

DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2524-0560-2024-55-08>

УДК 004.05

Демченко Андрій Володимирович, магістр

<https://orcid.org/0009-0008-8180-9042>

Федосова Ірина Василівна, д.п.н., професор

<https://orcid.org/0000-0003-3923-8270>

Приазовський державний технічний університет, м. Дніпро/Маріуполь, Україна

## ДОСЛІДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ПЛАТФОРМ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

**Демченко А.В., Федосова І.В.** Дослідження інформаційно-комунікаційних платформ для дистанційного навчання. В роботі досліджено платформи дистанційного навчання «Classroom» та «Microsoft Team», які навчальні заклади України почали активно впроваджувати в освітній процес наприкінці 2019 року із запровадженням надзвичайного стану, причиною якого стала всесвітня пандемія Covid-19. Також проаналізовано платформи відеотелефоного зв'язку: «Discord», «Zoom», «Meet», «Microsoft Teams», створено порівняльні таблиці основних критеріїв цих програмних продуктів, розглянуто тарифні плани платформ дистанційного навчання та програм відеотелефоного зв'язку. Приділено увагу Українським проєктам «Класна оцінка» та «На урок». Підсумовано чинники важливості створення власної платформи дистанційної освіти для України, як нового етапу розвитку освітнього процесу та розвитку електронного документообігу в державних навчальних установах.

**Ключові слова:** дистанційне навчання; інформаційно-комунікаційні платформи; Covid-19; інтернет; Microsoft Team; Classroom; Zoom; Discord; Meet.

**Demchenko A., Fedosova I.** Research of information and communication platforms for distance learning. The work examines the distance learning platforms «Classroom» and «Microsoft Team», which educational institutions of Ukraine began to actively implement in the educational process at the end of 2019 with the introduction of a state of emergency caused by the worldwide Covid-19 pandemic. The platforms of video-telephone communication: «Discord», «Zoom», «Meet», «Microsoft Teams» were also analyzed, comparative tables of the main criteria of these software products were created, tariff plans of distance learning platforms and video-telephone communication programs were considered. Attention was paid to the Ukrainian projects «Class assessment» and «For a lesson». The factors of the importance of creating an own distance education platform for Ukraine as a new stage in the development of the educational process and the development of electronic document management in state educational institutions are summarized.

**Keywords:** distance learning; information and communication platforms; Covid-19; Internet; Microsoft Team; Classroom; Zoom; Discord; Meet.

**Постановка наукової проблеми.** З початком всесвітньої пандемії, спричиненою вірусом COVID-19, усі навчальні заклади України перейшли на дистанційний формат освіти. Хоча загроза пандемії вже не є актуальною, але дистанційне навчання продовжується в більшості областей країни і донині через початок повномасштабного вторгнення країни-агресора в Україну. Метою впровадження такої форми навчання є забезпечення безпечних умов, як для тих, хто навчається, так і для тих, хто навчає. Також слід зауважити, що спостерігається тенденція розвитку дистанційного навчання і без потреби забезпечення безпеки, а просто для комфортного процесу навчання, наприклад, різноманітні освітні курси або заочна форма навчання.

Дистанційне навчання — це форма навчання з використанням комп'ютерних і телекомунікаційних технологій, які забезпечують інтерактивну взаємодію викладачів та здобувачів освіти на різних етапах навчання і самостійну роботу з матеріалами інформаційної мережі [1].

Дистанційне навчання – сукупність наступних заходів:

- засоби надання учбового матеріалу здобувачу освіти;
- засоби контролю успішності здобувача освіти;
- засоби консультації здобувача програмою-викладачем;
- засоби інтерактивної співпраці викладача і здобувача;
- можливість швидкого доповнення курсу новою інформацією, коригування помилок [1].

Оскільки наразі в Україні не існує централізованого рішення для дистанційного процесу навчання, а засоби які пропонуються приватними компаніями не можуть покрити більшої частини потреб, як здобувачів освіти так і викладачів, вважаємо, що дослідження критеріїв та функцій існуючих інформаційно-комунікаційних платформ є важливим етапом для створення узагальненої платформи для освітнього процесу в Україні.

**Метою роботи** є виокремлення проблем платформ дистанційного навчання та додаткових програмних рішень, котрі наразі використовуються у закладах вищої освіти України. Завданням

дослідження є проектування та реалізація програмного продукту, який буде надавати інформаційно-комунікаційні послуги та автоматизувати процеси введення обліку успішності учнів.

**Аналіз досліджень.** В Україні найбільш використовуваними сервісами є «Classroom», «Zoom», «Discord», «Microsoft Teams», «Meet», «На урок», «Класна оцінка». Розглянемо кожен цей сервіс детальніше.

«Classroom». Була презентована компанією Google 12 серпня 2014 року. Створений спеціально для дистанційного навчання, освітніх закладів США. Оскільки розробником є компанія Google в цей сервіс інтегровані всі інші продукти від цієї компанії такі, як: Meet, Документи, Таблиці, Презентації, Календар, Диск (хмарне сховище), Форми, Gmail, YouTube. Таким чином формується доволі зручний сервіс для дистанційного навчання, який базується на роботі з текстовими документами, відео зустрічами, та обліком виконання робіт здобувачів освіти. Є можливість коментувати завдання, як здобувачам освіти так і викладачам, є можливість створювати стрічку з новинами.

Серед недоліків можна виділити наступні:

1. Перший проблема стосується навчання в школах, це стосується системи оцінювання і запису оцінок. У програмі автоматично вводиться сто бальна система і немає можливості створювати електронний журнал з оцінками та темами. Немає можливості створити журнал відвідування здобувачів освіти уроків та іншого документа обігу, який стосується навчального процесу.

2. Друга проблема стосується обмеження робочого місця на Google диску, всі роботи здобувачів освіти, а також завдання вчителів зберігаються на ньому. Внаслідок чого диск може переповнюватися, що призводить до неприємних наслідків. Ця проблема вирішується або підпискою на збільшення простору хмарного сховища, або видалення застарілих файлів.

3. Третя проблема стосується неможливості створити акаунти для батьків, щоб вони могли бачити сповіщення на результати виконання робіт своїх учнів.

Також слід зазначити, що в багатьох школах «Classroom» використовують не правильно. Замість створення окремого класу для кожного предмету створюють клас, де розміщуються всі предмети і завдання до них. Це спричиняє великі складнощі у використанні сервісом. Наприклад, один викладач може випадково видалити завдання іншого викладача і в «Classroom» не має можливості відновити видалене завдання.

«Meet». Програма створена компанією Google в 2017 році, є сервісом відеотелефонного зв'язку, використовується як окрема платформа так і в сервісі «Classroom». Серед мінусів можна назвати необхідність платної підписки для проведення конференцій 100+ людей, що може вплинути на деякі процеси навчання у закладах вищої освіти. Не має можливості зручно виставляти та здавати завдання і не має сервісу оцінювання робіт.

«Discord». Створена компанією Discord Inc. 13 травня 2015 року, є сервісом відеотелефонного зв'язку, також має можливість вести інформативні канали, форуми та чати. Найчастіше використовується, як спосіб проведення онлайн конференцій (занять). Не має можливості зручно виставляти та здавати завдання і не має сервісу оцінювання робіт.

«Zoom». Створено компанією Zoom Video 25 січня 2013 року, є сервісом відеотелефонного зв'язку, стала популярною під час всесвітньої пандемії Covid-19. Використовується для проведення онлайн конференцій (занять). Має обмежену кількість користувачів зустрічі у безкоштовній версії. Також є обмеження в часі – тільки 40 хвилин може тривати розмова у безкоштовному тарифі, що робить дуже не зручним використання програми у освітньому процесі.

«Microsoft Teams». Розроблена корпорацією Microsoft 14 березня 2017 року. Платформа створювалася, як сервіс для спільного робочого простору в хмарі із використанням продуктів Microsoft. Із початком пандемії Covid-19 платформа почала розвиватися у напрямку дистанційного навчання, що з часом призвело до створення модифікованої версії саме для навчальних закладів. Даний сервіс має широкий спектр функцій для закладів вищої освіти. Наприклад, є можливість створювати завдання та оцінювати їх прямо в застосунку, можна створювати розклад занять, і він буде відображатися, як у викладачів так і у здобувачів вищої освіти. Сервіс має можливості проводити онлайн конференції без обмежень у кількості користувачів та за часом проведення. Мінусом є те, що треба звертатися до технічної підтримки і надсилати запит на створення навчальних акаунтів. Без цього на даний момент програма не буде надавати доступу до функцій, які перераховані вище, а буде обмежена функціоналом програми «Discord».

«На урок». Це український приватний проєкт, який ставить за мету створити освітню цифрову екосистему для викладачів і здобувачів освіти. На платформі розміщуються матеріали, створені викладачами ( презентації, завдання, тести), а також він має функцію автоматичної перевірки тестових завдань, що спрощує роботу викладачу і надає одразу результат перевірки здобувачу освіти. Використовується саме для надання тестів здобувачам освіти і пошуку матеріалів для занять, і більше не має ніякого іншого функціоналу.

«Класна оцінка». Український проєкт, який надає послуги створення електронного документообігу (створення журналів, табелів, розкладу). Має додаткові функції: створення простих сайтів для навчальних закладів, створення тестів, створення блогу, форуму. Але на практиці його використовують саме для ведення електронного журналу. Цей проєкт має як безкоштовну версію, так і розширену платну версію сайту. Для використання звичайним навчальним закладом необхідно купувати платну версію, оскільки безкоштовна підтримує до 10 осіб у класі, що для закладів освіти України є недостатньою кількістю. Також у безкоштовній версії немає всього необхідного функціоналу для проведення освітнього процесу, але є реклама, що робить сервіс менш привабливим.

Слід також зауважити, що в освітньому процесі активно використовують месенджери Viber, Telegram, WhatsApp. Їх застосовують для швидкого зв'язку між викладачами та здобувачами освіти, також в них дублюють важливу інформацію з платформ дистанційного навчання.

Загалом програмні продукти які використовуються в Україні дублюють один одного. З унікальних можна виділити тільки «На урок» і «Класна оцінка». Побудуємо порівняльну таблицю запропонованих програмних продуктів.

Проаналізуємо платформи «Classroom» та «Microsoft Teams» для дистанційного навчання за вказаними критеріями (див. табл. 1).

Таблиця 1 – Порівняння платформ для дистанційного навчання

| Критерії                                                  | Classroom               | Microsoft Teams                                                                |
|-----------------------------------------------------------|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Україномовний інтерфейс                                   | +                       | +                                                                              |
| Можливість відео конференції                              | +                       | +                                                                              |
| Можливість давати завдання                                | +                       | +                                                                              |
| Можливість оцінювати роботи                               | +                       | +                                                                              |
| Розклад занять                                            | -                       | +                                                                              |
| Стрічка новин                                             | +                       | +                                                                              |
| Вільний доступ до платформи                               | +                       | Для отримання навчальної версії платформи необхідно зв'язуватися із менеджером |
| Автоматична перевірка завдань                             | -                       | -                                                                              |
| Електронний документообіг                                 | -                       | -                                                                              |
| Створення батьківського акаунту                           | -                       | -                                                                              |
| Коментувати завдання                                      | +                       | +                                                                              |
| Індивідуальний чат із викладачем                          | +                       | -                                                                              |
| Інтеграція з іншими програмами розробників                | +                       | Тільки у платній версії                                                        |
| Країна походження                                         | США                     | США                                                                            |
| Цільова аудиторія продукту                                | Заклади освіти          | Заклади освіти                                                                 |
| Автоматичні звіти про присутність на онлайн конференціях  | Тільки у платній версії | Тільки у платній версії                                                        |
| Служба підтримки                                          | +                       | +                                                                              |
| Володіння українською мовою, працівників служби підтримки | +                       | +                                                                              |

Розглянемо звичайну версію сервісів відеотелефонного зв'язку: «Discord», «Zoom», «Meet», «Microsoft Teams» (див. Табл 2).

Таблиця 2 – Порівняння сервісів відеотелефонного зв'язку

| Критерії | Discord | Zoom | Meet | Microsoft Teams |
|----------|---------|------|------|-----------------|
|----------|---------|------|------|-----------------|

|                                                                     |                                                                      |                                           |                                                          |                                              |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Максимальна кількість користувачів (безкоштовна версія)             | 50 чоловік                                                           | 100 чоловік                               | 100 чоловік                                              | 100 чоловік                                  |
| Україномовний інтерфейс                                             | +                                                                    | -                                         | +                                                        | +                                            |
| Обмеження в часі                                                    | 24 години                                                            | 40 хв                                     | 24 години                                                | 60 хв                                        |
| Обмеження в часі (платні версії)                                    | 24 години (тривалість однієї зустрічі)                               | 30 годин на місяць                        | 24 години (тривалість однієї зустрічі)                   | 30 годин на місяць                           |
| Кількість учасників у платних тарифах                               | Обговорюється індивідуально                                          | Pro 100 чоловік                           | Business Starter 100 чоловік                             | Microsoft Teams базовий 300 учасників        |
|                                                                     |                                                                      | Business 300 чоловік                      | Business Standard 150 чоловік                            | Microsoft 365 Business базовий 300 учасників |
|                                                                     |                                                                      | Business Plus 300 чоловік                 | Business Plus 500 чоловік                                | Microsoft 365 Бізнес Стандарт 300 учасників  |
|                                                                     |                                                                      | Enterprise 1000 чоловік                   | Enterprise 1000 чоловік                                  |                                              |
| Хмарне сховище (платні версії)                                      | Можливість відправляти файли до 5 ГБ                                 | Pro 5 ГБ                                  | Business Starter 30 ГБ                                   | Microsoft Teams базовий 10 ГБ                |
|                                                                     |                                                                      | Business 5 ГБ                             | Business Standard 2 ТБ                                   | Microsoft 365 Business базовий 1 ТБ          |
|                                                                     |                                                                      | Business Plus 10 ГБ                       | Business Plus 5 ТБ                                       | Microsoft 365 Бізнес Стандарт 1 ТБ           |
|                                                                     |                                                                      | Enterprise немає обмеження                | Enterprise 5 ТБ (можна збільшити при обговоренні оплати) |                                              |
| Ціни платних тарифів (ціни вказані за одного користувача на місяць) | Спеціальна умов для навчальних закладів. Обговорюється індивідуально | Pro 14.99\$                               | Business Starter 5.4\$                                   | Microsoft Teams базовий 4\$                  |
|                                                                     |                                                                      | Business 19.99\$                          | Business Standard 10.8\$                                 | Microsoft 365 Business базовий 6\$           |
|                                                                     |                                                                      | Business Plus обговорюється індивідуально | Business Plus 18\$                                       | Microsoft 365 Бізнес Стандарт 12.5\$         |
|                                                                     |                                                                      | Enterprise обговорюється індивідуально    | Enterprise обговорюється індивідуально                   |                                              |

Проаналізувавши платформи для дистанційного навчання, які зараз використовуються у закладах освіти в Україні, автори дійшли висновку, що основними критеріями цих платформ є:

1. Централізація всіх необхідних функцій в одному програмному рішенні.

2. Програмне забезпечення має розроблятися, фінансуватися, модернізуватися та підтримуватися коштами МОН, щоб усі заклади освіти могли на безоплатній основі використовувати всі програмні функції.

3. Має бути електронний документообіг. Можливість вести електронний журнал, автоматичне створення табелів, атестатів та іншої документації.

4. Створення розкладу занять.

5. Можливість викладачам викладати завдання та оцінювати їх, а здобувачам освіти здавати завдання та дізнаватися свої оцінки.

6. Можливість швидкої комунікації між викладачами та здобувачами.

7. Для закладів освіти є важливим функціонал взаємодії навчальної платформи із батьками, можливість з ними зв'язатися, надіслати результати оцінювання дитини і відвідування уроків.

#### **Виклад основного матеріалу й обґрунтування отриманих результатів дослідження.**

Кластерний аналіз успішності здобувачів освіти, дозволяє викладачам створити більш досконалу освітню програму з орієнтування на досягненнях здобувачів та створенні для них оптимальних умов. У нових світових тенденціях за таким видом даних створюють окремі класи, де всі здобувачі приблизно одного освітнього рівня, що створює зручні умови, як для здобувачів так і для викладачів.

Аналіз успішності учнів та побудова прогнозу на основі вже існуючих оцінок та рівня складності завдань дає змогу викладачу створити завдання, які найбільш підходять для рівня здобувачів. Для створення кластеру успішності учнів, було створено три правила:

- початковий рівень (Кластер 1), якщо середній бал здобувача освіти знаходиться в проміжку від 1 балу і менше 7.

- середній рівень (Кластер 2), якщо середній бал здобувача освіти знаходиться в проміжку від 7 балів і менше 10.

- високий рівень (Кластер 3), якщо середній бал здобувача освіти знаходиться в проміжку від 10 до 12 балів.

Для побудови середнього балу здобувача береться окремо сторінка предмету в онлайн журналі та розраховується середній бал всіх оцінок.

Після того як середній бал здобувача освіти був врахований і його віднесли до певного класу, розраховується відсоткове значення кожного кластеру для класу. На основі цих даних викладач може відрегулювати рівень складності завдань для здобувачів. Також слід вказати, що на сторінці кластеризації відображаються різноманітні графіки, які демонструють відсоток учнів в тому чи іншому кластері.

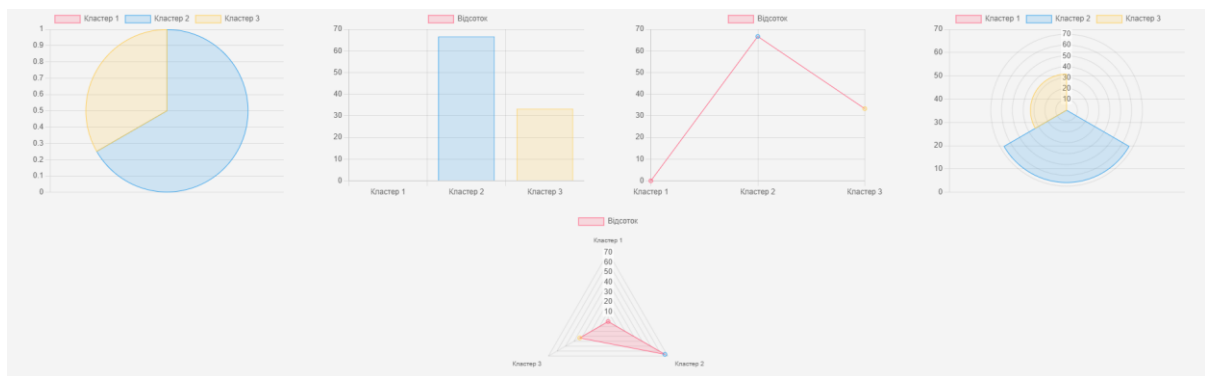


Рис. 1 – Вивід діаграм за даними оцінок в журналі

На основі отриманих даних розраховується приблизний середній бал наступних робіт здобувачів і по цих даних виводяться кластери успішності здобувачів. Це призводить до того, що викладач по цих даних може зорієнтуватися, які результати мають бути отримані здобувачами, після чого відкоригувати складність робіт.

У роботі було створено онлайн платформу успішності здобувачів, котра створює умови переходу викладачів на електронний документообіг та максимально автоматизувати одноманітні задачі для покращення освітнього процесу, застосовуючи кластерний аналіз успішності здобувачів. Для реалізації онлайн платформи було використано програмне забезпечення: Visual Studio Code; ХАМРР; PhpMyAdmin; Браузер Chrome; Adobe Photoshop; Git і мови програмування: HTML; CSS;

JavaScript; PHP; SQL. Платформа складається з двох частин: база даних і реалізація, вебдодаток для виконання необхідних запитів до бази даних. Клієнтами онлайн платформи є викладачі, здобувачі й адміністратор платформи, котрий створює основу на якій працюють користувачі.

Експерименти проводилися для пункту меню «Прогнозування». Для цього було запрошено троє експертів (викладачів із сумарним стажем роботи більше 50 років). Для розрахунків використовувались реальні результати успішності здобувачів. Після чого ці дані були надані програмі та експертам для аналізу та прогнозуванню успішності кожного із здобувачів.

| Експеремен Експеремен                               |          |      |         |         |         |         |         |                       |              |                              |
|-----------------------------------------------------|----------|------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------------|--------------|------------------------------|
| Середнє значення рівня складності 1.4               |          |      |         |         |         |         |         |                       |              |                              |
| Середнє значення рівня складності майбутніх робіт 2 |          |      |         |         |         |         |         |                       |              |                              |
| id                                                  | suriname | name | user_id | Оцінка1 | Оцінка2 | Оцінка3 | Оцінка4 | average_658731bfabcd9 | Середній бал | Середній бал наступних робіт |
| 1                                                   | Учень    | №1   | 113     | 5       | 6       | 6       | 7       | 6.00                  | 6            | 5                            |
| 2                                                   | Учень    | №2   | 114     | 10      | 11      | 11      | 9       | 10.25                 | 10.25        | 10.25                        |
| 3                                                   | Учень    | №3   | 115     | 5       | 8       | 9       | 9       | 7.75                  | 7.75         | 6.75                         |
| 4                                                   | Учень    | №4   | 116     | 12      | 12      | 12      | 12      | 12.00                 | 12           | 12                           |
| 5                                                   | Учень    | №5   | 117     | 4       | 5       | 4       | 5       | 4.50                  | 4.5          | 3.5                          |
| 6                                                   | Учень    | №6   | 118     | 9       | 9       | 9       | 9       | 9.00                  | 9            | 8                            |
| 7                                                   | Учень    | №7   | 119     | 6       | 8       | 8       | 11      | 8.25                  | 8.25         | 7.25                         |
| 8                                                   | Учень    | №8   | 120     | 8       | 8       | 10      | 10      | 9.00                  | 9            | 8                            |
| 9                                                   | Учень    | №9   | 121     | 11      | 12      | 11      | 11      | 11.25                 | 11.25        | 11.25                        |
| 10                                                  | Учень    | №10  | 122     | 7       | 8       | 10      | 9       | 8.50                  | 8.5          | 7.5                          |

**Відсотки:**  
Кластер 1: 20%  
Кластер 2: 50%  
Кластер 3: 30%

**Відсотки нові:**  
Кластер 1: 30%  
Кластер 2: 40%  
Кластер 3: 30%

Рис. 2 – Результати прогнозування

Результати прогнозування викладачів та розробленого алгоритму наведені нижче.

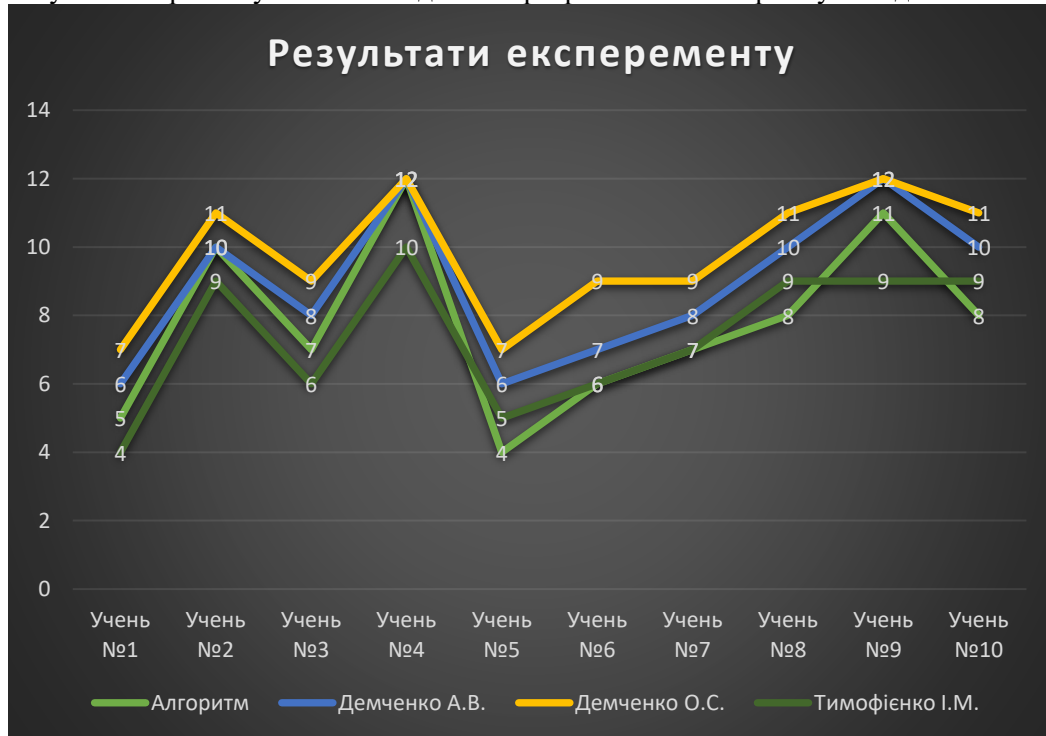


Рис. 3 – Результати експеременту

**Висновки та перспективи подальшого дослідження.** Здійснено комплексне порівняння платформ дистанційного навчання, які активно використовуються в Україні. Досліджено сильні та слабкі сторони цих платформ. Розроблено Web-додаток для вирішення проблем автоматизації процесів введення документації щодо оцінювання здобувачів освіти та формування документів про їх успішність. Експериментальна частина роботи пройшла апробацію в навчальних закладах м. Дніпра: середня загальноосвітня спеціалізована школа №141 із поглибленим вивченням іноземних мов та Дніпровський ліцей №145. У подальшому створену платформу можна розширювати новим функціоналом і масштабувати на різні заклади освіти, що призведе до оптимізації освітнього процесу.



**Список бібліографічного опису**

1. Дистанційна освіта. – Режим доступу: <http://vnz.org.ua/dystantsijna-osvita/pro>.
2. Halah Ahmed Alismail. Teachers' perspectives of utilizing distance learning to support 21st century skill attainment for K-3 elementary students during the COVID-19 pandemic era. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023064836#sec8>.
3. Markus Wolfgang Hermann Spitzer, Korbinian Moeller. Performance increases in mathematics during COVID-19 pandemic distance learning in Austria: Evidence from an intelligent tutoring system for mathematics. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211949323000066#abs0001>.
4. Karen Kwaning, Karen Kwaning, Ayman Ullah, Christopher Biely, Nicholas Jackson, Kulwant K. Dosanjh, Arzie Galvez, Guadalupe Arellano, Rebecca Dudovitz. Adolescent Feelings on COVID-19 Distance Learning Support: Associations With Mental Health, Social-Emotional Health, Substance Use, and Delinquency. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1054139X22010461#abs0010>.
5. Frank van der Wouden, Hyejin Youn. The impact of geographical distance on learning through collaboration. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733322002190#ab0010>.
6. Miltiadis D. Lytras, Andreea Claudia Serban, Miguel Jesus Torres Ruiz, Stamatios Ntanos, Akila Sarirete. Translating knowledge into innovation capability: An exploratory study investigating the perceptions on distance learning in higher education during the COVID-19 pandemic – the case of Mexico. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2444569X22000932#abs0001>.
7. Ministry of Education and Science of Ukraine. – Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua>.
8. Education.ua. – Режим доступу : <http://osvita.ua/index.html/>.
9. Laith M. Almomani, Niveen Halalsheh, Hanadi Al-Dreabi, Leena Al-Hyari, Raed Al-Quraan. Self-directed learning skills and motivation during distance learning in the COVID-19 pandemic (case study: The university of Jordan). – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023072262>.
10. Ahmed Bossman, Samuel Kwaku Agyei. Technology and instructor dimensions, e-learning satisfaction, and academic performance of distance students in Ghana. – Режим доступу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844022004881>.
11. About Classroom. – Режим доступу: <https://support.google.com/edu/classroom/answer/6020279?hl=en#>.
12. Choose your Google Workspace pricing plan. – Режим доступу: <https://workspace.google.com/intl/en/pricing.html>.
13. Discord. – Режим доступу: <https://discord.com/college>.
14. Zoom, Plans & Pricing. – Режим доступу: <https://zoom.us/pricing>.
15. Microsoft, Education. – Режим доступу: <https://www.microsoft.com/en-us/education>.
16. «НА УРОК». – Режим доступу: <https://naurok.com.ua/>.
17. «Класна оцінка». – Режим доступу: <https://klasnaocinka.com.ua/uk/site/page/view#k15-block8>.

**References**

1. Distance education. Available at: <http://vnz.org.ua/dystantsijna-osvita/pro>.
2. Halah Ahmed Alismail. Teachers' perspectives of utilizing distance learning to support 21st century skill attainment for K-3 elementary students during the COVID-19 pandemic era. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023064836#sec8>.
3. Markus Wolfgang Hermann Spitzer, Korbinian Moeller. Performance increases in mathematics during COVID-19 pandemic distance learning in Austria: Evidence from an intelligent tutoring system for mathematics. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211949323000066#abs0001>.
4. Karen Kwaning, Karen Kwaning, Ayman Ullah, Christopher Biely, Nicholas Jackson, Kulwant K. Dosanjh, Arzie Galvez, Guadalupe Arellano, Rebecca Dudovitz. Adolescent Feelings on COVID-19 Distance Learning Support: Associations With Mental Health, Social-Emotional Health, Substance Use, and Delinquency. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1054139X22010461#abs0010>.
5. Frank van der Wouden, Hyejin Youn. The impact of geographical distance on learning through collaboration. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048733322002190#ab0010>.
6. Miltiadis D. Lytras, Andreea Claudia Serban, Miguel Jesus Torres Ruiz, Stamatios Ntanos, Akila Sarirete. Translating knowledge into innovation capability: An exploratory study investigating the perceptions on distance learning in higher education during the COVID-19 pandemic – the case of Mexico. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2444569X22000932#abs0001>.
7. Ministry of Education and Science of Ukraine. Available at: <https://mon.gov.ua/ua>.
8. Education.ua. Available at: <http://osvita.ua/index.html/>.
9. Laith M. Almomani, Niveen Halalsheh, Hanadi Al-Dreabi, Leena Al-Hyari, Raed Al-Quraan. Self-directed learning skills and motivation during distance learning in the COVID-19 pandemic (case study: The university of Jordan). Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844023072262>.
10. Ahmed Bossman, Samuel Kwaku Agyei. Technology and instructor dimensions, e-learning satisfaction, and academic performance of distance students in Ghana. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844022004881>.
11. About Classroom. Available at: <https://support.google.com/edu/classroom/answer/6020279?hl=en#>.
12. Choose your Google Workspace pricing plan. Available at: <https://workspace.google.com/intl/en/pricing.html>.
13. Discord. Available at: <https://discord.com/college>.
14. Zoom, Plans & Pricing. Available at: <https://zoom.us/pricing>.
15. Microsoft, Education. Available at: <https://www.microsoft.com/en-us/education>.
16. TO THE LESSON. Available at: <https://naurok.com.ua/>.
17. Cool grade. Available at: <https://klasnaocinka.com.ua/uk/site/page/view#k15-block8>.