

технологій також виявляє її корисність у формуванні іншомовної комунікативної компетенції, будучи відмінним засобом для відтворення автентичних матеріалів і дозволяючи формувати індивідуальні траєкторії навчання в контексті освітньої автономії.

Список використаних джерел

1. Балик Н. Р., Барна О. В., Грод І. М. Про використання цифрових технологій в навчанні студентів різних спеціальностей. Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасна освіта і наука: проблеми, перспективи, інновації». К., 2021. С. 47–50.

2. Yan S. Teachers' roles in autonomous learning. *Journal of Sociological Research*, 2012. Vol. 3, № 2. P. 557–562.

ОНЛАЙН КАЛЬКУЛЯТОРА GEOGEBRA ЯК ОДИН ІЗ ЗАСОБІВ ДИСТАНЦІЙНО НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ

Джигринюк Степан Русланович

здобувач другого рівня вищої освіти спеціальності Середня освіта (Математика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка
stepan1992druk@gmail.com

Гоменюк Ганна Володимирівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
homenyuk_hanna@tnpu.edu.ua

Пандемія COVID-19 у 2019 році, а також початок повномасштабної війни у 2022 році призвели до переходу на дистанційне навчання, що суттєво вплинуло на якість освіти, і багато учнів втратили можливість навчатися у звичному форматі та засвоювати матеріал, зокрема з математики. Математика залишається однією з найскладніших дисциплін для учнів, особливо через абстрактність багатьох тем, таких як «Функції», «Рівняння та нерівності», «Прямі та відношення між ними», «Об'єми просторових фігур». Учні нерідко стикаються з труднощами в розумінні складних концепцій, що може спричинити зниження мотивації до вивчення предмета. Використання інтерактивних освітніх онлайн калькуляторів, таких як GeoGebra, дозволяє не тільки візуалізувати абстрактні поняття, але й залучити учнів до активної роботи з математичними об'єктами, що значно підвищує ефективність навчання, як на уроках, так і вдома.

GeoGebra надає учням змогу візуально досліджувати математичні моделі та створювати побудови в інтерактивному форматі. Серед переваг калькулятора – простота в користуванні, універсальність для різних рівнів підготовки та можливість комплексного використання інструментів у навчанні. GeoGebra забезпечує взаємодію з різними математичними об'єктами, що дозволяє розглядати теми з геометрії, алгебри. Це підходить для комбінованих уроків, де вчителі можуть легко поєднувати декілька розділів математики.

Основні переваги платформи GeoGebra:

1. Інтерактивність і гнучкість навчального процесу. Платформа дає можливість учням самостійно обирати завдання для тренування, досліджувати взаємозв'язки між математичними об'єктами та перевіряти свої рішення в реальному часі, що дозволяє швидко усувати помилки.

2. Адаптивність до індивідуальних потреб. Викладачі можуть створювати завдання, що відповідають рівню знань кожного учня, що дозволяє враховувати індивідуальні потреби класу та забезпечувати персоналізоване навчання.

3. Побудова графіків і моделювання візуально складних завдань. Інструменти GeoGebra дозволяють миттєво побудувати графіки функцій і рівнянь, створювати геометричні фігури та аналізувати їхні властивості, що спрощує розуміння складних понять.

4. Інтеграція із домашнім навчанням. GeoGebra доступна на будь-якому пристрої, що дозволяє учням працювати вдома, виконувати домашні завдання в інтерактивному форматі та отримувати зворотний зв'язок від вчителів через спеціальні завдання з відповідями та коментарями.

5. Можливість проектної роботи та колаборації. Учні можуть створювати власні моделі, аналізувати дані та брати участь у проєктах, об'єднуючись у групи або проводячи дослідження самостійно. Це дозволяє комбінувати завдання для інтегрованого навчання та підвищує мотивацію до спільної роботи.

GeoGebra доступна у двох варіантах, у версії онлайн, тоді окрім калькулятора також є доступ до готових схем на різні теми, а також різноманітні задачі та приклади їх розв'язування, на відміну від офлайн версії калькулятора. Користуватись цією онлайн калькулятором можна перейшовши за посиланням <https://www.geogebra.org/>, або встановити офлайн версію за посиланням <https://www.geogebra.org/download?lang=uk>. Одразу на головній сторінці онлайн версії нас зустрічають різні калькулятори-помічники, кожен з них містить в собі велику кількість інструментів за допомогою яких освітній процес стає значно цікавішим.

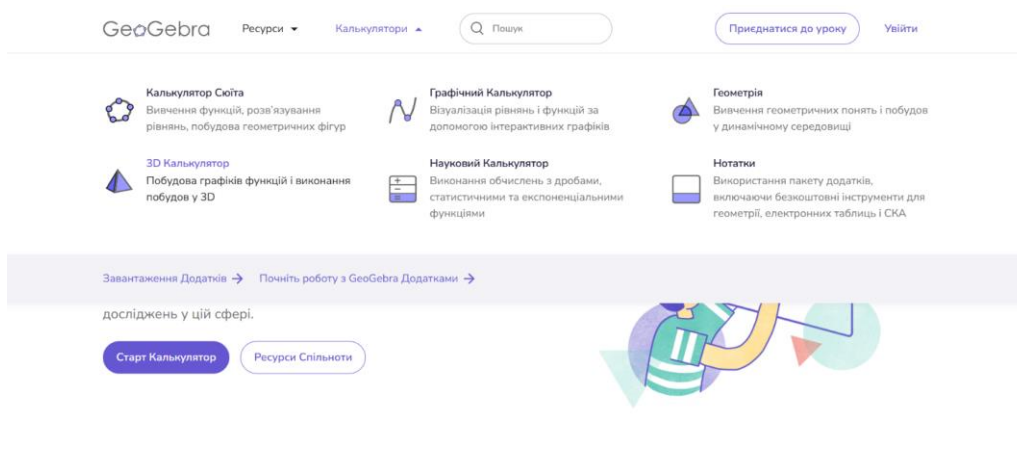


Рис. 1. Головна сторінка онлайн калькулятора GeoGebra

GeoGebra надає учням і вчителям різноманітні калькулятори, кожен із яких адаптований до різних математичних потреб та завдань. Розглянемо основні з них:

Графічний калькулятор – дозволяє будувати графіки функцій, обчислювати точки перетину та екстремуми, досліджувати асимптоти та поведінку функцій на проміжках. Це дуже корисний інструмент для аналізу та візуалізації алгебраїчних задач і функцій, а також для вивчення властивостей кривих.

Калькулятор 3D – дозволяє учням працювати з тривимірними об'єктами та просторовими фігурами. Він допомагає будувати об'ємні об'єкти, досліджувати перетини площин і розглядати просторові відношення, що є надзвичайно корисним для тем з аналітичної геометрії, просторових побудов і стереометрії.

CAS-калькулятор (Computer Algebra System) – підтримує роботу зі складними обчисленнями, такими як диференціювання, інтегрування, спрощення виразів та розв'язання систем рівнянь. Він дозволяє виконувати всі обчислення

крок за кроком, що зручно для учнів, які тільки вивчають символічні методи та правила трансформацій у математиці.

Калькулятор для статистики та розподілів – містить інструменти для побудови й аналізу статистичних даних, створення діаграм, гістограм та побудови розподілів. Це корисний калькулятор для роботи з великими обсягами даних, вивчення ймовірнісних розподілів та проведення статистичного аналізу, що особливо актуально для старших класів.

Калькулятор геометрії – зручний для побудови та дослідження геометричних фігур, виконання трансформацій, вимірювання кутів, довжин та площ. Він підтримує візуальне дослідження властивостей геометричних об'єктів і допомагає учням краще зрозуміти основні поняття геометрії завдяки можливості інтерактивних побудов.

Використання GeoGebra як на уроках так і вдома дозволяє вирішити велику кількість складних завдань. Для прикладу на уроках математики вчителі можуть легко використовувати GeoGebra для пояснення тем, а учні удома можуть самостійно повторювати матеріал таких як властивості функцій, перетворення графіків, обертання та відображення фігур. Вдома учні можуть самостійно повторювати матеріал, створювати графіки та будувати моделі, переглядати відеоуроки на платформі та виконувати завдання, які автоматично перевіряються системою. GeoGebra підтримує створення інтерактивних навчальних матеріалів і комбінованих вправ, які учні можуть вирішувати в будь-який час, що сприяє їх самостійній роботі та розумінню навчального матеріалу.

Таким чином, GeoGebra є багатофункціональним онлайн калькулятором для онлайн навчання, який використовується для підвищення рівня знань з математики завдяки можливості створення наочних моделей і простих у використанні інструментів. Завдяки гнучкості та доступності, GeoGebra є зручною для інтеграції у будь-який навчальний процес, підтримуючи як колективну, так і індивідуальну роботу учнів.

Список використаних джерел

1. Онлайн калькулятор GeoGebra. URL: <https://www.geogebra.org> (дата звернення: 02.10.2024).
2. Гриб'юк О. О., Юнчик В. Г. Особливості використання системи GeoGebra в процесі навчання курсу «Математичні основи інформатики». URL: https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/707285/1/МІТО_Yunchuk.pdf (дата звернення: 02.10.2024).

МЕТОДИ ОЦІНКИ ЗНАТЬ ТА НАВИЧОК СТУДЕНТІВ У СФЕРІ ВЕРИФІКАЦІЇ ТА ВАЛІДАЦІЇ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Закусило Микола Миколайович

здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта
(технічні дисципліни, технології),
Український державний університет імені Михайла Драгоманова,
nikola.zakusilo20071991@gmail.com

Шевчук Борис Вікторович

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри інформаційних систем і технологій,
Український державний університет імені Михайла Драгоманова,
sh.bera04@gmail.com

*« Оцінювання – це двигун, який керує навчанням студентів»
Джон Кован*