/non-functional-requirements/>
9. *Defining the Security Platform* [Електронний ресурс]. URL: <https://www.csoonline.com/article/3527843/defining-the-security-platform.html>
10. *Creating New Growth Platforms* [Електронний ресурс]. URL: <https://hbr.org/2006/05/creating-new-growth-platforms>
11. Evans D.S., & Schmalensee R. *Matchmakers: The New Economics of Multisided Platforms*. *Harvard Business Review Press*. 2016.
12. *7 Common Website Threats to Prevent Costly Downtime* [Електронний ресурс]. URL: <https://dropsuite.com/blog/7-common-website-threats-prevent-costly-downtime/>
13. Macrae C. *Vue.js: Up and Running*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2018. 174 c.
14. Haverbeke M. *Eloquent JavaScript: A Modern Introduction to Programming*. San Francisco, CA: No Starch Press, 2018. 472 p.
15. Crockford D. *JavaScript: The Good Parts*. Beijing: O'Reilly Media, 2008. 176 c.
16. Flanagan D. *JavaScript: The Definitive Guide*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2020. 706 c.

Oleksiy ZELENSKYI<sup>1</sup>, Alyona DYNYCH<sup>2</sup>,  
Valentyna DARMOSYUK<sup>3</sup>, Mark ZEGELMAN<sup>4</sup>

<sup>1,4</sup> *Kamianets-Podilskyi Ivan Ohienko National University*

<sup>2</sup> *Optima Vocational College LLC*

<sup>3</sup> *Mykolaiv National Agrarian University*

**A MODERN PLATFORM FOR DEVELOPING MATHEMATICAL COMPETENCE**

**Abstract.** An effective tool for developing mathematical competence is the use of modern interactive technologies. Today, the market of educational platforms offers a variety of tools for learning mathematics, such as Khan Academy, Brilliant, GIOS, etc. However, many of them have certain limitations, in particular, insufficient interactivity, lack of adaptive functions or high access cost. The article presents the development and implementation of a unique interactive platform **Individualmath.com** for learning mathematics, which promotes effective learning and provides support to students, adapting to their individual needs and the formation of mathematical competencies. The key advantages of the platform are its adaptability and interactivity. It allows you to take into

account the individual level of preparation of the student, providing tasks of appropriate complexity. A transparent analytics system allows you to track progress and timely adjust the learning process. The ability to edit materials makes the platform useful for both students and teachers, who can customize the content according to the needs of a specific audience. The platform's functionality includes a convenient distribution of educational content by topics, subtopics and tasks with a display of completion time and progress. Of particular importance is the visual marking of the complexity of tasks, which helps students choose the appropriate challenges. The platform's use of gamification elements, such as symbolic characters or rewards for completing tasks, increases interest and motivation for learning. **Individualmath.com** has the potential to become an indispensable tool in creating modern, accessible and effective mathematics education.

**Key words:** mathematics learning platform, individualized mathematics learning, competency-based approach, procedural competence, logical competence, technological competence, research competence, methodological competence.

**References:**

1. Formuvannya profesiynoyi kompetentnosti maybutnikh fakhivtsiv tekhnichnykh spetsial'nostey u protsesi vyvchennya matematyky. URL: [https://naurok.com.ua/stattya-formuvannya-profesiyno-kompetentnosti-maybutnikh-fahivtsiv-tehnichnykh-spetsial'nostey-u-procesi-vyvchennya-matematyky](https://naurok.com.ua/stattya-formuvannya-profesiyno-kompetentnosti-maybutnih-fahivciv-tehnichnih-specialnostey-u-procesi-vivchennya-matematiki-243558.html). URL: <https://naurok.com.ua/stattya-formuvannya-profesiyno-kompetentnosti-maybutnikh-fahivciv-tehnichnih-specialnostey-u-procesi-vivchennya-matematiki-243558.html>
2. Jordan B., Smith J. *Effective Strategies for Teaching Math to Students Who Have Given Up on Learning*. New York, NY: Routledge, 2018. 240 p.
3. Tiwana A. *Platform Ecosystems: Aligning Architecture, Governance, and Strategy*. Morgan Kaufmann. 2014.
4. *Platform Strategy: How to Unlock the Power of Communities and Networks to Grow Your Business* / Routledge. April 10, 2017. 222 p.
5. Sayty dlya vyvchennya matematyky. URL: <https://www.mathema.me/blog/sayty-dlya-vyvchennya-matematyky/>
6. Osoblyvosti funktsional'nykh vymoh ta funktsional'ni vymohy. URL: <https://uk.myservername.com/features-functional-requirements>
7. Parker G.G., Van Alstyne M.W., & Choudary S.P. *Platform Revolution: How Networked Markets Are Transforming the Economy and How to Make Them Work for You*. W.W. Norton. 2016.
8. Nenfunktsional'ni vymohy. URL: <https://visuresolutions.com/uk/blog/non-functional-requirements/>
9. *Defining the Security Platform*. URL: <https://www.csoonline.com/article/3527843/defining-the-security-platform.html>
10. *Creating New Growth Platforms*. URL: <https://hbr.org/2006/05/creating-new-growth-platforms>
11. Evans D.S., & Schmalensee R. *Matchmakers: The New Economics of Multisided Platforms*. *Harvard Business Review Press*. 2016.
12. *7 Common Website Threats to Prevent Costly Downtime*. URL: <https://dropsuite.com/blog/7-common-website-threats-prevent-costly-downtime/>
13. Macrae C. *Vue.js: Up and Running*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2018. 174 s.
14. Haverbeke M. *Eloquent JavaScript: A Modern Introduction to Programming*. San Francisco, CA: No Starch Press, 2018. 472 p.
15. Crockford D. *JavaScript: The Good Parts*. Beijing: O'Reilly Media, 2008. 176 s.
16. Flanagan D. *JavaScript: The Definitive Guide*. Sebastopol, CA: O'Reilly Media, 2020. 706 s.

Отримано: 15.09.2024