УДК 378.147:004.9

О.Г. Федоренко,
кандидат педагогічних наук, доцент
Донбаський державний педагогічний університет
ORCID: 0000-0002-1897-874X

В.О. Москаленко,
здобувач ОП «Середня освіта (Інформатика)» другого магістерського рівня,
Донбаський державний педагогічний університет
ORCID: 0009-0002-8952-6123

ВИВЧЕННЯ ШКІЛЬНОГО КУРСУ АЛГЕБРИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

У сучасному освітньому середовищі дистанційне навчання стає все більш актуальним, зокрема щодо вивчення складних предметів, таких як алгебра. Стаття розглядає виклики та можливості, з якими зіштовхуються вчителі та учні під час вивчення шкільного курсу алгебри в умовах дистанційного навчання. Автор розглядає різні методи, інструменти та стратегії, спрямовані на ефективне засвоєння матеріалу, підвищення мотивації та підтримку взаємодії між вчителем та учнем у віртуальному навчальному середовищі. Дослідження також враховує вплив дистанційного навчання на академічні результати та розвиток навичок учнів у предметі алгебри. Результати вивчення можуть визначити оптимальні стратегії для успішного вивчення алгебри в умовах дистанційного навчання та сприяти подальшому вдосконаленню педагогічного процесу.

Ключові слова: дистанційне навчання, шкільний курс алгебри, вивчення математики віддалено, взаємодія вчителя та учня на відстані, мотивація в умовах дистанційного навчання, педагогічні стратегії в дистанційній освіті.

O.G. Fedorenko
Donbas State Pedagogical University

V.O. Moskalenko
Donbas State Pedagogical University

STUDYING THE SCHOOL ALGEBRA COURSE IN THE CONDITIONS OF DISTANCE EDUCATION

Distance learning is becoming more and more relevant in today's educational environment, particularly for learning complex subjects such as algebra. The article examines the challenges and opportunities teachers and students face when learning a school algebra course in distance learning conditions. The author considers various methods, tools, and strategies to effectively learn the material, increase motivation, and

support interaction between the teacher and the student in a virtual learning environment. The study also considers the impact of distance learning on academic performance and the development of students' algebra skills. The results of the study can determine the optimal strategies for the successful study of algebra in the conditions of distance learning and contribute to the further improvement of the pedagogical process.

Keywords: distance learning, school algebra course, remote learning of mathematics, the interaction between teacher and student at a distance, motivation in distance learning conditions, pedagogical strategies in distance education.

Постановка проблеми в загальному вигляді. У зв'язку із стрімким розвитком технологій та необхідністю адаптації освітнього процесу до сучасних умов, дистанційне навчання стає ключовим елементом освітнього середовища. Однак вивчення складних математичних дисциплін, зокрема алгебри, в умовах дистанційного формату навчання породжує низку значущих проблем. Серед них варто визначити втрату особистого контакту між вчителем та учнем, недостатню мотивацію учнів, а також ефективність використання віртуальних інструментів для навчання алгебри. Дана стаття спрямована на вивчення цих викликів та розробку стратегій для успішного вирішення проблем вивчення шкільного курсу алгебри під час дистанційного навчання.

Історія дистанційного навчання свідчить про еволюцію цього освітнього підходу від його піонерських початків до сучасного електронного навчання. Перші спроби впровадження дистанційного навчання можна відслідкувати в середньовічному періоді, коли лекції передавались письмовим шляхом. Проте, справжній розквіт дистанційної освіти наступив із розвитком пошти та друку в XV-XVIII століттях, коли студенти могли отримувати навчальні матеріали та завдання від викладачів. З появою радіо та телебачення у XX столітті відкрилися нові можливості для масового навчання на відстані. Однак справжній оберт у розвитку дистанційного навчання стався з появою Інтернету та віртуальних платформ, що відкрили необмежені можливості для доступу до навчальних ресурсів та спілкування в онлайн-середовищі. Розглядаючи цей історичний контекст, можна краще розуміти динаміку розвитку дистанційної освіти та її вплив на вивчення шкільного курсу алгебри в сучасних умовах.

Дистанційне навчання може відігравати ключову роль у забезпеченні безпеки та надійного навчання в умовах біологічних загроз, таких як пандемія, або військових дій. У ситуаціях біологічних загроз або воєнного конфлікту, дистанційне навчання дозволяє учням та педагогам уникнути фізичного контакту та зберегти безпеку. Це особливо важливо у випадках, коли закриття шкіл та інших освітніх установ є необхідним заходом для збереження здоров'я. У випадку військових дій, дистанційне навчання може допомогти учням, які перебувають у віддалених або небезпечних зонах, зберегти доступ до якісної освіти, навіть якщо фізичний доступ до навчальних закладів обмежений. У випадку біологічних загроз, як пандемія, дистанційне навчання дозволяє учням і педагогам продовжувати навчання без ризику передачі інфекції. Це допомагає зберегти нормальний режим навчання та не порушує освітні плани. Дистанційне навчання дозволяє використовувати інноваційні технології, такі як відеоконференції, онлайн-ресурси та платформи для ефективної

взаємодії між вчителями та учнями. Це може полегшити процес навчання та сприяти високому та активному освітньому досвіду.

Необхідність переходити на дистанційне навчання виявило і недоліки такої форми організації при вивченні математики. До таких недоліків відносять втрату особистого контакту. Відсутність прямого взаємодії та особистого контакту між вчителем і учнем може ускладнити розуміння складних математичних концепцій. Під час вивчення математики на дистанційні формі організації освітнього процесу спостерігається значне зниження мотивації до навчання. Відсутність фізичного присутності в класі може призвести до зниження мотивації учнів, особливо якщо вони відчувають відсутність стимулюючого оточення та взаємодії. Не менш складним є організація практичних вправ. Математика вважається наукою на папері, а тому застосування інформаційних технологій, що побудовані здебільше на рядковою відображенні інформації дещо ускладнює запис складних математичних виразів та позначень. Не можна не відмітити проблему цифрової нерівності. Відсутність програмного та апаратного забезпечення обчислювальної техніки з високими характеристиками у поєднанні з нестабільним підключенням до мережі інтернет створює значні перешкоди для дистанційного навчання. Розбалансування синхронності у вивчення матеріалу через зміну місця перебування, відключення засобів комунікації тощо вимагає додаткового часу та зусиль для відновлення зв'язку з навчальною програмою. При цьому остання проблема є доволі суттєвою для учнів, а якщо такі проблеми з'являються у вчителя, то негаразди відбуваються з учнями всього класу.

Аналіз досліджень та публікацій. Дистанційна форма навчання передбачає широке використання електронного навчання. Проблеми електронного навчання поєднуючись з проблемами дистанційної форми організації освітньої діяльності потребують вирішення. Загальний огляд викладання математики в сучасних умовах пандемії викладено у дослідженні Петрук В.А. та Клеопа І.А. [1]. Автори приходять до висновку, що «дистанційне навчання може зіграти особливу роль в формування та розвитку в студентів компонентів самостійної роботи, що є складовою їх самоосвітньої компетентності». Окрім того автори розглядають проблему академічної доброчесності під час дистанційного навчання і зауважують, що вирішення питання академічної доброчесності полягає в першу чергу через «досягнення високого рівня доброчесності студентів, який існує в інших країнах, за рахунок виховання майбутніх студентів ще з початкової школи».

Формуванню логічного складника математичної компетентності учнів в умовах дистанційного навчання присвячено публікацію Мілян Р.С. [2]. Автор пропонує приділяти особливу увагу ілюстративному матеріалу під час викладання математики. Розглядаючи застосування графічного матеріалу, що підготовлено в системі GeoGebra, дослідниця доходить висновку, що «використання сервісу GeoGebra на уроках математики в умовах дистанційного навчання дозволяє оптимізувати навчальний процес, більш раціонально використовуючи час; здійснювати диференційований підхід в навчанні; сприяти формуванню логічних умінь та досвіду їх використання через включення в освітній процес задач на дослідження, метою яких є не тільки кінцевий результат (розв'язок задачі), а й сам процес розв'язування, в ході якого формується логічний складник математичної компетентності учнів».

Дещо з іншої позиції розглядає Васильєва Д. математичну освіту під час війни в Україні у порівнянні з періодом карантинних обмежень [3]. Автор доходить висновку, що наявні значні відмінності у можливостях учасників навчального процесу, що зумовлене: відсутністю навчання на певних територіях, постійна або періодична відсутність на заняттях деяких учасників освітнього процесу, цифрова нерівність, відсутність традиційних засобів навчання, погане самопочуття, значно занижена мотивація, обмежені часові можливості учителів для підготовки, не статичність класів, значна затребуваність синхронних занять.

Таким чином, не зважаючи вже на накопичений досвід впровадження дистанційної форми навчання все є існують певні проблеми які потребують вирішення. Деякі аспекти вирішення накопичених проблем представлено у дослідженнях [4,5,6,7,8].

Формулювання мети статті. Проведений аналіз досліджень та публікацій за темою дослідження виявив певні проблеми, що потребують негайного вирішення, а тому метою статті є дослідження можливостей застосування електронних освітніх ресурсів під час вивчення математики у середній школі.

Виклад основного матеріалу. В сучасних умовах, коли багато навчальних закладів перейшли на дистанційну форму навчання, завдання вчителя не обмежується лише організацією якісного освітнього процесу за допомогою інформаційних технологій. Також важливо максимально спрямувати його на формування та розвиток інтелектуальної компетентності сучасних учнів. Оскільки сучасні діти є досить мобільними та користуються різноманітними пристроями, вчителю варто будувати урок так, щоб проведення часу перед монітором комп'ютера, планшета чи мобільного телефону було приємним і корисним для них [9].

Такі умови вимагають, щоб школа створювала освітнє середовище, яке сприяє самостійному пошуку, обробці та обміну інформацією, тобто орієнтуванню у інформаційному просторі. Сучасний математичний курс у школі слід розглядати як предмет загальної освіти, який включає значну фундаментальну наукову складову та спрямований не лише на вивчення основ самої математики, але й на використання математики для освіти учня. У цьому контексті пріоритетним напрямом є розвиток особистості учня, створення основи для його математичної культури, а також формування та розвиток тих якостей мислення, які необхідні для адаптації до повноцінного життя та успішної діяльності в суспільстві. Водночас слід усвідомлювати, що формування та розвиток інтелектуальних якостей учня ґрунтуються на його конкретних знаннях та уміннях у сфері математики і на використанні математичних методів та засобів для пізнання оточуючого світу.

Особливість дистанційного навчання полягає в тому, що в наявності значна частина навчального матеріалу який можна опрацьовувати під час вивчення тієї чи іншої теми. В цьому випадку виникає проблема значного перебільшення часу на навчання, так як деякий навчальний матеріал повторюється, деякий виконано неякісно (що для математичних текстів дуже чуттєво), деякий навчальний матеріал може ґрунтуватись на іншій термінологічній або аксіоматичній базі. Саме тому, щоб переглянути велику кількість матеріалу, необхідно виділити великий обсяг часу. Як можна вирішити це питання. Найпростіший варіант – використовувати традиційні засоби навчання але в цифровому вигляді. Мова йде про підручники, навчальні

посібники, робочі зошити, що мають відношення до відповідної навчальної програми та авторського колективу, а тому учень не розпорошує увагу не зайву інформацію. Недоліком цього методу є те, що якщо учень не зрозумів матеріал, то йому все ж таки буде необхідно звернутись до додаткових електронних освітніх ресурсів. Є можливість звернутись до вчителя, але у вчителя зазвичай відсутній час на індивідуальні консультації. Інший варіант вирішення проблеми з надлишковою інформацією полягає у використанні існуючих незалежних дистанційних курсів, які зазвичай працюють на комерційній основі. Такі курси можуть висвітлювати навчальний матеріал з інших позицій, так би мовити авторських (хоча автори підручників теж мають авторську позицію). Недоліком такого підходу є те, що необхідно залучати батьківські кошти, програма може не відповідати чинній програмі МОН, юридично не визначеним залишається питання визнання результатів такого навчання у вигляді атестату. Таким чином залишається варіант з шкільними підручниками, рекомендованими посібниками та синхронними заняттями з учителями.

Наразі існують різноманітні електронні освітні ресурси для вивчення алгебри. До цих ресурсів відносяться як аматорські так і професійні відеоматеріали доступні на відеохостингах, наприклад YouTube, платформи вирішення задач, системи комп'ютерної алгебри, різноманітні інтерактивні платформи для навчання тощо. Розглянемо декілька з них.

Desmos (https://www.desmos.com/?lang=en) – це інтерактивний графічний калькулятор, який допомагає учням візуалізувати математичні концепції та експериментувати з графіками. Також можна генерувати постійне посилання, яке дозволяє учням та вчителю ділитися своїми графіками. Ви можете легко взаємодіяти з графіками, змінюючи параметри та спостерігаючи за змінами в реальному часі. Ви можете створювати таблиці для представлення та аналізу даних. Desmos автоматично оновлює графіки на основі даних у таблиці. Ви можете використовувати Desmos для розв'язання алгебраїчних виразів, обчислень та виконання математичних операцій. Desmos надає набір активностей для вчителів, які можна використовувати під час вивчення математики в класі. Ви можете створювати власні інтерактивні математичні активності та завдання для учнів. Desmos є доступним онлайн, і ви можете використовувати його на будь-якому пристрої з підключенням до Інтернету.

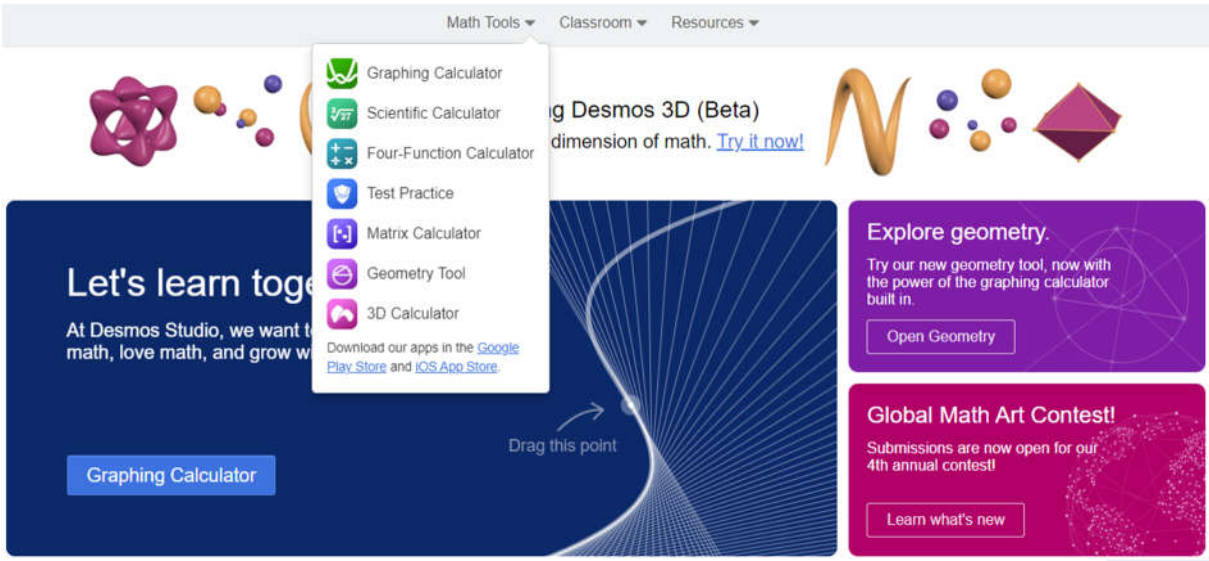

Рис.1. Можливості системи Desmos

GeoGebra (https://www.geogebra.org/) – це безкоштовна платформа для вивчення математики, яка надає інтерактивні інструменти для геометрії, алгебри, таблиць, графіків та статистики. GeoGebra дозволяє користувачам створювати графіки функцій, визначати геометричні об'єкти, та взаємодіяти з ними в реальному часі. Платформа має розширений набір інструментів для створення геометричних об'єктів, конструювання фігур, та дослідження властивостей геометричних форм. GeoGebra дозволяє вам вирішувати алгебраїчні рівняння, визначати функції, та використовувати алгебраїчні інструменти. Користувачі можуть створювати таблиці даних, проводити статистичний аналіз, та використовувати інтерактивні діаграми. GeoGebra підтримує створення тривимірних графіків для вивчення просторових математичних концепцій. Платформа містить різноманітні математичні активності, які можна використовувати під час вивчення та викладання математики. GeoGebra широко використовується в освітніх закладах як інструмент для навчання математики, де він сприяє інтерактивному та візуальному розумінню математичних концепцій. Платформа є доступною онлайн та може бути використана на різних пристроях.

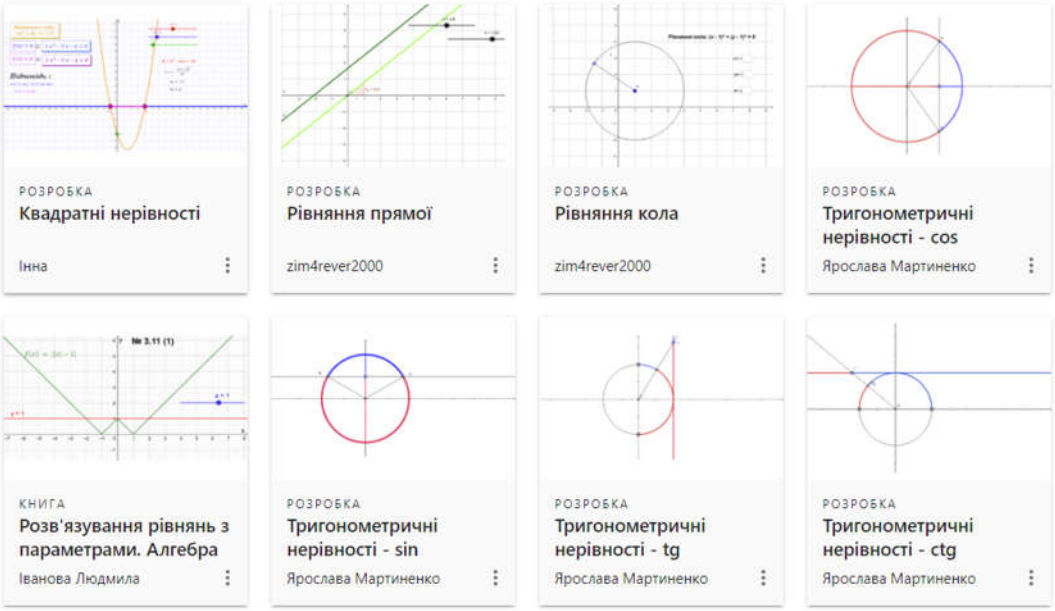

Рис 2. Приклад ресурсів платформи GeoGebra з алгебри

Prezi (https://prezi.com/) – це інструмент для створення і презентування динамічних та нестандартних презентацій. Відмінною особливістю Prezi є те, що він використовує не лінійну, а радіальну структуру для організації інформації. Це дозволяє створювати нестандартні та цікаві презентації. Prezi дозволяє легко переміщатися між різними частинами презентації, зумуючи та вибірково показуючи необхідну інформацію. Ви можете вставляти в презентації зображення, відео, аудіо та інші медіа-елементи для покращення візуального враження. Prezi надає можливість спільно працювати над презентацією з іншими користувачами, що дозволяє ефективно взаємодіяти при створенні матеріалів. Платформа має багато шаблонів та інструментів для дизайну презентацій, що дозволяє створювати стильні та професійно виглядаючі матеріали. Prezi може бути інтегрований з іншими

сервісами, такими як Google Drive, що полегшує обмін та зберігання презентацій. Prezi добре підходить для творчих та нестандартних презентацій, де важливо висвітлити взаємозв'язки між різними елементами інформації. Сервіс працює на моделі Freemium, тож безкоштовні користувачі мають публікувати свої презентації у відкритому доступі на сайті Prezi.

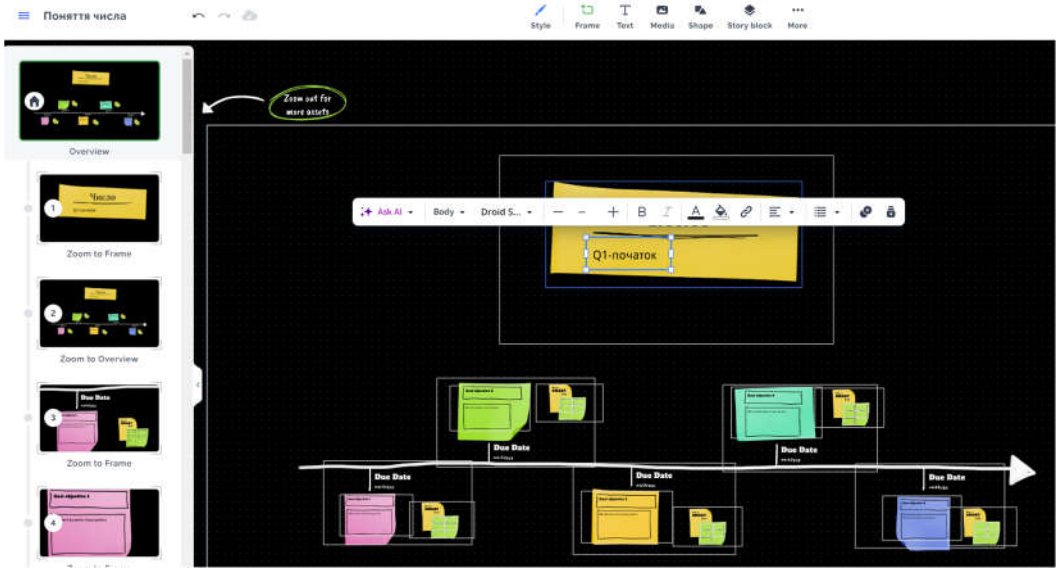

Рис 3. Приклад створення презентації в Prezi

Quizlet (https://quizlet.com/) – це освітня платформа, яка надає інструменти для створення, вивчення та тестування навчальних матеріалів. Користувачі можуть створювати власні навчальні сети, які включають терміни та визначення, питання та відповіді, або інші формати навчального матеріалу. Quizlet дозволяє використовувати різні типи відповідей, такі як вибір із списку, правильні або неправильні, та інші, що збагачує процес навчання. Картки можуть бути зібрані в колекції, що дозволяє організовувати матеріал для більш легкого вивчення. Quizlet пропонує різні режими навчання, такі як повторення, тестування, та ігри, щоб зробити процес вивчення цікавим та ефективним. Користувачі можуть ділитися своїми створеними матеріалами з іншими учнями та вчителями. Quizlet має мобільні додатки для iOS та Android, що дозволяє вчителям та учням вивчати матеріали в рухливості. Quizlet широко використовується в освітніх закладах як засіб для самостійного вивчення, тестування та підготовки до іспитів. Він допомагає створити інтерактивне навчання, що полегшує усвідомлення та запам'ятовування матеріалу.

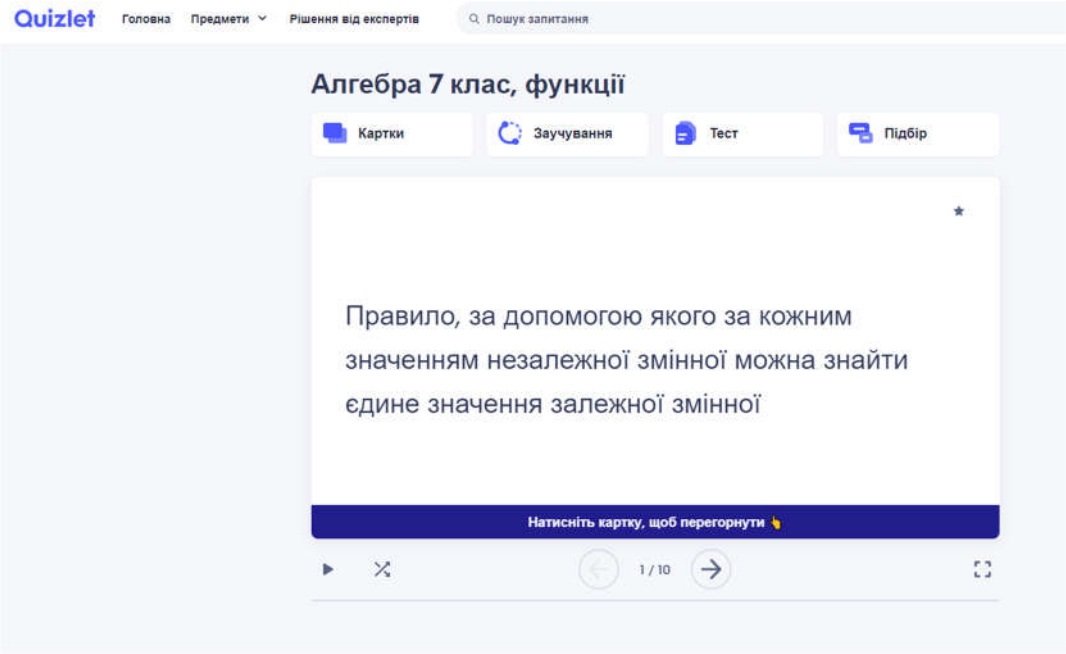

Рис 4. Приклад роботи на платформі Quizlet

Інше питання полягає у проведенні як проміжного так і підсумкового контролю набутих знань. Можливо, для різних предметів (гуманітарних, фундаментальних та інших) потрібні різні підходи. Зі здобутим досвідом ЗНО (зовнішнє незалежне оцінювання) стало зрозуміло, що перевірка знань з математики тестового типу може бути розглянута лише як перший етап. Вона дозволяє перевірити, чи готові учні до здачі тематичного або підсумкового оцінювання, але не замінює їх. Для того, щоб навчання при дистанційній формі організації мало хоча б яку частину контролю необхідно:

1. регулярно перевіряти знання з навчального предмета;
2. наявне методичне забезпечення в електронному вигляді: короткі конспекти, розв'язки задач, контрольні питання та відео з лекцій;
3. комунікація з учителем для консультацій та обговорення матеріалу;
4. підвищувати мотивацію до навчання та зберігати стандартний режим виконання індивідуальних завдань.

ProProfs QuizMaker (https://www.proprofs.com/quiz-maker/) – це інструмент для створення і проведення онлайн-тестів та вікторин. Користувачі можуть створювати різноманітні типи тестів, включаючи тестування з вибором правильної відповіді, відкриті питання, з'єднання, сортування, та інші. Програма дозволяє вставляти зображення та відео для ілюстрації питань або надання додаткової інформації. Ви можете визначити час, необхідний для виконання кожного тесту, встановлювати обмеження на кількість спроб, та надавати зворотний зв'язок. QuizMaker надає детальні результати тестів та аналітику, що дозволяє вам оцінити виконання учнів та вдосконалити матеріали. Тести можна опублікувати онлайн або вбудувати в веб-сайт. Також існує можливість поширення тестів через посилання або електронну пошту. Простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс дозволяє легко створювати та керувати тестами. ProProfs QuizMaker добре підходить для вчителів,

тренерів або команд, які шукають інструмент для створення та проведення тестів та вікторин.

ClassMarker (https://www.classmarker.com/) – це онлайн-платформа для створення, адміністрування та оцінювання тестів та інших форм онлайн-оцінювання. Ви можете створювати тести різних видів, включаючи тести з одним вибором, тести з вибором декількох варіантів, тести з відкритими питаннями тощо. ClassMarker має інтуїтивно зрозумілий редактор для створення та форматування питань. Ви можете налаштовувати різні параметри тестування, такі як час на відповідь, кількість спроб, та обмеження доступу. ClassMarker пристосований для використання на різних пристроях, включаючи комп'ютери, планшети та смартфони. Платформа надає аналітичні звіти та статистику щодо виконання тестів, що дозволяє оцінювати рівень розуміння матеріалу. ClassMarker забезпечує заходи безпеки для запобігання плагіату та іншим шахрайствам під час тестування. Ця платформа широко використовується в освітніх установах, компаніях та інших організаціях для проведення онлайн-тестування та оцінювання знань.

Висновки.

У висвітленій статті ми розглянули актуальне питання – вивчення шкільного курсу алгебри в умовах дистанційного навчання. Розвиток сучасних технологій та зміни в системі освіти спонукають вчителів та учнів адаптуватися до нових реалій. Зокрема, використання електронних освітніх ресурсів стає необхідністю для забезпечення якісного навчання алгебри.

Дистанційне вивчення алгебри вимагає від учнів самодисципліни, а від вчителів – творчого підходу до організації уроків. Використання відмінних електронних ресурсів, таких як GeoGebra та Desmos, дозволяє візуалізувати математичні концепції та забезпечити інтерактивний підхід до вивчення.

Позитивні аспекти використання дистанційних методик у вивченні алгебри полягають у зручності доступу до матеріалів, можливості індивідуалізації навчання та розвитку навичок самостійності учнів. Однак, необхідно враховувати й негативні аспекти, такі як відсутність особистого контакту та можливість втрати уваги учнів.

Загальні висновки підкреслюють важливість удосконалення дистанційного викладання алгебри. Вчителі повинні активно впроваджувати сучасні електронні ресурси, забезпечуючи якісне та ефективне навчання, щоб забезпечити успішний розвиток математичних здібностей учнів.

Список використаних джерел

1. Петрук В.А., Клеопа І.А., Дистанційне викладання математики в сучасних умовах пандемії. Abstracts of V International Scientific and Practical Conference «Priority directions of science and technology development», Kyiv, Ukraine 24-26 January 2021, c.829-835, http://ir.lib.vntu.edu.ua//handle/123456789/31353
2. Мілян Р.С. Формування логічного складника математичної компетентності учнів в умовах дистанційного навчання // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методи навчання: досвід, тенденції, перспективи : матеріали VI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 12–13 листопада, 2020). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2020. С. 136–138.

3. Васильєва Д. Стан дистанційного навчання математики під час війни в Україні. Український Педагогічний журнал, 2022, (2), 38–47. https://doi.org/10.32405/2411-1317-2022-2-38-47
4. Біляковська О.О. Професійна підготовка майбутніх учителів в умовах цифровізації освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*, 210, 2023. с.10-14. https://doi.org/10.36550/2415-7988-2023-1-210-10-14
5. Глазова В.В. Підготовка майбутніх учителів математики до роботи в Новій українській школі. *Технології електронного навчання*, 6, 2022, с.17–22. https://doi.org/10.31865/2709-840062022270259
6. Хом'юк В.В. Інформаційно-комунікаційні технології в процесі вивчення математики: виклики сучасності: колективна монографія. Riga, Latvia : "Baltija Publishing", 2022. с. 231-260, https://doi.org/10.30525/978-9934-26-200-5-9
7. Ковальова К.Д, Лисенко Н.В., Федоренко О.Г. Застосування хмарних технологій у процесі навчання математики. *Технології електронного навчання*, 6, 2022. с. 37–44. https://doi.org/10.31865/2709-840062022270265
8. Матяш О.І., Риндюк В.В. Навчання математики з використанням цифрових навчальних платформ: аналіз закордонного досвіду. Фізико-математична освіта, 2023. Том 38. No 3. С. 43-49. https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-3-006
9. Клімішина А. Я. Використання сучасних веб-сервісів в умовах дистанційної освіти з математики в закладах загальної середньої освіти. Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу – ІТМ*плюс-2020 : Матеріали III Міжнар. дист. наук.-метод. конф. Суми: ФОП Цьома С. П., 2020. С. 137-139.