UDC 001.891:378.47-05]:004.'24
DOI https://doi.org/10.31470/2415-3729-2023-18-48-65

Automating Data Analysis in Scientific Research of Future Education Specialists Using the Google Apps Script Platform

Oleksandr Vasenko
Doctor of Philosophy in History (PhD),
Associate professor, Head of the Department of
Digital Methods of Teaching,
Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav
✉ 30, Sukhomlynskyi Str., Pereiaslav, Kyiv region, Ukraine, 08400
E-mail: vasenko.olexandr@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-8895-4284

Vasyl Yakuba
Doctor of Philosophy in History (PhD),
Associate professor of the Department of Digital Methods of
Teaching, Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav
✉ 30, Sukhomlynskyi Str., Pereiaslav, Kyiv region, Ukraine, 08400
E-mail: jakuba2w@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-2228-8522

Ihor Havrylov
Applicant/seeker for the third (educational and scientific)
level of higher education,
ESP «Vocational Education»
Hryhorii Skovoroda University in Pereiaslav
✉ 30, Sukhomlynskyi Str., Pereiaslav, Kyiv region, Ukraine, 08400
E-mail: 19701990Igor@gmail.com
ORCID: https://orcid.org/0000-0003-0436-3776

Автоматизація аналізу даних у наукових дослідженнях майбутніх фахівців освітньої галузі на платформі Google Apps Script

Олександр Васильович Васенко
кандидат історичних наук, доцент,
завідувач кафедри цифрових технологій навчання,
Університет Григорія Сковороди в Переяславі
✉ вул. Сухомлинського, 30, м. Переяслав, Київська область, Україна, 08401

Василь Володимирович Якуба
кандидат історичних наук, доцент кафедри
цифрових технологій навчання,
Університет Григорія Сковороди в Переяславі
✉ вул. Сухомлинського, 30, м. Переяслав, Київська область, Україна, 08401

Ігор Сергійович Гаврилов
здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти,
ОНП «Професійна освіта»
Університет Григорія Сковороди в Переяславі
✉ вул. Сухомлинського, 30, м. Переяслав, Київська область, Україна, 08401

Abstract. The article focuses on the role and potential of using the Google Apps Script platform as a tool for automating data analysis in scientific research for future specialists in the educational sphere. Thus, the article **aims** to systematize and summarize information about the possibilities and advantages of using digital tools, particularly the Google Apps Script platform, for automating data analysis in scientific research. The following research **methods** were employed: analysis and summarization

© *Олександр Васенко, Василь Якуба, Ігор Гаврилов*

of technological capabilities and practical cases using the Google Apps Script platform based on existing scientific and methodological sources, modelling, and synthesis of obtained data. This contributed to understanding and assessing the potential of the designated tool for use by future specialists in the educational sphere. The possibility of optimizing various stages of scientific research using Google Apps Script was thoroughly analysed, particularly in data filtering and summarization, statistical analysis, creating graphs, and reporting. Considering the prospects of applying the synthetic method in the research process, the role of the specified tool in creating and expanding data for objective analysis is emphasized. The Google Apps Script platform facilitates the effective combination of analytical capabilities and automation, allowing researchers to better synthesize the obtained results and react promptly to the identified trends. Such a comprehensive approach to data processing creates unique opportunities for innovative research in the field of education, making it more accessible and interactive for use by researchers and practitioners. As a **result** of the study, the significance of digital tools, including the Google Apps Script platform, in preparing future education professionals was highlighted. The advantages and possibilities of this tool for implementing innovative approaches in data analysis in the field of scientific research were pointed out, emphasizing its potential for developing new methodologies and approaches in this field. In the context of the on-going evolution of educational approaches, the Google Apps Script platform serves not only as a data analysis tool but also as a catalyst for innovative thinking. In summary, it is worth noting that Google Apps Script is a powerful tool that provides opportunities for automating complex data processing processes in scientific research, even when employing the synthetic method. The use of this tool opens up possibilities for efficient analysis and processing of large volumes of information, even when it is critical, overcoming this challenge in modern scientific work. Its capabilities enable researchers to

© *Oleksandr Vasenko, Vasyl Yakuba, Ihor Havrylov*

focus on essential aspects of research, reducing time spent on routine data processing operations.

Keywords: Google Apps Script, synthetic method, automation, education sector, data analysis, digital tools

References

1. Gendron, M. S. (2014). BI and the Cloud: Strategic Implementation Guide. New Jersey: John Wiley and Sons, pp. 27-30.
2. Sclater, N. (2010). Cloud Computing in Education. Policy Brief for UNESCO Institute for Information Technologies in Education, 11.
3. Voytovych, I. S., & others. (2019). Cloud Technologies in Educational Institutions: Monograph. Kyiv: RVV NPU named after M.P. Drahomanov. [in Ukrainian]
4. Nguyen, P. (2023). Google Workspace for Education: A Study and Case Usage of Google Apps in the Classroom. Keiva Gakuen University Research Bulletin, 23, 105-119.
5. Google Workspace. Apps Script. (n.d.). Retrieved November 6, 2023, from https://developers.google.com/apps-script.
6. Horváth, G., & Menyhárt, L. (2014). Teaching introductory programming with JavaScript in higher education. Proceedings of the 9th International Conference on Applied Informatics Eger, Vol. 1, 339–350. DOI: 10.14794/ICAI.9.2014.1.339.
7. Gabet, S. (2014). Google Apps Script for Beginners. Birmingham: Packt Publishing Ltd.
8. Ganapathy, R. (2016). Learning Google Apps Script. Birmingham: Learning Google Apps Script.
9. Ferreira, J. (2014). Google Apps Script: Web Application Development Essentials. USA: O'Reilly Media, Inc
10. Conner, N. (2008). Google Apps: The Missing Manual: The Missing Manual. USA: O'Reilly Media, Inc.
11. Shiohara, K. (2014). Using Cloud Computing Platforms for Developing Software Applications in Low Cost. Paper presented at the International Conference Applied Computing, 3-10.

12. Vouk, M. A. (2008). Cloud computing - Issues, research and implementations. Journal of Computing and Information Technology, 16(4), 235–246. DOI: https://doi.org/10.2498/cit.1001391.

13. Al-Emran, M., & Malik, S. I. (2016). The Impact of Google Apps at Work: Higher Educational Perspective. International Journal of Interactive Mobile Technologies, 10(4), 85-88.

14. Cannon-Bowers, J. A., & Bowers, C. A. (2007). Synthetic learning environments. In J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merrienboer, & M. P. Driscoll (Eds.), Handbook of research on educational communications and technology (pp. 317-327). Mahwah: Lawrence Erlbaum.

Вступ

Загальний обсяг доступної інформації у світі стрімко збільшується, сприяють цьому факту процеси, пов'язані з інтеграцією інформаційно-комунікаційних технологій практично в усі сфери діяльності людини. З огляду на це, актуальним є питання автоматизації інформаційних процесів, особливо в частині аналізу великих обсягів даних. Особливо гостро ця проблема постає при проведенні наукових досліджень, де використання цифрових інструментів для швидшої та ефективної обробки інформації є ознакою професіоналізму та конкурентоздатності вченого.

Крім того, в рамках наукових досліджень важливо проаналізувати питання використання хмарних обчислень для оптимізації процесів роботи з даними в наукових дослідженнях. Відповідно до висновків Майкла Гендрона, заснованих на аналізі даних від Gartner, Національного інституту стандартів та технологій та експертів Microsoft, хмарні обчислення мають ключові складові. Серед обов'язкових елементів розглядаються: використання Інтернет-технологій, масштабована та адаптивна інфраструктура, відмовостійкість та доступність мережі, спільні ресурси та контрольований рівень доступу. До

© Oleksandr Vasenko, Vasyl Yakuba, Ihor Havrylov

необов'язкових аспектів відносяться: платні послуги, георeплікація, можливість самообслуговування та забезпечення безпеки (Gendron, 2014). Ці аспекти можуть бути використані в рамках наукових досліджень для підвищення ефективності аналізу даних та оптимізації процесів досліджень у науковій галузі.

Серед поширених моделей послуг науковці, зокрема Ніл Склейтер, виокремлюють три основні категорії:

– програмне забезпечення як послуга (SaaS: наприклад, Google Apps);
– платформа як послуга (PaaS: наприклад, Microsoft Azure);
– інфраструктура як послуга (IaaS: наприклад, веб-служби Amazon) (Sclater, 2010).

Одними з найпопулярніших прикладів хмарних технологій, що широко використовуються у наукових дослідженнях, є сервіси, які пропонують відомі корпорації, зокрема Google LLC та Microsoft. Створені ними цифрові екосистеми надають користувачам різноманітні інструменти для сприяння комунікації, співпраці та організації роботи (Войтович, 2019; Nguyen, 2023). Однією з особливостей хмарних обчислювальних сервісів Google є вбудовані засоби розробки, що значно розширюють можливості їх використання. Зокрема, платформа Google Apps Script, вбудована в Google Apps, яка є інструментом для кодування та розробки додатків, що дозволяє розширювати функціональні можливості електронних таблиць, пошти, документів та інших сервісів від Google. Такий інструментарій може значно полегшити процес проведення досліджень майбутніми фахівцями освітньої галузі, спрощуючи обробку та аналіз великих обсягів даних, а також покращуючи якість виконаних досліджень та розробок у галузі освіти (5).

Аналіз наукових публікацій з проблеми дослідження показує, що питанню застосування платформи Google Apps

Script для автоматизації процесу наукових досліджень не приділено належної уваги, а у науковій літературі є лише узагальнені розвідки.

Наприклад, використання сервісів Google, зокрема, й для наукових досліджень, висвітлено у напрацюваннях таких учених, як І. Войтович, P. Nguyen, M. Al-Emran, S. I. Malik, F. Ishtaiwa, I. Aburezeq та ін.

Загальні дані про платформу Google Apps Script та її можливості з автоматизації роботи в екосистемі Google присвячено роботи R. Ganapany, J. Ferreira, S. Gebet, N. Conner та інших.

Важливим джерелом інформації з описом роботи платформи є документація, яка розміщена за посиланням https://developers.google.com/apps-script.

Тому вивчення можливостей платформи Google Apps Script для автоматизації процесу аналізу даних в наукових дослідженнях є актуальним і потребує детального вивчення. Відтак, **метою статті** є систематизація та узагальнення інформації про можливості та переваги використання цифрових інструментів, зокрема платформи Google Apps Script, для автоматизації аналізу даних у наукових дослідженнях. Створення обґрунтованого огляду, який надасть чітке уявлення про потенційні можливості цього інструменту для здобувачів та фахівців освітньої галузі, сприяючи розумінню його ефективності та впливу на проведення наукових досліджень

Матеріал і методи досліджень

У процесі підготовки статті використовувалися різноманітні джерела та методи. До матеріалів, що були використані, входили наукові публікації, присвячені використанню цифрових інструментів у наукових дослідженнях та технічна документація, що дозволило всебічно проаналізувати потенціал платформи Google Apps Script для використання в межах розглянутої проблеми.

Паралельно, проводився аналіз освітньої галузі, щоб

© Oleksandr Vasenko, Vasyl Yakuba, Ihor Havrylov

усвідомити сучасні виклики та перспективи застосування цифрових інструментів у підготовці відповідних фахівців.

У рамках методології дослідження використовувалися різні підходи. Зокрема, було проведено аналіз і узагальнення технологічних можливостей та практичних кейсів із застосуванням платформи Google Apps Script на основі наявних наукових й науково-методичних джерел, моделювання та синтез отриманих даних. Це сприяло розумінню та оцінці потенціалу використання такого інструменту в професійній діяльності майбутніх фахівців освітньої галузі.

Результати та їх обговорення

Google Apps Script є платформою написання скриптів, розробленою компанією Google для створення додатків, які можуть використовуватися в Google Apps. Написання коду відбувається на мові програмування JavaScript і передбачає доступ до вбудованих бібліотек для додатків Google Apps, наприклад, GMail, Meet, Диск, Таблиці, Презентації, Клас, Форми, Календар тощо (5).

Оскільки Google Apps Script є платформою, яка працює в Google Apps, то це надає користувачу потужний інструментарій для автоматизації завдань у роботі з додатками. Подібне середовище розробки наявне в Microsoft Office, де в якості інтегрованої мови розробки, застосовується спрощена версія мови Visual Basic - Visual Basic for Applications – VBA.

Звернемо увагу, що мова програмування JavaScript, яка є найвідомішою реалізацією стандарту ECMAScript, була створена у 1996 році. JavaScript було розроблено компанією Netscape для власного браузера Navigator. На сьогодні, JavaScript є однією із найпоширеніших мов програмування завдяки використанню її в роботі різних вебплатформ та вебтехнологій (Horváth & Menyhárt, 2014).

Передбачалося, що JavaScript забезпечуватиме взаємодію користувача з об’єктною моделлю документу

(DOM). Ця модель базувалася на особливостях мови розмітки HTML, що описувала статичний вміст вебресурсу і розміщувалася на сервері. Така взаємодія дозволяє здійснювати динамічне керування DOM за допомогою браузеру. Робота в середовищі браузера має кілька переваг, зокрема, вона звична та доступна скрізь із мінімальними налаштуваннями або взагалі без них, незалежно від платформи, тобто, не потребує додаткових апаратних ресурсів чи часу на налаштування. З розвитком технологій, зокрема, з появою Node.js (також і Google Apps Script), виконання JavaScript-скриптів стало можливим не лише в браузері користувача, а й на сервері з подальшим надсиланням користувачу результатів їх виконання.

Через різні реалізації стандарту ECMAScript важко точно встановити, які функції підтримує конкретна з них. Стандартною практикою, у такому випадку, є посилання на специфікацію версії стандарту. Крім того, наявність різних версій браузерів ускладнює розробку програм і вимагає застосування різних стратегій, щоб забезпечити виконання коду на клієнтському комп'ютері. Найпоширенішими стратегіями є застосування фреймворків, що забезпечують виконання функцій та реалізацію відповідного синтаксису JavaScript або полізаповнення (polyfill) - це специфічний код на JavaScript який здатний імітувати нові функції в застарілих браузерах. У більшості випадків мова JavaScript виконується на користувацькому комп'ютері, навіть у випадку, коли код написано на старій версії мови (Gabet, 2014).

Google Apps Script, як і JavaScript, є однією з реалізацій ECMASCript. Ключова відмінність між JavaScript та Google App Script, полягає у тому, що Google App Script виконується на сервері Google, а тому його робота не залежить від машини користувача чи браузера. У той же час, середовище виконання (runtime environment) Apps Script містить механізм JavaScript, який здійснює аналіз та виконання коду сценарію і є в усіх веббраузерах, тобто, забезпечує правила доступу до

 © Oleksandr Vasenko, Vasyl Yakuba, Ihor Havrylov

пам'яті, способи взаємодії з операційною системою комп'ютера користувача та синтаксис програми. Історично склалося, що сценарій Apps працює на основі інтерпретатора JavaScript Mozilla Rhino. Це зумовлювало використання в сценаріях синтаксису JavaScript (ES5), оскільки ця версія підтримується середовищем виконання Rhino. Для того, щоб використовувати в сценарії сучасний синтаксис та функції JavaScript, у розробників є можливість реалізовувати свої сценарії в середовищі виконання V8, яке застосовується в Chrome та Node.js. Як приклад, при здійсненні такої міграції, є можливість використання let, const та інших популярних функцій, включених до синтаксису ECMAScript (Ganapathy, 2016).

Як уже зазначалося, сценарій Apps виконується не в браузері користувача, а отже, він не має доступу до API (прикладного програмного інтерфейсу) DOM (об'єктної моделі документу) та Window. Варто уточнити, що JavaScript, від початку, власне, і розроблявся для забезпечення можливості маніпулювання DOM на стороні клієнта, а Google Apps Script позбавлений такої можливості. Проте, вибір JavaScript як мови Google Apps Script є обґрунтованим вибором, пов'язаним, крім популярності мови JavaScript, ще й можливості розширення служб HTML, тобто з тими із них, що взаємодіють з Google Apps Script на стороні клієнтської машини і запускаються у браузері (Ferreira, 2014).

Отже, Google Apps Script розширює можливості Google Apps. Сценарії можуть поліпшувати функціонування певних продуктів Google, додаючи елементи інтерфейсу користувача, які при активації виконують програму Google Apps Script. Найпоширенішим прикладом є запуск сценарію із спеціального пункту меню в Документах Google, Таблицях, Презентаціях або Формах, але функції сценарію можна також активувати, натискаючи на зображення та малюнки в Google Таблицях (Conner, 2008).

Оскільки розробка програм здійснюється на сервері Google, то для оптимізації виконання сценаріїв різних користувачів, сервіс здійснює певні обмеження та накладає квоти на обчислювальні процеси. Наприклад, обмеження швидкості на повторення операцій - не можна виконувати програму більше ніж 30 разів за секунду, незалежно від кількості запусків такої програми впродовж доби. Або, квоти на кількість операцій, наприклад, не можна надіслати електронні листи більш ніж 100 різним одержувачам протягом доби (5).

Важливою особливістю Google Apps Script є можливість планування та запуск сценаріїв без необхідності входу в систему. Користувач може налаштувати різні типи активаторів (тригерів), що будуть запускати відповідні функції о певній годині чи після відкриття документу, тощо.

Окремо варто звернути увагу, що створений за допомогою Google Apps Script сценарій може бути опублікований у вигляді вебпрограми, за допомогою служби HTML (для обслуговування вебсторінок, згенерованих додатком) або служби вмісту (для обслуговування даних із програми). Вказані вебпрограми здатні обслуговувати як GET так і POST, виконуючи функції на сервері Apps Script і забезпечуючи зручний спосіб доступу до ресурсів документу програмам, що не належать до Apps Script (Ganapathy, 2016).

Автоматизація обробки даних у Google Sheets завжди була ключовим аспектом у наукових дослідженнях. За допомогою Google Apps Script, цей процес стає ще більш ефективним та зручним. Створення скриптів у Google Sheets відкриває широкі можливості для автоматизації рутинних операцій з даними, що робить аналіз більш точним та швидким (Ferreira, 2014).

Один із ключових аспектів цієї автоматизації - можливість зчитування даних з різних джерел та їх обробка в одному місці. Google Apps Script дозволяє налаштувати автоматичне зчитування інформації з інших таблиць або

© Oleksandr Vasenko, Vasyl Yakuba, Ihor Havrylov

навіть зовнішніх джерел, тим самим спрощуючи процес збору необхідних даних. Google Apps Script дозволяє створювати автоматизовані резервні копії та забезпечує захист даних, надаючи можливість відновлення інформації в разі їх втрати. Додатково, інтеграція з іншими інструментами Google, такими як Google Forms або Google Analytics, дає можливість автоматично збирати дані та аналізувати їх безпосередньо у Google Sheets, забезпечуючи єдність процесу обробки і аналізу(Shiohara, 2014; Vouk, 2008).

У контексті наукових досліджень у сфері освіти, Google Apps Script виявляється потужним інструментом, оскільки він дозволяє взаємодіяти з різноманітними зовнішніми сервісами шляхом використання API. Скрипти, які створені з використанням Google Apps Script, здатні отримувати доступ до різноманітних джерел даних, що знаходяться поза межами екосистеми Google. Це відкриває можливості для отримання інформації з різних платформ, таких як соціальні мережі, вебсервери, CRM-системи, бази даних тощо (Ganapathy, 2016).

Ще однією перевагою інтеграції через API є здатність скриптів Google Apps Script автоматично отримувати та оновлювати дані з різних джерел, що спрощує процес узагальнення актуальної інформації для досліджень. Однак, необхідність наявності знань у роботі з API сервісів може виявитися складністю для дослідників без відповідного технічного досвіду. Вцілому, можливості інтеграції Google Apps Script з різноманітними зовнішніми сервісами за допомогою API розширюють можливості дослідників у зборі, обробці та аналізі даних для наукових досліджень у галузі освіти (Ferreira, 2014).

Проведення наукових досліджень вимагає систематичного аналізу та обробки великих обсягів даних з опитувань та експериментів. Використання Google Apps Script, у цьому контексті, виявляється надзвичайно ефективним завдяки його здатності автоматизувати та прискорити цей процес.

Однією з ключових можливостей Google Apps Script є здатність фільтрації та групування великого обсягу даних з опитувань. Наприклад, скрипти можуть аналізувати відповіді, відсортовувати їх за вказаними умовами та групувати відповідно до різних параметрів. Це дозволяє швидко і точно виділити та підсумувати дані, що сприяє більш глибокому аналізу та отриманню цінної інформації для дослідження (Al-Emran & Malik, 2016).

Крім того, Google Apps Script забезпечує можливість автоматичної генерації звітів та графіків на основі оброблених даних. Це значно спрощує процес візуалізації результатів, надаючи науковцям зручні та інформативні інструменти для подальшого аналізу і подання результатів досліджень (Ganapathy, 2016).

Застосування Google Apps Script у наукових дослідженнях з галузі освіти не лише підвищує швидкість обробки даних, але й знижує ймовірність допущених помилок, підвищуючи точність та надійність отриманих результатів. Це сприяє більш ефективному проведенню досліджень та прийняттю обґрунтованих рішень у сфері освіти.

Розглядаючи питання виявлення та визначення контекстів у процесі проведення наукового міждисциплінарного дослідження, аналізу та розкриття їх сутності, а також для створення і розуміння тенденцій, пропонується використовувати метод, який отримав назву «синтетичний метод». Головна ідея його полягає у поєднанні різноманітних аспектів та даних з різних джерел для отримання комплексної, більш повної та об’єктивної мапи питань. Цей метод використовується для синтезування інформації з різних наукових дисциплін або джерел, що дозволяє отримати нові або більш глибокі знання. Об’єднуючи дані, підходи та інструменти з різних галузей, синтетичний метод сприяє збагаченню аналізу та розумінню досліджуваної теми, створюючи можливість для нових висновків та глибшого осмислення.

© Oleksandr Vasenko, Vasyl Yakuba, Ihor Havrylov

Використання синтетичного методу в наукових дослідженнях підкреслює важливість врахування різноманітних аспектів та джерел інформації для отримання більш повного і об'єктивного розуміння проблеми чи явища. Застосування синтетичного методу дозволяє врахувати ширший спектр сценаріїв, які можуть бути важко або неможливо представленими за допомогою реальних даних. Це дозволяє дослідникам проводити більш ретельний аналіз та експерименти, охоплюючи різноманітні умови, які сприяють більш повному розумінню, зокрема, й освітнього процесу і можливостей оптимізації навчальних стратегій (Cannon-Bowers & Bowers, 2007).

Синтетичний метод, у контексті наукових досліджень, використовується для створення або розширення наборів даних з метою підтримки аналізу та експериментів. Застосування Google Apps Script дозволяє автоматизувати цей процес шляхом створення скриптів, які генерують великі обсяги штучних даних, або розширюють існуючі набори для подальшого використання у дослідженнях у галузі освіти.

Наприклад, можна створити скрипт, який генерує синтетичні дані для імітації різних сценаріїв у навчальному середовищі. Це може включати створення великої кількості варіацій відповідей учасників опитувань або різних показників, які моделюють різноманітні умови навчання.

Отже, Google Apps Script є потужним інструментом, який надає можливості автоматизації складних процесів обробки даних у наукових дослідженнях, навіть при застосуванні синтетичного методу. Використання цього засобу відкриває можливості для ефективного аналізу та обробки великого обсягу інформації, що є критичним для такої роботи у сучасних наукових дослідженнях. Його можливості дозволяють науковцям зосередитися на суттєвих аспектах дослідження, зменшуючи час на рутинні операції обробки даних.

Висновки

Використання платформи Google Apps Script в якості інструменту для автоматизації аналізу даних у наукових дослідженнях майбутніх фахівців освітньої галузі є не лише потужним, але й перспективним напрямом діяльності. Засоби, що надає цей інструмент, спрощують процес обробки та інтерпретації даних, дозволяючи дослідникам ефективно впроваджувати цифрові технології у свою дослідницьку роботу.

Можливості автоматизації аналізу даних, надані Apps Script, дозволяють не лише оптимізувати процес збору та обробки інформації, а й розширюють можливості використання цифрових інструментів для здійснення більш глибокого та досконалого аналізу. Зокрема, за допомогою скриптів, створених у межах Google Apps Script, можна автоматизувати фільтрацію, обробку та узагальнення даних, що дозволяє дослідникам зосередитися на аналізі отриманих результатів.

Більше того, платформа Google Apps Script відкриває можливості для синтетичного методу у дослідженнях, сприяючи створенню або розширенню даних для більш об'єктивного та репрезентативного аналізу. Цей інструмент виступає як потужний каталізатор для створення інноваційних підходів у використанні цифрових технологій у сучасних наукових дослідженнях у галузі освіти.

Отже, платформа Google Apps Script виявляється перспективним та високоефективним інструментом для майбутніх фахівців освітньої галузі, допомагаючи їм не лише в оптимізації процесів дослідження, але й в розвитку нових методологій та підходів до аналізу та інтерпретації даних у науковій сфері.

Література

1. Gendron M. S. BI and the Cloud. *Strategic Implementation Guide*. New Jersey: John Wiley and Sons, 2014. PP. 27-30.

© Oleksandr Vasenko, Vasyl Yakuba, Ihor Havrylov

2. Sclater N. Cloud Computing in Education. *Policy Brief for UNESCO Institute for Information Technologies in Education*. 2010. 11 p.

3. Хмарні технології в навчальних закладах: монографія / І. С. Войтович та ін. Київ: РВВ НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. 286 с.

4. Nguyen P. Google Workspace for Education: A Study and Case Usage of Google Apps in the Classroom. *Дослідницький бюлетень університету Кейва Гакуен*. 2023. № 23. P.105-119.

5. Google Workspace. Apps Script. URL: https://developers.google.com/apps-script. (Дата звернення 06.11.2023).

6. Horváth G., Menyhárt L. Teaching introductory programming with JavaScript in higher education. *Proceedings of the 9th International Conference on Applied Informatics Eger.* Hungary, January 29–February, 2014. Vol. 1. PP. 339–350. DOI: 10.14794/ICAI.9.2014.1.339.

7. Gabet S. Google Apps Script for Beginners. Birmingham: Packt Publishing Ltd. 2014. 316 p.

8. Ganapathy R. Learning Google Apps Script. Birmingham: Learning Google Apps Script. 2016. 232 p.

9. Ferreira J. Google Apps Script: Web Application Development Essentials. USA: O'Reilly Media, Inc. 2014 p. 216 p.

10. Conner N. Google Apps: The Missing Manual: The Missing Manual. USA: O'Reilly Media, Inc. 2008. 712 p.

11. Shiohara K. Using Cloud Computing Platforms for Developing Software Applications in Low Cost. International Conference Applied Computing, 2014. PP. 3-10.

12. Vouk M. A. Cloud computing - Issues, research and implementations. *Journal of computing and information technology*, 2008. Vol. 16 № 4. PP. 235–246. DOI: https://doi.org/10.2498/cit.1001391.

13. Al-Emran M., Malik S. I. The Impact of Google Apps at Work: Higher Educational Perspective. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 2016. № 10 (4). PP. 85-88.

14. J. A. Cannon-Bowers, and C. A. Bowers, «Synthetic learning environments», in Handbook of research on educational communications and technology, J. M. Spector, M. D. Merrill, J. van Merrienboer, and M. P. Driscoll, Eds. Mahwah: Lawrence Erlbaum, 2007, pp. 317-327.

Васенко О.В., Якуба В.В., Гаврилов І.С.

Автоматизація аналізу даних у наукових дослідженнях майбутніх фахівців освітньої галузі на платформі Google Apps Script

Анотація

Під час проведення даного дослідження було ретельно проаналізовано роль та перспективи використання інструменту Google Apps Script у сфері наукових досліджень, спрямованих на формування майбутніх фахівців освітньої галузі. **Метою статті** – систематизація та узагальнення інформації про можливості та переваги використання цифрових інструментів, зокрема платформи Google Apps Script, для автоматизації аналізу даних у наукових дослідженнях. Використано наступні **методи дослідження** – проведено аналіз та узагальнення технологічних можливостей та практичних кейсів із застосуванням платформа Google Apps Script на основі наявних наукових та науково-методичних джерел, моделювання та синтез отриманих даних. В **результаті** аналізу встановлено, що Google Apps Script є ефективним інструментом для автоматизації процесів аналізу та обробки даних, надаючи широкий спектр можливостей для оптимізації кожного етапу наукових досліджень. Особлива увага у дослідженні приділялася важливості цього інструменту у проведенні фільтрації та узагальнення отриманих даних. Зокрема, Google Apps Script забезпечує можливість автоматичної обробки даних з опитувальних форм, що дозволяє систематизувати і агрегувати інформацію за різними критеріями, що є ключовим у підготовці високоякісних наукових досліджень. Також, виявлено, що інструмент дозволяє створювати графіки та візуалізації, що робить процес аналізу результатів більш зрозумілим та доступним.

 © Oleksandr Vasenko, Vasyl Yakuba, Ihor Havrylov

Однією з важливих висновків цього дослідження, є те, що використання Apps Script у наукових дослідженнях в галузі освіти дає нові можливості для створення інноваційних підходів та методик. Цей інструмент відкриває шляхи для удосконалення якості наукових робіт, допомагаючи науковцям швидше здійснювати аналіз, отримувати об'єктивні результати та виявляти нові тенденції у сфері освіти. Тому підготовка майбутніх фахівців, зокрема і в галузі освіти, повинна здійснюватися враховуючи не лише комплексний підхід і використання цифрових інструментів, а й застосування технологій автоматизації роботи з даними, зокрема і платформи Google Apps Script.

Ключові слова

Google Apps Script, синтетичний метод, автоматизація, освітня галузь, аналіз даних, цифрові інструменти