

3. Tryfonova O.M., Khomutenko M.V., Sadovyi M.I. (2019) *Avtomatyzovani systemy prohramnykh navchalnykh kompleksiv*. [Automated systems of software training complexes: a textbook]. Kropyvnytskyi.

4. SISSA – *Scuola Internazionale Superiore di Studi Avanzati*.

5. *Navyhator obrazovanyia. 3D – pechat v obrazovanyu*. http://fulledu.ru/articles/vuzi/article/668_3d-pechat-v-obrazovanii.html

6. *Ministerstvo osvity i nauky Ukrainy. Poshukova vydacha 3D-tekhnologii druku* [Search output of 3D printing technology].

7. *Robototekhnika ta 3d-modelivannia pidvyshchuiut yakist pidhotovky spetsialistiv tekhnichnykh ta inzhenernykh spetsialnostei* [Robotics and 3d-modeling improve the quality of training of specialists in technical and engineering specialties].

8. *ProJet 3510 HD v yssledovaniakh unyversyteta SISSA (Ytalyia)* [ProJet 3510 HD in research by SISSA University (Italy)].

9. *Uchenyky i studenty po vsemu miru razvyvaiut navyky proektyrovanyia 3D-modelei* [Pupils and students around the world develop 3D modeling skills].

10. *Robocha prohrama navchalnoi dystsypliny Mashynoznavstvo: Osnovy robototekhniki* [Work program of the discipline Mechanical Engineering: Fundamentals of Robotics].

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРА

СОМЕНКО Дмитро Вікторович – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка

Наукові інтереси: проблеми розвитку професійних компетентностей студентів спеціальності: 015.39 Професійна освіта (Цифрові технології). Технології 3D друку. Освітня робототехніка.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SOMENKO Dmytro Viktorovych – Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Lecturer of the Department of Theory and Methods of Technological Training, Occupational Safety and Health of the Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University

Circle of research interests: problems of development of professional competencies of students of the specialty: 015.39 Professional education (Digital technologies). 3D printing technology. Educational robotics.

Стаття надійшла до редакції 22.09.2020 р.

УДК 37.016:004.378.091.12.011.3-051

DOI: 10.36550/2415-7988-2020-1-191-161-164

СОРОКО Наталія Володимирівна –

кандидат педагогічних наук, докторант,

завідувач відділу технологій відкритого навчального середовища Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України,

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-9189-6564>

e-mail: nvsoroko@gmail.com

ПИЛИПЧУК Ірина Леонідівна –

вчитель інформатики Семиполківського НВК «ЗОШ І-ІІІ ст.-ДНЗ»

ORCID:<https://orcid.org/0000-0002-6359-5705>

e-mail: irformsem@ukr.net

ОРГАНІЗАЦІЯ STEAM-ОРІЄНТОВАНОГО ОСВІТНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ЗАКЛАДУ ЗАГАЛЬНОЇ ОСВІТИ ЗА ДОПОМОГОЮ СЕРВІСІВ GOOGLE

Постановка та обґрунтування актуальності проблеми. Швидкий розвиток інформаційного суспільства та його перехід до суспільства знань, проблеми реального буття людства, як, наприклад, карантин, що є обов'язковим рішенням, викликаним пандемією COVID-19, та ін., суттєво впливає на вимоги щодо надання освітніх послуг на будь-якому рівні освіти. Важливим стає вирішення таких питань: забезпечення безперервного навчання, мотивація учнів навчатися дистанційно в умовах карантину, використання компетентнісного підходу у навчальному процесі, вільний відкритий доступ до електронних освітніх ресурсів усім учасникам освітнього процесу, впровадження проектного підходу для формування у молоді дослідницької компетентності та ін.

Одним із рішень вищезазначених питань є створення STEAM-орієнтованого освітнього

середовища закладу загальної освіти, що має впливати на формування в учнів вмінь і навичок використовувати знання в межах галузей STEAM (STEAM – це абревіатура, що розкривається як S-природничі науки (англ. Science), T-технології (англ. Technology), E-інжиніринг (англ. Engineering), A-мистецтво (англ. Arts), M-математика (англ. Mathematics)).

Впровадження STEAM-освіти в заклади загальної освіти вимагає системної просвітницької діяльності серед учителів, розроблення методик проведення занять із застосуванням STEAM-підходу та сценаріїв заходів із використанням необхідних інструментів, що є особливою підтримкою вищезазначеного середовища. Так, важливим є вибір інструментів для організації і підтримки STEAM-орієнтованого освітнього середовища закладу загальної освіти та навчання вчителів

використовувати ці інструменти у своїй педагогічній діяльності з метою удосконалити навчально-виховний процес школи.

Одним із шляхів здійснення системної підтримки STEAM-орієнтованого освітнього середовища закладу загальної освіти є використання відкритих онлайн інструментів як, наприклад, сервісів компанії Google, яка пропонує суттєвий спектр послуг, що може забезпечити організацію такого середовища.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Використання сервісів хмарних технологій, зокрема компанії Google, на різних рівнях освіти відображено в дослідженнях Бикова В.Ю., Богачков Ю.М., Литвинової С.Г., Олексюка В.П., Семерікова С.О., Стрюка А.М., Шишкіної М.П. та ін.

STEAM-орієнтованого освітнього середовища школи досліджують вітчизняні науковці О.В. Барна, Н.Р. Балик, І.П. Василяшко, В.Ю. Величко, Н.О. Гончарова, С.Л. Горбенко, О.В. Лозова, Н.В. Морзе, О.О. Патрикєєва, О.С. Стрижак, І.А. Сліпухіна та ін., зарубіжні дослідники М. Нікірк (M. Nikirk, 2012), Хейді Саблетт (Heidi Sublette, 2013), Жоржетти Якмен (Yakman, Georgette, 2008-2019) та ін.

Метою статті є проаналізувати основні сервіси Google для створення і розвитку STEAM-орієнтованого освітнього середовища закладу загальної освіти.

Методи дослідження. Для досягнення мети були використані методи системного і порівняльного аналізу наукової літератури щодо використання сервісів хмарних технологій, зокрема компанії Google, на різних рівнях освіти, створення STEAM-орієнтованого освітнього середовища для розвитку STEAM-освіти; теоретичні методи, як синтез та узагальнення для формулювання висновків і пропозицій щодо створення та організації STEAM-орієнтованого освітнього середовища закладу загальної освіти за допомогою сервіси Google.

Виклад основного матеріалу дослідження. За визначенням Національного Інституту Стандартів і Технологій США (National Institute of Standards and Technology, NIST), хмарні обчислення є ефективними сервісами для забезпечення користувачу доступу за потребою будь-де і будь-коли до спільних обчислювальних ресурсів суб'єктів різної людської діяльності, зокрема це стосується і освіти, що можуть бути надані синхронно або асинхронно, з мінімальними зусиллями управління та у взаємодії з постачальником послуг [7].

Важливого значення при цьому набувають відкриті онлайн інструменти, як, наприклад, сервіси компанії Google.

Так, у 2014 році дослідники (Etherington, D.; Magid, L.) в галузі освіти розпочали адаптацію інструментів Google до викладацької і навчальної діяльності користувачів для забезпечення зручного дистанційного навчання згідно з їхніми різними проблемами (наприклад, відсутність можливості навчання учнів у класі за різних причин; забезпечення неперервного зв'язку між учнем і вчителем та ін.) [5; 6]. 29 червня

2015 року компанія Google оголосила спільний доступ користувачів своїх сервісів до Google Classroom. 24 серпня 2015 року до Google Classroom був інтегровуван Календар Google. У березні 2017 року Google відкрив сервіс Classroom для будь-яких користувачів Google без необхідності їм мати облікового запису у Google Suite for Education.

Слід відмітити, що Google Apps Education Edition, розроблений для навчальних цілей, надає безкоштовні послуги для закладів освіти, що містять інструменти Google Apps, які підтримуються багатьма пристроями й тому є доступними та універсальними для роботи в навчальному середовищі [3]. Google Apps надає можливість учителям розробляти сайти, які використовуються саме для навчальних цілей, активізації пізнавальної діяльності учнів та доступу до різних завдань, виконання домашніх вправ у хмарі та ін. Служба Google розробила сервіси, що дають змогу учасникам навчального процесу організувати і підтримувати STEAM-орієнтоване освітнє середовище ЗЗО, а саме:

- створювати сайти для проведення STEAM проєктів, не використовуючи мову HTML;
- зберігати та передавати дані, проводити онлайн уроки сумісно з учителями різних галузей STEAM та можливості їх передивлятися у будь-який час незалежно від місця знаходження користувача;
- забезпечувати постійний взаємозв'язок між учасниками STEAM проєктів;
- проводити онлайн тестування;
- створювати діаграми, рисунки, презентації та інші документи у хмарі;
- розпізнавати скановані матеріали та фотографії;
- вести календар подій STEAM проєктів;
- спостерігати деякі явища для проведення досліджень у межах STEAM проєктів.

Так, Google Classroom, Google Docs і сайти Google – це програми, які підтримують співпрацю вчителів, учнів і батьків синхронно та асинхронно. Вчителі використовують Google Classroom як Систему управління навчанням (англ. Learning Management System, LMS) для обміну навчальними матеріалами [2]. Google Classroom використовується вчителями для спільного використання, сумісної діяльності та викладання навчальної програми. Google Apps включає такі функції, як обробку текстів, електронних таблиць, форм та презентацій. Учні можуть спільно створювати веб-сайти, додавати відео, зображення та документи за допомогою Google Sites і Google video [4].

Google Classroom – це інструмент, що інтегрується з Google Docs, Google Drive і Gmail, допомагає створювати і впорядковувати завдання, виставляти оцінки, коментувати і організувати ефективне спілкування з учнями в режимі реального часу або в режимі дистанційного навчання. Завдяки цьому сервісу можна організувати проєктну роботу, перевернуте навчання, дистанційне навчання для підтримки STEAM-орієнтованого освітнього середовища закладу загальної освіти.

Google Classroom доступний для всіх власників особистого облікового запису Google та дозволяє користувачам:

- створити свій клас/курс;
- організувати запис учнів на курс;
- ділитися з учнями необхідним навчальним матеріалом;
- запропонувати завдання для учнів;
- оцінювати завдання учнів і стежити за їхнім прогресом;
- організувати взаємодію учнів.

Перед тим, як створювати курс, учителю необхідно мати власний акаунт. При цьому, якщо ЗЗО має акаунт Google Suite for Education, можна використати для створення курсів його електронну пошту. Назву, опис, розділ, аудиторію і тему курсу можна в будь-який час змінити. Кожен курс автоматично отримує код, за яким учні згодом зможуть знайти свою «віртуальну аудиторію». Доступ відкритий також у мобільному додатку Google Classroom для Android та iOS.

Слід звернути увагу на розподіл ролей у Google Classroom, що контролює сам учитель, який є автором навчального плану і курсу для певного рівня освіти, а саме:

- вчитель – учень, де вчитель розміщує матеріали, прикріплює необхідні для уроків файли, створює завдання, а учень опрацьовує надану навчальну інформацію, виконує завдання, отримує оцінки, оскаржує оцінки вчителя та надає аргументацію щодо оскарження своїх оцінок, при цьому отримує консультації, пояснення та пропозиції від вчителя;

- вчитель – батьки, де вчитель надає доступ батькам до навчальних матеріалів, зроблених учнем завдань, його оцінок та чату для обговорення подальших навчальних стратегій;

- вчитель – адміністрація (завуч, директор школи, методист), де вчитель дає доступ до своїх онлайн уроків як відкритих для всіх, хто бажає відвідати ці уроки та надати пропозиції щодо підвищення їхньої якості.

У Google Classroom вчителі мають можливість легко та швидко створювати, перевіряти завдання учнів у електронній формі. При цьому роботи учнів автоматично систематизуються в папки і документи на Google Диск. На сторінці завдань учням видно, яке завдання треба виконати і у який термін. Для того, щоб виконати певне завдання, учню слід натиснути на необхідне для виконання завдання. Відомості про виконані учнями роботи постійно оновлюються в режимі реального часу та надсилаються вчителю на його електронну пошту. Також даний сервіс надає можливість учителю додавати коментарі до перевіреної роботи.

Особливості роботи в Google Classroom [1]:

- налаштування: для кожного класу і курсу створюється особистий ключ доступу, який учень та інші вчителі використовують для приєднання до спільноти;

- створення та розповсюдження завдань: завдання створюються як Google документ та поширюються для кожного учня за бажанням вчителя;

- календар виконання завдань: учитель може вказати терміни виконання учнями роботи; якщо учень здає завдання до завершення терміну виконання, на його документі з'являється статус «Перегляд», що дозволяє вчителю оперативно перевірити роботу та при необхідності повернути її учневі на доопрацювання;

- контроль активності учня: вчитель може відслідковувати діяльність учнів одночасно у всіх класах, що ним створені (за допомогою «меню курсу» можна переглянути список завдань (проверені/не перевірені), архів курсу, налаштування (акаунта, повідомлень) та ін.);

- оцінювання роботи учня: за допомогою Google Forms учитель може створити тести із запланованими оцінками до кожного тестового завдання, запропонувати їх учням, відслідкувати виконання ними цих завдань та коментувати неправильні відповіді (для перевірки завдань і оцінювання слід перейти на вкладку «Оцінки» та обирати зі списку прізвище учня, який здав роботу, виконати перевірку та виставити бали);

- спілкування з учасниками навчального процесу: завдяки поєднанню можливостей сервісу «оголошення» і коментування завдань всі учасники навчального процесу у будь-який час підтримують зв'язок і спостерігають за станом виконання кожного завдання.

Слід відмітити, що сервіси Google забезпечують функції освітнього середовища щодо надання учасникам навчального процесу у межах організації та впровадження STEAM проектів у ЗЗО ресурси загального навчального призначення, а саме: програми та веб-сайти для створення флеш-карт та вікторин (наприклад, Google Forms, Google Sites, Google slides та ін.); пошук електронних бібліотек та інших електронних освітніх ресурсів (наприклад, Google Search); сервіси для групової роботи (наприклад, Google Apps for Education, онлайн-дошка Padlet); інструменти для створення ментальних карт, діаграм, схем (наприклад, Google Suite + Lucidchart) та ін.

Важливим також є сервіси Google для конкретних цілей STEAM-орієнтованого середовища, наприклад: для ознайомлення та дослідження різноманітних наукових концепцій за допомогою моделей та моделювання (наприклад, Google Earth VR для дослідження Землі та тривимірної її структури, топографії, при вивченні важливих історичних і географічних районів та ін.), додатки та веб-сайти для вивчення робототехніки (наприклад, Google Play пропонує ігри «Robotics!», «Robotics Engineering» та «Industrial Robotics 3D»); сервіси та додатки Google для аналізу фотографій (наприклад, Google Lens, що допомагає користувачу збирати інформацію про об'єкт зображений на світлинці, ідентифікувати його за допомогою візуального аналізу на основі нейронної мережі) та ін. Важливо зазначити, що електронні освітні

ресурси, учасник курсу вибирає відповідно до цілей свого STEAM-проєкту, формі (формальній, неформальній, інформальній) та рівню освіти, на яку розрахований цей проєкт.

Так, сервіси Google враховують такі вимоги користувачів: надання можливостей учасникам STEAM проєктів проводити сумісні дослідження в онлайн-середовищі; дистанційно керувати навчальним процесом; використовувати інструменти, що дозволяють групову роботу над документами різних форматів; набори даних, що представляють відомості вже проведених досліджень; контроль за процесом дослідження; поєднання у середовищі спеціальних програм для створення простору інших навчальних проєктів.

Висновки і перспективи подальших розробок.

Отже, за допомогою сервісів Google можна організувати, підтримувати та керувати STEAM-орієнтованим освітнім середовищем школи, а саме:

- забезпечувати вчителів інструментами щодо: моделювання навчального STEAM проєкту, створення сумісного з учнями спілкування в межах цього проєкту, оцінювання діяльності учнів у ньому, створювати архіви цих проєктів та їхніх результатів, співпрацювати із колегами, батьками та фахівцями (чати і форуми);

- забезпечувати учнів зворотнім зв'язком з вчителями та іншими фахівцями, які беруть участь у навчальному проєкті, вільним доступом до навчальних та наукових матеріалів, що необхідні для здійснення проєкту, спілкуванням з учнями, які входять до групи у межах певного навчального проєкту, інструментами, що можуть допомогти отримати дані та перевірити конструкції, моделі та ін.

Перспективами подальших досліджень є створення і впровадження STEAM-орієнтованого освітнього середовища на основі сервісів Google, перевірка ефективності цього середовища згідно з результатами, що будуть отримані при здійсненні STEAM проєктів у загальних закладах освіти.

СПИСОК ДЖЕРЕЛ

1. Богачков Ю.М., Букач А.В., Ухань П.С. Комплексне застосування Google Classroom для створення варіативних дистанційних курсів. Інформаційні технології і засоби навчання, Том 76, №2. 2020. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v76i2.3338>
2. Проценко Г.О. Проектування інформаційного простору загальноосвітнього навчального закладу. Дисертація канд. пед. наук: 13.00.10, Нац. акад. пед. наук України, Інститут інформаційних технологій і засобів навчання. 2012, Київ. 200.
3. Google Apps Education Edition. URL: <http://www.google.com/a/help/intl/en/edu/index.html> (дата звернення 10.08.2020)
4. Gulati A. An overview of Google Apps for Education. Library Progress International, 31(1), 2011. 107–110.
5. Etherington D. Google debuts classroom, an education platform for teacherstudent communication. Tech Crunch. 2014, May 6 URL: <https://techcrunch.com/2014/05/06/google-debuts-classroom-an-education-platform-for-teacher-studentcommunication/>. (дата звернення 10.08.2020)

6. Magid L. Google classroom offers assignment center for students and teachers. 2014, May URL: <https://www.forbes.com/sites/larrymagid/2014/05/06/google-classroomoffers-control-center-for-students-and-teachers/#46524d2f4d66>. (дата звернення 10.08.2020)

7. The NIST Definition of Cloud Computing. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology: NIST Special Publikation URL: <http://csrc.nist.gov/publications/nistpubs/800-145/SP800-145.pdf>. (дата звернення 10.08.2020)

REFERENCES

1. Bogachkov, Y.M., Bukach, A.V., U Khan, P.S. (2020). *Kompleksne zastosuvannia Google Classroom dlia stvorennia variativnykh dystantsiinykh kursiv*. [Google Classroom complex application for creating variable distance courses]
2. Protsenko, H.O. (2012). *Proektuvannia informatsiinoho prostoru zahalnoosvitnoho navchalnoho zakladu* [Designing the information space of a secondary school]. Kyiv.
3. *Google Apps Education Edition*.
4. Gulati, A. (2011). *An overview of Google Apps for Education*.
5. Etherington, D. (2014, May 6). *Google debuts classroom, an education platform for teacherstudent communication*. Tech Crunch.
6. Magid, L. (2014, May). *Google classroom offers assignment center for students and teachers*.
7. *The NIST Definition of Cloud Computing. Recommendations of the National Institute of Standards and Technology: NIST Special Publikation*.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

СОРОКО Наталія Володимирівна – кандидат педагогічних наук, докторант, завідувач відділу технологій відкритого навчального середовища Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України.

Наукові інтереси: STEAM-освіта, STEAM-орієнтоване освітнє середовище, інформаційно-комунікаційні технології, розвиток інформаційно-цифрової компетентності вчителів.

ПИЛИПЧУК Ірина Леонідівна – вчитель інформатики Семіполківського НВК «ЗОШ І-ІІІ ст.-ДНЗ».

Наукові інтереси: викладання інформатики для учнів різних рівнів освіти, формування інформаційно-цифрової компетентності учнів, розвиток інформаційно-цифрової компетентності вчителів.

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

SOROKO Natalia Vladimirovna - candidate of pedagogical sciences, doctoral student, head of the department of of open education and scientific information systems of Institute of Information Technologies and Learning Tolls of National Academy of Educational Sciences of Ukraine.

Circle of research interests: STEAM-education, STEAM-oriented educational environment, information and communication technologies, information and digital competence of teachers.

PYLYPCHUK Iryna Leonidivna – a computer science teacher at the Semipolkivskiy Secondary School of the 1st-3rd Grade.

Circle of research interests: teaching computer science for students of different education levels, the students' information and digital competence formation, the teachers' information and digital competence development.

Стаття надійшла до редакції 22.09.2020 р.