

УДК 004.738.5:378.014.3(477.42)

Гриньова М., Хоменко Л.

Полтавський національний педагогічний університет імені В. Г. Короленка, м. Полтава, Україна

ORCID 0000-0003-3912-9023

ORCID 0000-0001-6806-2783

ХМАРНИЙ СЕРВІС GOOGLE WORKSPACE ЯК ЗАСІБ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

DOI 10.14308/ite000767

Стаття присвячена дослідженню ролі хмарного сервісу Google Workspace у формуванні професійних компетентностей майбутніх учителів математики. Сучасна освіта все більше орієнтується на використання технологій в освітньому процесі, включаючи хмарні сервіси, які надають доступ до різноманітних інструментів та ресурсів в Інтернеті, а вчителі математики мають володіти професійними компетентностями, які включають не тільки знання математики, але й уміння ефективно використовувати сучасні технології в освітньому процесі. Google Workspace є одним із провідних хмарних сервісів, який надає широкий набір інструментів для співпраці, творчості та організації роботи з документами, презентаціями, архівуванням та іншими завданнями, що можуть бути корисними в освітній діяльності вчителів математики. Ключова мета полягає у вивченні ролі хмарного сервісу Google Workspace у формуванні професійних компетентностей майбутніх учителів математики. Використані методи дослідження: аналіз наукових джерел, аналіз педагогічного досвіду, експериментальні методи, статистичний аналіз. Проаналізовано наукові джерела, що стосуються поняття «компетентність», «професійна компетентність», «хмарний сервіс». Схарактеризовано можливості використання хмарного сервісу Google Workspace у підготовці майбутніх учителів математики. Наведено результати використання Google Workspace та його окремих компонентів у Полтавському національному університеті імені В. Г. Короленка. Перелічено практичні рекомендації щодо використання компонентів Google Workspace у процесі підготовки майбутніх учителів математики. Висвітлено нові можливості набору інтернет-інструментів хмарного сервісу Google Workspace, таких як Google Docs, Google Sheets, Google Slides, Google Drive та інші, які можуть бути ефективно використані в освітньому процесі.

Ключові слова: Google Workspace, хмарний сервіс, професійні компетентності, майбутні вчителі математики, цифрові технології, співпраця в режимі реального часу, збереження та організація навчального матеріалу, критичне мислення, творче мислення, навчальний процес

Постановка проблеми

Глобальна інформатизація суспільства, що є однією з домінуючих тенденцій розвитку цивілізації в XXI столітті, карантинні обмеження у зв'язку із поширенням коронавірусної хвороби, воєнний стан у країні супроводжуються змінами у сфері педагогічної освіти, трансформацією вимог суспільства до якості надання освітніх послуг. Зважаючи на ці фактори в системі освіти актуалізувалася проблема підготовки учнів і студентів до сучасних умов життя та професійної діяльності в інформаційному суспільстві. Відповідно до потреб сьогодення висувують досить високі вимоги до професійної підготовки вчителя, здатного до постійного вдосконалення спеціальних компетентностей, застосування набутого досвіду в конкретних умовах і адаптації в інформаційному суспільстві, максимально досягаючи при



Гриньова М., Хоменко Л.

цьому професійних характеристик під час дистанційних форм навчання. У цифровізації професійної підготовки майбутніх учителів ключову роль відіграє доступ до освітнього хмаро орієнтованого навчального середовища закладу, зокрема хмарних сервісів. Це сприяє ґрунтовному оволодінню професійним рівнем компетентності майбутніх учителів математики.

Аналіз попередніх досліджень і публікацій

У Законі України «Про вищу освіту» компетентність декларована як динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистісних якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність [1].

У своїй роботі В. Кремень, М. Левківський, А. Маркова, О. Спирін та інші досліджували професійні компетентності. Знання предмета, методики його викладання, педагогіки й психології та рівень розвитку професійної самосвідомості, індивідуально типові особливості й професійно-значущі якості як складові професійної компетентності розглядав у своїх педагогічних працях І. Зязюн [2].

Цифровізація освіти є важливою у таких наукових дисциплінах, як педагогіка, психологія, інформатика, технічні науки, соціальні науки тощо. Багато науковців, серед яких Р. А. Ertmer, А.Т. Ottenbreit-Leftwich [5], S. Saleem, С. А. Anderson [4], В. Ю. Биков, О. Ю. Буров [3], М.В.Попель [7], М. Шишкіна, Ю. Носенко [6] та інші, розглядали цифровізацію освіти з різних поглядів, вивчаючи її вплив на навчання, освітні процеси, зміни ролі вчителів та учнів, використання цифрових технологій у навчанні та оцінюванні, ефективність цифрових ресурсів та платформ, виклики та можливості цифрової освіти, а також етичні та соціокультурні аспекти цифрової освіти [3].

Цифровізація освіти в Україні – актуальна тема досліджень для багатьох науковців (Н. Загоруйко, О. Касьяненко, І. Кондратюк, О. Шевченко та ін.) із різних галузей знань. Деякі з них досліджують упровадження цифрових технологій в освітній процес, вплив цифрової освіти на якість навчання та розвиток компетенцій учнів, розробляють моделі та методики цифрового навчання, вивчають роль е-ресурсів та е-підручників у навчанні, аналізують виклики та перешкоди впровадження цифрової освіти в Україні та розробляють рекомендації для подальшого розвитку цифрової освіти.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

Аналіз ефективності використання конкретних інструментів Google Workspace, таких як Google Docs, Google Sheets, Google Slides тощо, у контексті вивчення математики та формування математичних компетентностей майбутніх учителів; дослідження можливостей і обмежень використання хмарних сервісів Google Workspace для співпраці та взаємодії між учителями математики, учнями та батьками, зокрема в контексті розвитку комунікаційних, колаборативних та соціальних навичок; вивчення впливу використання хмарного сервісу Google Workspace на професійний розвиток майбутніх учителів математики, зокрема їхню здатність до самоорганізації, самоосвіти, рефлексії та постійного самовдосконалення [8] – саме ці аспекти недостатньо висвітлені науковцями для кращого розуміння впливу хмарного сервісу Google Workspace на формування професійних компетентностей майбутніх учителів математики та виявлення нових можливостей і викликів, пов'язаних із використанням цього сервісу в освітньому процесі.

Формулювання цілей статті

Метою дослідження є аналіз використання хмарного сервісу Google Workspace як засобу формування професійних компетентностей майбутніх учителів математики в Полтавському національному педагогічному університеті імені В. Г. Короленка. Для досягнення окресленої мети визначено та вирішено такі завдання:

- дослідити можливості, функціонал та особливості хмарного сервісу Google Workspace, зокрема його компонентів, таких як Google Docs, Google Sheets, Google Slides, Google Drive та інших, які можуть бути використаними в освітньому процесі для викладання математики;
- проаналізувати досвід використання хмарного сервісу Google Workspace в закладах освіти та серед майбутніх учителів математики, включаючи переваги та недоліки використання цього сервісу з погляду формування професійних компетентностей;
- визначити професійні компетентності майбутніх учителів математики, такі як педагогічні, комунікативні, технологічні, організаційні та інші, що можуть бути розвинуті в результаті використання хмарного сервісу Google Workspace;
- розробити практичні рекомендації щодо використання хмарного сервісу Google Workspace в освітньому процесі для майбутніх учителів математики з метою ефективного формування їхніх професійних компетентностей.

Викладення основного матеріалу дослідження

В організації освітнього процесу в XXI столітті виникають нові парадигми, які враховують швидкий розвиток технологій та цифровізацію суспільства. Одним з основних принципів нової педагогічної парадигми є активна роль учня в освітньому процесі. Учні виступають як активні учасники власного навчання, вони будують свої знання та розвивають навички самостійного мислення, розв'язання проблем, критичного мислення та креативності. Використання технологій, зокрема хмарних сервісів, допомагає створювати можливості для активного навчання, забезпечуючи доступ до різноманітних ресурсів, інтерактивних матеріалів та співпраці між учнями.

У сучасному світі цифрові навички стають усе більш важливими. Цифрова грамотність охоплює розуміння та вміння використовувати цифрові технології, критичну оцінку інформації, забезпечення кібербезпеки та етичного використання технологій. У навчанні майбутніх учителів математики використовують хмарні сервіси, такі як Google Workspace, для розвитку цифрової грамотності, забезпечення навичок роботи з онлайн-інструментами та підготовки майбутніх учителів до використання цифрових технологій у своїй педагогічній практиці [1].

Сучасні технології, зокрема хмарні сервіси, використовують для індивідуалізації навчання майбутніх учителів математики. Завдяки доступу до різноманітних навчальних ресурсів та інтерактивних матеріалів у хмарних сервісах майбутні педагоги можуть вибирати та використовувати матеріали, що відповідають рівню знань та потребам кожного учня окремо. Це допомагає в забезпеченні ефективного навчання, адаптованого до індивідуальних особливостей учителів математики.

Використання хмарних сервісів сприяє співпраці майбутніх учителів математики. Вони можуть створювати спільні ресурси, документи, презентації та інші матеріали, співпрацювати в режимі реального часу, обмінюватися думками та ідеями через хмарні сервіси. Це сприяє розвитку колективної творчості та взаємодії майбутніх учителів математики, що покращує якість навчання та сприяє вирішенню складних завдань.

Завдяки хмарним сервісам майбутні педагоги можуть продовжувати навчатися неперервно, навіть після закінчення освітньої програми. Вони можуть мати доступ до різноманітних відкритих освітніх ресурсів, онлайн-курсів, вебінарів та інших навчальних можливостей, що дозволяють постійно оновлювати свої знання та навички і залишатися в курсі останніх тенденцій та розробок у галузі математичної освіти. Це дозволяє підтримувати свій професійний рівень і розвиватися як фахівцям протягом усієї своєї кар'єри.

Хмарні сервіси надають можливість працювати та навчатися в різних місцях та на різних пристроях. Майбутні педагоги можуть отримувати доступ до своїх навчальних ресурсів та матеріалів через хмару з будь-якого пристрою з Інтернет-підключенням, такого як комп'ютер, планшет, смартфон. Це забезпечує гнучкість та мобільність в організації освітнього процесу, дозволяє працювати з різними групами студентів та реалізовувати різні форми навчання.

Застосування хмарних сервісів допомагає створити персоналізовані навчальні траєкторії та ресурси для майбутніх педагогів математики. Вони можуть використовувати аналітичні дані, що зібрані в хмарі, для виявлення потреб та інтересів студентів, їхнього рівня знань та навичок, і на цій основі пропонувати індивідуальні завдання, рекомендації та підходи до навчання. Це дозволяє адаптувати освітній процес до потреб кожного майбутнього вчителя математики, забезпечує ефективність та різноманітність навчальних підходів. Спеціальні професійні компетентності майбутнього вчителя математики, формування яких є доцільним із використанням хмарних сервісів, сприяють розширенню можливостей застосуванню професійно профільованих знань у галузі математики.

Google Workspace (раніше відомий як G Suite) – це набір продуктів та сервісів, розроблених компанією Google, які призначені для покращення ефективності та співпраці в роботі, навчанні та комунікації. Google Workspace включає низку хмарних додатків та інструментів, таких як Gmail, Google Drive, Google Docs, Google Sheets, Google Slides, Google Calendar та інші [8].

Хмарний сервіс дозволяє закладам вищої освіти (ЗВО) інтегрувати власне доменне ім'я із продуктами Google, створювати внутрішній робочий простір для взаємодії та оптимізувати роботу з документами, корпоративною електронною поштою.

Саме з використанням безкоштовного хмарного сервісу Google в Україні розпочав роботу освітній хаб «Google Знання». Україна стала першою країною у світі, де було представлено локальну версію цього освітнього хабу. Інформаційним партнером є Міністерство цифрової трансформації України та національний проект «Дія.Цифрова освіта», інформаційним партнером розділу «Знання для школи» виступає Міністерство освіти та науки України.

Початок створення платформи з хмарним програмним забезпеченням та інструментами для спільної роботи Google Workspace припав на серпень 2006 року. Тоді він мав назву Google Apps for Your Domain (з 2016 року – G Suite). Початковий набір інструментів включав Gmail, Google Talk, Google Calendar і Google Page Creator (замінили на Google Сайти). Ребрендинг платформи та додатків із G Suite на Google Workspace стався у жовтні 2020 року, розширився, включивши Google Документи, Таблиці, Презентації, Форми, Google Диск, Google Chat і Meet, Duo [8].

Керування обліковими записами простору відбувається за допомогою консолі адміністратора. Він може налаштовувати доступ користувачів, створювати поштові домени та встановлювати додаткові параметри захисту. За допомогою облікових записів співробітники передають та працюють із документами всередині корпоративного простору, спілкуються в Google Meet та Google Chat, ведуть обліковий запис у корпоративній мережі Currents та мають доступ до спільного сховища на Google Диску. До можливостей Workspace можна віднести інтеграцію корпоративного чату до інструментів Google, його можна використовувати, створюючи та редагуючи документи, відповідаючи на листи, календарі тощо.

Хмарний сервіс Google Workspace (GSuite) розгорнутий у Полтавському національному університеті з квітня 2020 року. Зараз на ньому зареєстровано близько 3,3 тис. облікових записів працівників структурних підрозділів та викладачів і студентів усіх факультетів (Рис. 1).

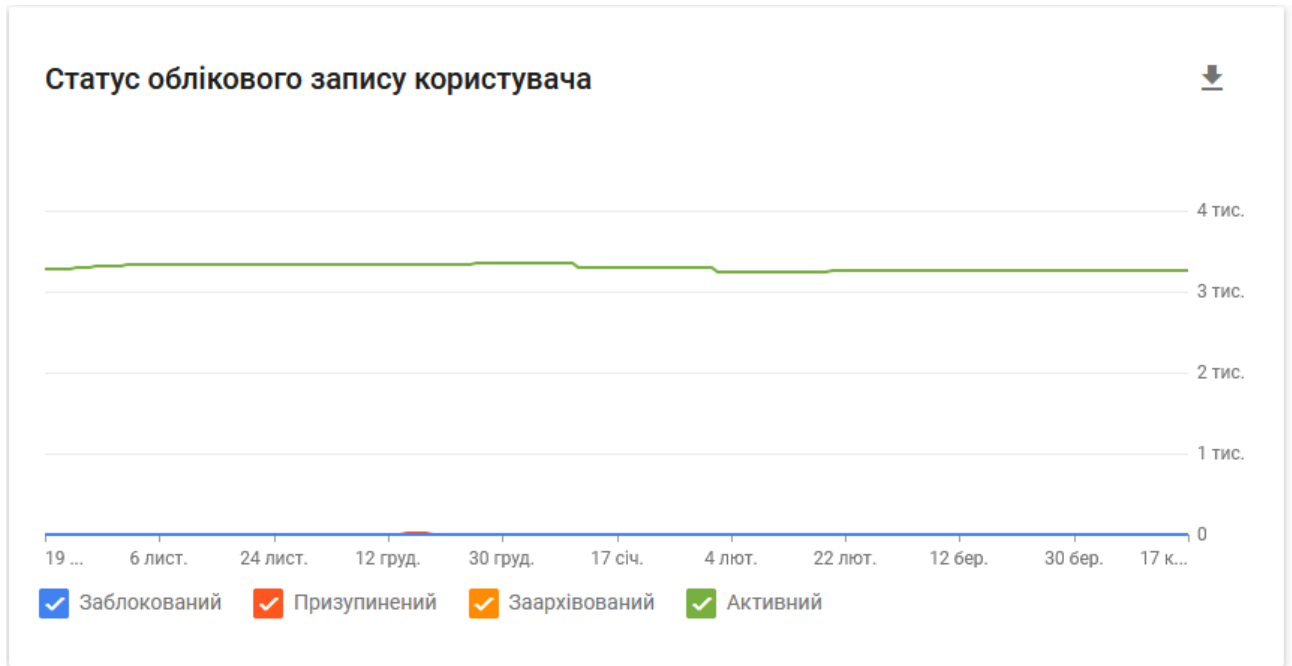


Рис. 1. Кількість користувачів у Google Workspace в Полтавському національному університеті імені В. Г. Короленка на 2023 р.

Активність у різних додатках динамічно зростає. У додатку Google Клас за період з 29 серпня по 31 грудня 2022 року створено 1128 класів (Рис. 2). За цей час 465 активних курсів в середньому. Google Meet використовують у середньому 211 користувачів щотижня, 59 – щодня (Рис. 3.).

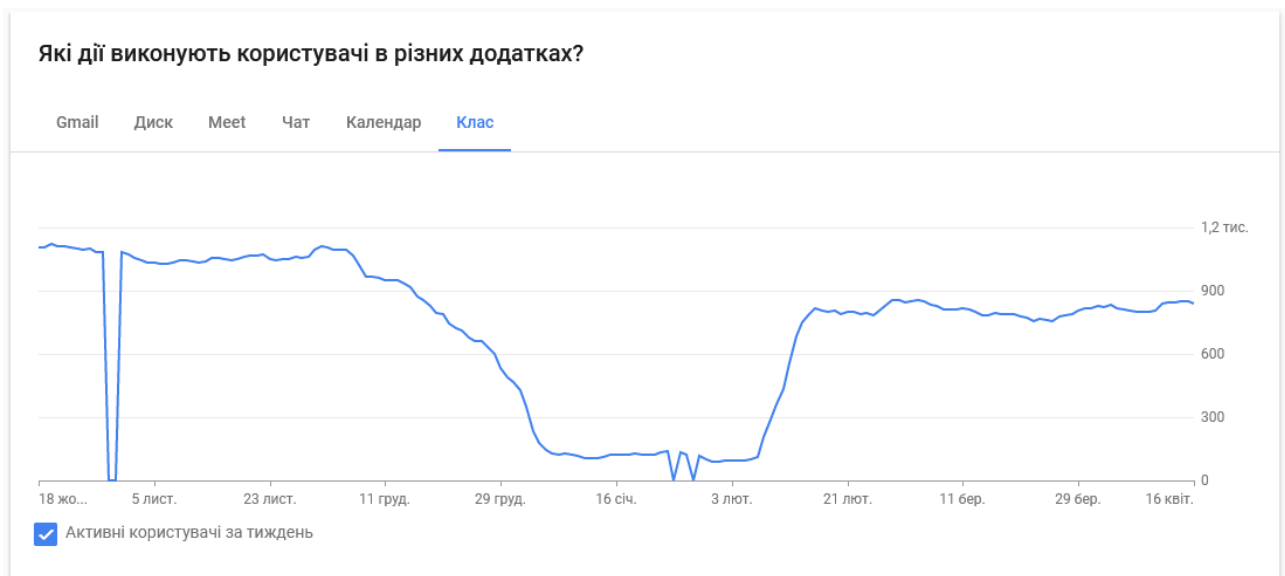


Рис. 2. Кількість користувачів Google Клас, компонента Google Workspace, в Полтавському національному університеті імені В. Г. Короленка на 2023 р.

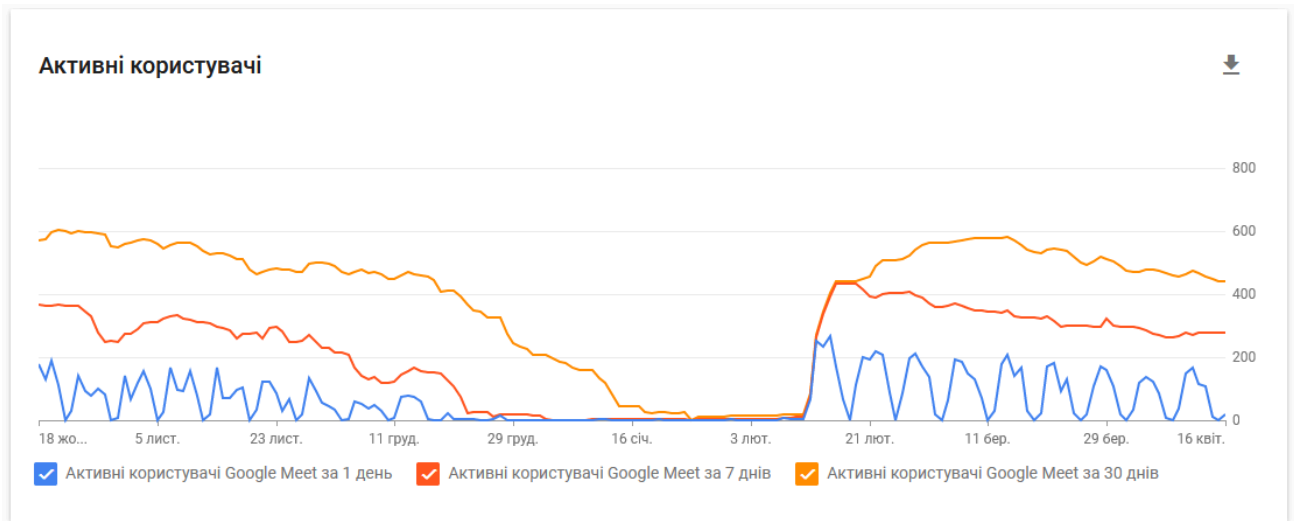


Рис. 3. Кількість користувачів Google Meet, компонента Google Workspace, в Полтавському національному університеті імені В. Г. Короленка на 2023 р.

Загальний обіг листування з використанням корпоративної пошти – близько 255 тис. листів (Рис. 4.).

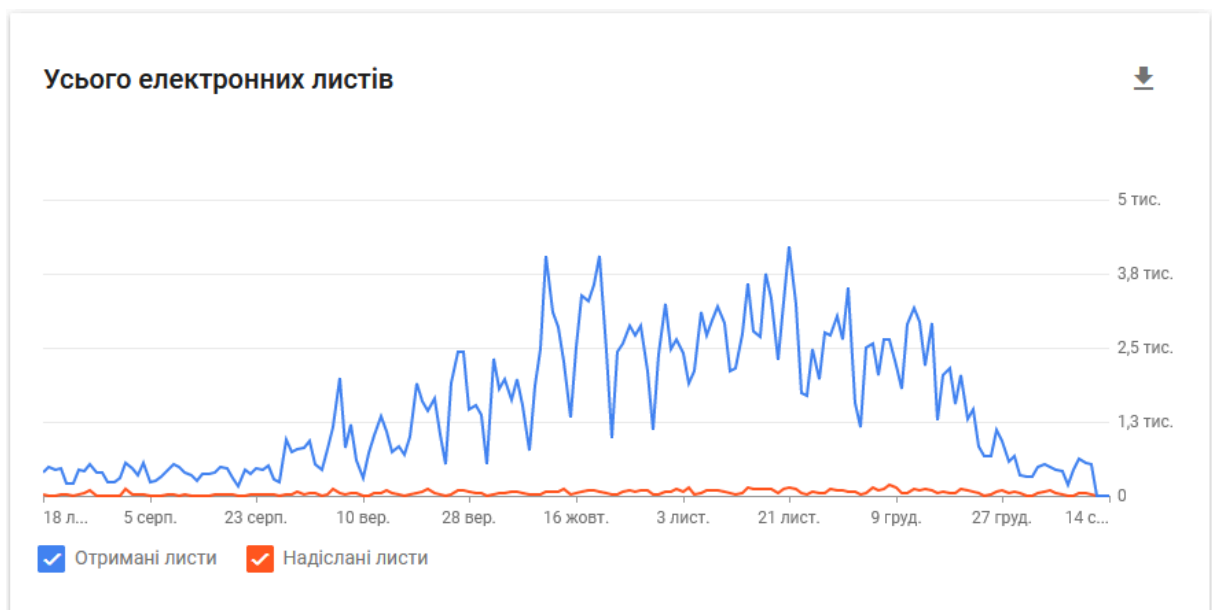


Рис. 4. Кількість користувачів компонента Google Workspace в Полтавському національному університеті імені В.Г.Короленка на 2023 р.

Кількість документів, презентацій, таблиць, створених у Google Workspace, що можуть включати кількість документів, презентацій, таблиць, які були створені та використані в навчанні, зокрема використані для ведення лекцій, роботи з даними, підготовки матеріалів тощо (Рис. 5). Цей показник відображає рівень використання різних компонентів Google Workspace та їх вплив на розвиток організаційних умінь майбутніх учителів математики, таких як організація документів, управління презентаціями та аналіз даних у таблицях.

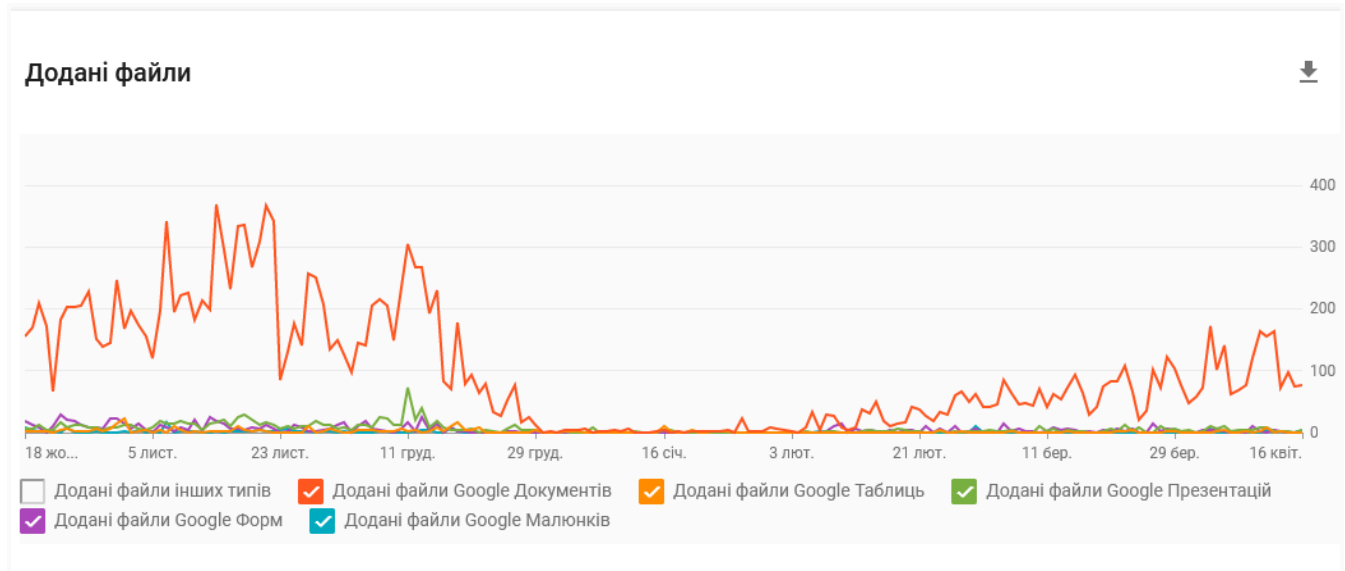


Рис. 5. Кількість науково-педагогічних працівників, які створили у Google Docs, компонента Google Workspace, у Полтавському національному університеті імені В. Г. Короленка на 2023 р.

Кількість завдань, створених та співпрацьованих у Google Workspace. Це включає кількість завдань, які викладачі створили у Google Docs, Google Sheets, Google Slides та кількість завдань, в яких студенти працювали в режимі співпраці, додаючи внески, коментуючи та редагуючи документи (Рис. 6). Цей показник відображає рівень взаємодії між викладачами та студентами, що сприяє розвитку комунікаційних навичок та спільної роботи.



Рис. 6. Кількість науково-педагогічних працівників, які створили у Google Docs, компонента Google Workspace, у Полтавському національному університеті імені В. Г. Короленка на 2023 р.

Серед напрямів використання Google Workspace for Edu у навчанні майбутніх учителів математики на факультеті комп'ютерних наук, математики, фізики та економіки – організація навчальної комунікації (налічує 194 облікові записи в цьому хмарному середовищі), організація навчальної діяльності (за перший семестр 2022/2023 н.р. було проведено 193 зустрічі в додатку Google Meet та створено не менше 122 відеозустрічі), формування єдиного освітнього середовища, зміст якого розвивається у процесі навчання тощо.

У цифровому освітньому середовищі факультету розміщено навчально-методичні комплекси з дисциплін: «Математичний аналіз», «Методика викладання математики», «Аналітична геометрія» та інших.

Кількість користувачів компонентів Google Workspace постійно збільшується, що свідчить про зростання використання хмарного сервісу серед майбутніх учителів математики як засобу формування їх професійних компетентностей (Рис. 7).

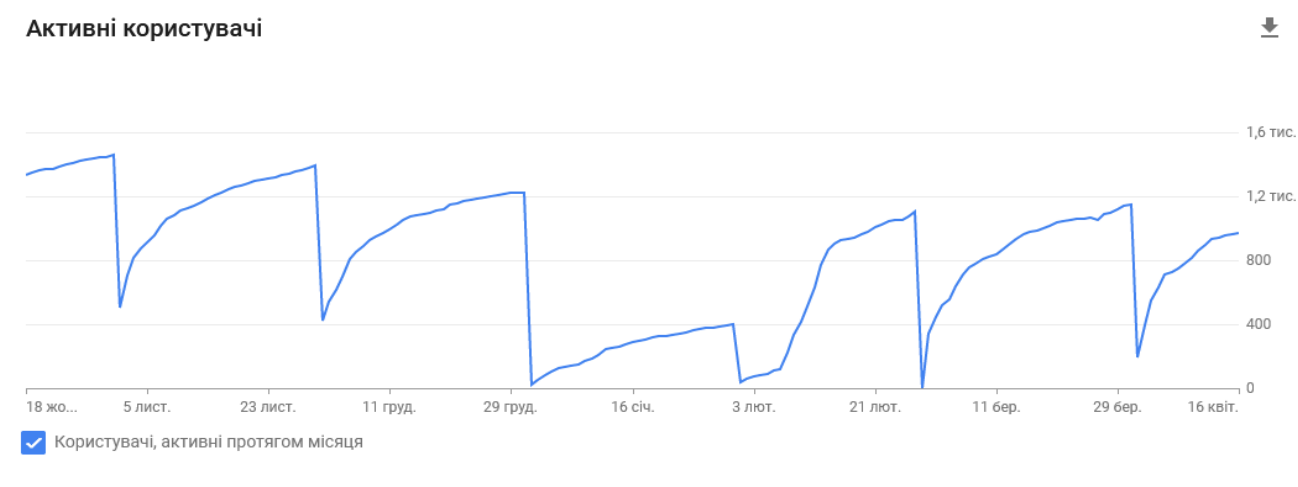


Рис. 7 Кількість користувачів у Google Workspace в Полтавському національному університеті імені В.Г.Короленка на 2023 р.

Збільшення кількості користувачів Google Workspace свідчить про його популярність як засобу, який може допомогти майбутнім учителям математики розвивати різні компетентності, такі як цифрова грамотність, комунікаційні навички, співпраця, творче мислення та інші. Зростання кількості користувачів Google Workspace також вказує на зростання відкритості до використання технологій в освітньому процесі, що є важливим аспектом формування професійних компетентностей майбутніх учителів математики в епоху цифрової трансформації освіти.

Практичні рекомендації щодо використання хмарного сервісу Google Workspace в освітньому процесі майбутніх учителів математики для ефективного формування їхніх професійних компетентностей:

1. Використання Google Drive для спільної роботи. З допомогою Google Drive студенти та викладачі математики легко спільно працюють над проєктами та завданнями, обмінюються файлами та коментують їх. Це дає можливість студентам розвивати свої комунікативні навички.
2. Використання Google Classroom для організації уроків та завдань. Із використанням Google Classroom педагоги організують освітній процес, зазначаючи терміни здачі, та надсилають повідомлення студентам. Це сприяє розвитку організаційних та керівних навичок у майбутніх учителів.
3. Використання Google Meet для відеоконференцій. Google Meet надає можливості проводити відеоконференції зі студентами, що забезпечує спілкування та взаємодію в режимі реального часу. Така робота сприяє вдосконаленню комунікативних навичок та навичок роботи з технологіями.
4. Використання Google Forms для збору даних. Google Forms використовується для збору даних із різних джерел, наприклад, для збору відгуків студентів після проходження курсу. Викладачі отримують зворотний зв'язок щодо якості навчання та вдосконалюють свою роботу, створюють тести та анкети з Google Forms для оцінювання знань студентів.
5. Використання Google Slides для створення презентацій. Google Slides застосовується для створення презентацій із математичними формулами та діаграмами, що допоможе викладачам математики краще пояснити складні концепції та візуалізувати матеріал для студентів.
6. Використання Google Sites для створення вебсайту. Google Sites експлуатується для створення вебсайту, на якому розміщують різноманітну інформацію для студентів, наприклад, розклад занять, завдання, матеріали для самостійної роботи. Студенти зручно та швидко отримують необхідну інформацію та матеріали для навчання.
7. Використання Google Keep для зберігання нотаток. Google Keep допомагає учасникам освітнього процесу швидко зберігати та організувати інформацію під час підготовки до занять.

Google Sheets – електронна таблиця, яка допомагає студентам розвивати навички роботи з електронними таблицями та візуалізації даних, використовується для навчання різних аспектів цієї науки. Із використанням Google Sheets викладачі створюють таблиці, які допомагають студентам зрозуміти та запам'ятати математичні формули та теорії, розв'язувати математичні завдання, використані для створення математичних задач, які студенти можуть розв'язувати в електронному вигляді. Також Google Sheets використовується як візуалізація, робота зі статистикою, що значно спрощує розуміння студентами математичних концепцій та зв'язків між ними, принципи та методи роботи з даними.

Усі ці можливості Google Workspace допоможуть викладачам математики зробити навчання більш цікавим та ефективним, забезпечуючи зручний та ефективний доступ до матеріалів та інструментів, які допоможуть майбутнім учителям математики краще зрозуміти математичні концепції та покращити свої знання; ефективніше формувати свої професійні компетентності, зокрема комунікативні, організаційні, керівні, роботи з технологіями, викладання математики та навички самоосвіти.

Висновки

Google Workspace for Edu – це надійне, просте у використанні хмарне рішення, що підвищує ефективність робочого процесу та надає майбутнім учителям математики ресурси для створення навчальних стратегій підготовки лідерів.

Збільшення кількості користувачів Google Workspace в Полтавському національному педагогічному університеті імені В. Г. Короленка вказує на зростання відкритості до використання цифрових технологій в освітньому процесі. Це є важливим аспектом формування професійних компетентностей майбутніх учителів математики, оскільки вони повинні бути готовими до використання технологій у своїй професійній діяльності.

Хмарний сервіс допомагає майбутнім учителям математики розвивати різні компетентності, такі як комунікаційні навички, співпраця, творче мислення та інші, через використання різноманітних інструментів для створення інтерактивних матеріалів та співпраці з учнями. Має місце розвиток технологічної грамотності та організаційних навичок майбутніх учителів математики. Засвоєння різноманітних інструментів та можливостей Google Workspace (робота з різними типами документів, структурування матеріалів, керування робочими процесами і ресурсами та інше) допомагає студентам розвивати вміння організовувати свою роботу; оволодіти цифровими навичками, що можуть бути корисними в їх майбутній професійній діяльності, зокрема в роботі з учнями та використанні сучасних цифрових технологій в освітньому процесі.

Використання Google Workspace сприяє розвитку творчого мислення майбутніх учителів математики, підвищенню мотивації студентів до навчання математики. Завдяки можливості використовувати різноманітні інструменти, створювати інтерактивні матеріали, упроваджувати різні методики та підходи у викладанні математики, студенти можуть розвивати свою творчість та здатність до інноваційного мислення.

Технологічні інноваційні інструменти поступово замінюють традиційні методи навчання в аудиторії. Завдяки хмарним технологіям професійне спілкування майбутнього педагога з усіма учасниками освітнього процесу набуває нового рівня комунікації, а отже і поглиблює його професійну підготовку. Функціонал хмарного сервісу закладу вищої освіти максимально адаптований до освітніх потреб здобувачів Полтавського національного педагогічного університету імені В. Г. Короленка.

Перспективи подальших досліджень

Дослідження цієї теми відкриває низку перспектив для подальших досліджень. Доцільним є вивчення ефективності різних інструментів Google Workspace, таких як Google Docs, Google Sheets, Google Slides, Google Classroom та інших, у контексті викладання математики. Вагомим питанням є проблема взаємодії між педагогами та учасниками освітнього процесу під час використання цих інструментів у процесі викладання математики, включаючи аспекти співпраці, комунікації та забезпечення зворотного зв'язку. Значимим є вивчення різних стратегій та методів використання Google Workspace для формування професійних компетентностей майбутніх учителів математики, таких як педагогічні моделі, прикладні завдання, проєктні методи, розв'язання проблем тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України «Про вищу освіту». Редакція від 25.07.2018, підстава – 2443-VIII. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
2. Педагогічна майстерність : підручник / [І. А. Зязюн, Л. В. Крамущенко, І. Ф. Кривонос та ін.] ; за ред. І. А. Зязюна (1997). Київ : Вища школа.
3. Биков, В. Ю., Буров, О. Ю. (2020). Цифрове навчальне середовище: нові технології та вимоги до здобувачів знань. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання в підготовці фахівців, методологія, теорія, досвід, проблеми : Збірник наукових праць*. Вінниця: ТОВ «Друк плюс», 55, 11–22.
4. Saleem, S. & Anderson, C. A. (2018). Google Classroom and its impact on higher education students' technology acceptance and academic performance. *Computers & Education*, 116, 150–160.
5. Ertmer, P. A. & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2013). Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. *Computers & Education*, 64, 175–182.
6. Шишкіна, М., Носенко, Ю. (2022). Хмарні технології відкритої науки у процесі наскрізного навчання ІКТ в освіті. *Physical and Mathematical Education*, 37, 5, 69–74. URL: <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-037-5-010> (дата звернення – 17.04.2023).
7. Попель, М. В. (2017). Хмарний сервіс SageMathCloud як засіб формування професійних компетентностей вчителя математики : thesis. URL: http://lib.iitta.gov.ua/706346/2/Popel_oref.pdf (дата звернення – 17.04.2023).
8. Google Workspace for Education (<https://edu.google.com/products/workspace-for-education/>)
9. Google Workspace Learning Center (<https://support.google.com/a/users/?hl=en#topic=9241742>)
10. Google for Education Teacher Center (<https://teachercenter.withgoogle.com/>)

REFERENCES

1. Zakon Ukrainy "Pro vyshchu osvitu". Redaktsiia vid 25.07.2018, pidstava – 2443-VIII. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
2. Pedagogichna maisternist : pidruchnyk / [I. A. Ziaziun, L. V. Kramushchenko, I. F. Kryvonos ta in.] ; za red. I. A. Ziaziuna (1997). Kyiv : Vyshcha shkola.
3. Bykov, V. Yu., Burov, O. Yu. (2020). Tsyfrove navchalne seredovyshe: novi tekhnolohii ta vymohy do zdobuvachiv znan [Digital learning environment: new technologies and requirements for knowledge seekers]. In *Suchasni informatsiini tekhnolohii ta innovatsiini metodyky navchannia v pidhotovtsi fakhivtsiv, metodolohiia, teoriia, dosvid, problemy [Modern information technologies and innovative teaching methods in training specialists, methodology, theory, experience, problems]: zbirnyk naukovykh prats* (Is. 55, pp. 11–22). Vinnytsia: TOV «Druk plius» [in Ukrainian].
4. Saleem, S. & Anderson, C. A. (2018). Google Classroom and its impact on higher education students' technology acceptance and academic performance. *Computers & Education*, 116, 150–160.
5. Ertmer, P. A. & Ottenbreit-Leftwich, A. T. (2013). Removing obstacles to the pedagogical changes required by Jonassen's vision of authentic technology-enabled learning. *Computers & Education*, 64, 175–182.
6. Shyshkina, M., & Nosenko, Yu. (2022). Khmarni tekhnolohii vidkrytoi nauky u protsesi naskriznoho navchannia ikt v osviti [Cloud technologies of open science in the process of end-to-end ICT training in education]. *Physical and Mathematical Education*, 37, 5, 69–74. Retrieved from <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2022-037-5-010> [in Ukrainian].
7. Popel, M. V. (2017). *Khmarnyi servis SageMathCloud yak zasib formuvannia profesiinykh kompetentnostei vchytelia matematyky [The SageMathCloud cloud service as a means of forming the professional competences of a mathematics teacher]*. Retrieved from http://lib.iitta.gov.ua/706346/2/Popel_oref.pdf [in Ukrainian].
8. *Google for Education Teacher Center*. Retrieved from (<https://teachercenter.withgoogle.com/>)

9. *Google Workspace for Education.* Retrieved from [\(https://edu.google.com/products/workspace-for-education/\)](https://edu.google.com/products/workspace-for-education/)
10. *Google Workspace Learning Center.* Retrieved from [\(https://support.google.com/a/users/?hl=en#topic=9241742\)](https://support.google.com/a/users/?hl=en#topic=9241742)

Maryna Grynova, Liubov Khomenko

Poltava V. G. Korolenko National Pedagogical University, Poltava, Ukraine

GOOGLE WORKSPACE CLOUD SERVICE AS A MEANS OF FORMING PROFESSIONAL COMPETENCIES OF FUTURE MATHEMATICS TEACHERS

The article is dedicated to exploring the role of Google Workspace cloud service in shaping the professional competencies of future mathematics teachers. Modern education increasingly relies on the use of technology in the learning process, including cloud services that provide access to various tools and resources on the Internet, and mathematics teachers need to possess professional competencies that include not only knowledge of mathematics, but also the ability to effectively use modern technologies in the educational process. Google Workspace is one of the leading cloud services that provides a wide range of tools for collaboration, creativity, and organization of work with documents, presentations, archiving, and other tasks that can be useful in the educational activities of mathematics teachers. The key goal is to study the role of Google Workspace cloud service in shaping the professional competencies of future mathematics teachers. Research methods used include analytical analysis of scientific sources, analysis of pedagogical experience, experimental methods, and statistical analysis. Scientific sources related to the concepts of "competence", "professional competence", and "cloud service" were analyzed. The possibilities of using the Google Workspace cloud service in the training of future mathematics teachers were characterized. The results of using Google Workspace and its individual components at Poltava V. G. Korolenko National University are presented. Practical recommendations for the use of Google Workspace components in the process of training future mathematics teachers are listed. New opportunities of the set of Internet tools of the Google Workspace cloud service, such as Google Docs, Google Sheets, Google Slides, Google Drive, and others, which can be effectively used in the learning process, were highlighted.

Key words: Google Workspace, cloud service, professional competencies, future mathematics teachers, digital technologies, real-time collaboration, storage and organization of educational materials, critical thinking, creative thinking, learning process

Стаття надійшла до редакції 02.05.2023

The article was received 02 May 2023