І. А. Тищенко,
методист лабораторії природничо-математичних дисциплін КНЗ «Черкаський обласний інститут післядипломної освіти педагогічних працівників Черкаської обласної ради

КОРИСНІ ОНЛАЙН-ІНСТРУМЕНТИ В ОСВІТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ ВЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТНЬОЇ ГАЛУЗІ

Математика – це одна з ключових дисциплін, яка формує критичне мислення, логіку та розвиває вміння розв'язувати складні задачі. Проте для багатьох учнів математика – складний та не зовсім улюблений предмет. Точна наука вважається важкодосяжною. Лише деякі учні мають вроджений дар до математики, а решта досягає успіху завдяки наполегливій праці та правильній мотивації.

Якщо під час очного навчання ми постійно тренуємо практичні навички учнів розв'язувати приклади та задачі за допомогою десятка різноманітних завдань, то дистанційне навчання нас значно обмежує у цьому.

Крім того, діти вже дещо звикли використовувати комп'ютер та мобільні пристрої для навчання.

Як же бути? Як не втратити зацікавленість дітей до вивчення математики через обставини, які звалились раптово без нашої згоди?

Вихід є - використовуйте онлайн-сервіси. Демонструйте учням, що вивчати математику можна цікаво та нескладно.

У сучасному світі онлайн-навчання набирає популярності, адже дозволяє учням отримувати необхідні знання незалежно від місця перебування.

Які ж переваги вивчення математики онлайн? Розглянемо деякі з них.

Гнучкість і зручність. Онлайн-навчання дає змогу навчатися з будь-якого місця, де є доступ до інтернету. Це особливо важливо для тих, хто має певні обмеження у доступі до очного навчання.

Широкий доступ до ресурсів. Ви можете використовувати різноманітні відеоуроки, онлайн-підручники, завдання, вправи, які надають можливість навчатись у своєму власному темпі та повторювати матеріал, якщо це необхідно.

Можливості інтерактивності. Дуже багато платформ для онлайн-навчання пропонує інтерактивні вправи, тести та завдання, які допомагають закріпити знання і відразу отримати зворотний зв'язок.

Широкий вибір курсів і спеціалізацій. Онлайн-платформи пропонують багато курсів з математики для різних рівнів підготовки та спеціалізацій. Це дозволяє вибрати саме той матеріал, який і потрібен саме вам.

Ефективність вивчення для деяких учнів. Деякі люди найкраще адаптуються до самостійного навчання, коли вони можуть визначити свій ритм та методи навчання.

Економія часу та коштів. Вивчення математики онлайн може допомогти економити час і гроші. Наприклад, діти не витрачають час на запис умови завдання, а фокусують свою увагу на його розв'язок або батькам не потрібно купувати друковані зошити, адже їх альтернативно можуть замінити онлайн-вправи та ігри.

Висновок. Отже, вивчення математики онлайн є актуальним і може бути дуже корисним. Проте перед тим, як обрати цей метод важливо врахувати власні навчальні потреби, стиль навчання і можливість самостійно організувати свій процес навчання.

Для початку спробуємо розібратись з тим, **як правильно обрати онлайн-ресурс для вивчення математики**. Для цього необхідно зробити **три прості кроки, а саме:**

1 крок. Визначте, які результати Ви бажаєте отримати?

2 крок. Подумайте, якими способами можна це зробити?

3 крок. Поміркуйте, які інструменти можна використати?

Обираючи онлайн-інструмент проаналізуйте його за такими 3 критеріями:

1 критерій. Чи відповідає обраний інструмент поставленій меті та очікуваним результатам?

На якому етапі уроку можна використати? Як буде розвивати навички та здібності? Які види діяльності можна застосувати?

2 критерій. Важливо: На скільки вдалим є дизайн? А саме: інтерфейс, простота та безпека.

3 критерій. Не менш важливим є зміст цифрового ресурсу.

А саме: на скільки онлайн-інструмент є унікальним (автентичним); чи потрібний безпосередній зв'язок із програмою; чи потрібно персоналізуватись; як ви будете отримувати зворотний зв'язок?

Сьогодні ми маємо тисячі, якщо не мільйони різних цифрових ресурсів. Звісно, всі їх знати ми не зобов'язані, проте іноді дуже хочеться використати їх на своїх заняттях. А на скільки ефективний той чи інший інструмент при вивченні математики вирішувати саме вам. Єдине, що можна порадити в цьому випадку - випробовуйте інструменти на практиці. Лише так ви зрозумієте їх ефективність.

Спочатку пандемії над проблемою викладання математики задумувались педагоги України та всього світу. Тому зараз неважко знайти ресурси з готовими матеріалами, які будуть містити відео, готові розв'язки завдань, наочний матеріал, інструкції та багато іншого.

Пропонуємо розглянути платформи з найбільш популярними курсами, які можуть підготувати будь-кого до тестування з математики міжнародного зразка.

І перший ресурс **«Академія Хана»** (URL: https://uk.khanacademy.org/). Дана платформа пропонує абсолютно безплатні уроки математики на різних рівнях складності, велику кількість різноманітних курсів. Це і практичні вправи, навчальні відео та персоналізована навчальна панель, які дають змогу учням навчатися у зручному їм темпі в класі та поза ним, спершу заповнюючи прогалини в знаннях, що прискорює та робить більш ефективним процес пізнання.

Бібліотеку матеріалів на Академії Хана наповнюють експерти, створюючи відеоуроки та практичні завдання, що покривають теми з математики, природничих наук, і не тільки. Завдяки Академії Хана, вчителі можуть знаходити прогалини у знаннях учнів, складати їм персональні плани навчання та задовольняти освітні потреби кожного учня.

Ви можете вивчати матеріал від основ до вищих рівнів. Відео автоматично перекладені за допомогою технології AI (штучного інтелекту).

Наступна платформа – **«Курс Ера»** (URL: https://www.coursera.org/). Coursera була заснована Дафною

Коллер та Ендрю Нґ у 2012 році з метою надання учням у всьому світі навчального досвіду, який змінює життя. Сьогодні Coursera — це глобальна платформа для онлайн-навчання та розвитку кар'єри, яка пропонує будь-кому будь-де доступ до онлайн-курсів і ступенів провідних університетів і компаній світового рівня. Даний ресурс англомовний, тому налаштовуємо Google-перекладач на українську мову. На сайті ви знайдете багато курсів із математики від університетів і експертів з усього світу. Деякі безплатні, а інші - можна придбати. Для цього потрібно зареєструватись та натиснути кнопку «Оглянути».

В меню «Оглянути» розміщений розділ «Математика і логіка», де знаходяться курси саме з цього напрямку.

Якщо Ви шукаєте **ідеї для STEM-освіти**, то можна скористатись найбільшою у світі безплатною онлайн-платформою **«Alison»** (URL: https://alison.com/) для навчання та підвищення кваліфікації, яка пропонує понад 5000 акредитованих курсів CPD та низку ефективних інструментів розвитку кар'єри.

Компанія Alison була заснована в Голвеї, Ірландія, у 2007 році та органічно виросла, щоб стати головною силою у розвитку кар'єри, пропонуючи безплатну онлайн-освіту, навчання навичкам, психометричне оцінювання, інструменти розвитку кар'єри та безплатну LMS. Сьогодні, маючи понад 40 мільйонів учнів у 193 країнах, Alison змінює те, як світ інвестує в їхній особистий і професійний розвиток. Ця платформа пропонує безплатні курси з різних напрямків, серед яких є і математика, включаючи основи та складніші теми. Ресурс – англомовний, тому Google-перекладач вам у допомогу. Представлені ресурси можуть бути корисними для підготовки до міжнародних тестів, до побудови власної кар'єри та своїх учнів у майбутньому, для розвитку професійної орієнтації під час освітнього процесу.

У розділі «Відкрий для себе кар'єри» є категорія «Наука, технології, інженерія та математика», тобто **STEM**, яка містить інформацію про 111 захопливих та популярних кар'єр в цій галузі. Наразі щонайменше 75 відсотків робочих місць у галузях, що найшвидше розвиваються, вимагають працівників з навичками STEM, і враховуючи дефіцит навичок STEM у всьому світі, очікується, що ця потреба лише зростатиме. Професії включають планування, управління та проведення наукових досліджень, а також надання професійних і технічних послуг.

Останнім часом популярнішими стають сервіси, які в більшості є вузькоспрямовані. Проте розробники не залишаються осторонь потреб і постійно оновлюють свої творіння задля розширення їх можливостей.

Так, наприклад, платформа **«Desmos Studio»** (URL: https://www.desmos.com/?lang=uk) – ресурс, який використовують дуже часто міжнародні наші колеги. Розробники даної платформи допомагають кожному вивчати математику, любити математику та розвиватися разом з математикою. На сайті можна ознайомитись з такими математичними інструментами: графічний калькулятор, науковий калькулятор, калькулятор з чотирма функціями, тестова практика, матричний калькулятор, геометричний інструмент, 3D-калькулятор. Вдосконалений графічний калькулятор Desmos реалізований як вебдодаток і мобільний додаток.

Це інтерактивний інструмент для створення графіків функцій і математичних обчислень, який дає ряд переваг:

- абсолютно безплатний і доступний онлайн через вебпереглядач. Це робить його доступним серед вчителів, учнів та студентів;
- дозволяє створювати інтерактивні графіки, діаграми та моделі. Користувачі можуть маніпулювати параметрами й спостерігати як це впливає на вигляд графіків;
- підтримує графіки функцій, виразів, табличні дані, геометричні об'єкти, візуалізацію даних і багато іншого; багато має математичних функцій і можливостей для аналізу даних;
- дуже популярний серед вчителів та викладачів математики, допомагає зробити математику більш зрозумілою та захопливою для учнів завдяки тому, що підтримує інтерактивне навчання;
- дозволяє спільно працювати над одним проєктом у режимі реального часу. Ви можете легко поділитись посиланням на ваш проєкт або зберегти його для майбутнього використання;
- має зручний та інтуїтивний інтерфейс, що робить його доступним для тих, хто не має глибокого розуміння комп'ютерних програм;
- Desmos можна використовувати на різних рівнях навчання: від школи до університету;
- на платформі можна використовувати форматування LaTex для введення математичних виразів та символів.
- Попри багатьох переваг, Desmos має кілька недоліків:
- для вищої математики (теми: «Абстрактна алгебра» і «Теорія чисел») може бути недостатнім через обмежену можливість роботи з символьними виразами;
- хоча графічний калькулятор надає можливість роботи з таблицями та даними, він може бути менш ефективним порівняно зі спеціалізованими інструментами для обробки даних;
- сервіс не має україномовного інтерфейсу і має обмежену базу готових проєктів українською мовою.

Висновок. Desmos є потужним інструментом для навчання та роботи з графіками й математичними обчисленнями, який допомагає зробити математику більш доступною, зрозумілою та захопливою.

Крім того, якщо поєднати математику з мистецтвом, то за допомогою цього інструменту можна у доступній формі пояснити учням складні моменти. Розробники, навіть, проводять конкурс для користувачів на краще графічне зображення - Всесвітній конкурс математичного мистецтва. Цей конкурс проводиться у 4-х вікових категоріях, а саме: 13-14 років, 15-16 років, 17-18 років, 19+. Наприклад, галерея 2023 року містить 100 неймовірних творінь із понад 20 країн світу. Серед них можна знайти графіки, виконані за допомогою таких інструментів: 3D-калькулятора, Геометрія, і Tone. Переглядаючи ці рисунки можна натиснути на будь-який із них, щоб дізнатися більше. Вважаю, що це гарна демонстрація того, що математика навколо нас існує. Наприклад, геометричний інструмент Desmos можна використовувати для побудов і перетворень, для дослідження геометричних взаємозв'язків і вимірювань тощо. Усе це можна робити динамічно, оскільки Desmos Graphing Calculator вбудовано в інструмент. А за допомогою інструменту Tone ви можете використовувати функцію звуку, щоб надати звуку своєму графіку. Розміщені в галереї рисунки створено за допомогою графіків функцій. Крім того, ми можемо зробити навіть анімовані картинки, мотивуючи учнів вивчати тему, що пов'язана із графіками функцій.

Ще один цікавий математичний цифровий інструмент **«GeoGebra»** (URL: **https://www.geogebra.org/**) – платформа, яка об'єднує викладачів та студентів-ентузіастів і пропонує їм новий спосіб для вивчення математики та досліджень у цій сфері. Розробники платформи пропонують до використання такі розділи: **«Ресурси спільноти»**, які представлені колекцією безплатних завдань, вправ, уроків та ігор, що охоплюють різні теми з математики та інших наук; **«Математичні додатки»** – безплатні інструменти для інтерактивного навчання та складання іспитів; **«Співробітництво в класі»** – інтерактивні уроки математики з матеріалами GeoGebra та **«Математичний практикум»** – інструмент для засвоєння алгебраїчного запису, який допомагає учням виконувати покрокову роботу з математики, дозволяє їм досліджувати різні шляхи вирішення, а також допомагає розвинути впевненість, логічність і розуміння.

Даний ресурс також є не менш популярним серед вчителів математики та має такі основні характеристики-переваги:

1. **Багатофункціональність.** GeoGebra об'єднує графічний калькулятор, геометричний пакет, калькулятор алгебри. Все в одному інструменті. Він дещо схожий на графічний калькулятор Desmos. Це дозволяє виконувати різноманітні математичні обчислення та вивчати взаємозв'язки між геометричними та алгебраїчними об'єктами.
2. **Інтерактивність та візуалізація.** GeoGebra дозволяє створювати динамічні інтерактивні діаграми, графіки та моделі. Це допомагає краще розуміти математичні концепції та взаємозв'язки між ними.
3. **Сумісність з LaTeX.** GeoGebra підтримує введення математичних формул та виразів за допомогою LaTeX**,** що дозволяє зручно використовувати математичний формат.
4. **Навчальні матеріали та ресурси.** Надає доступ до великої кількості навчальних матеріалів, уроків, завдань, які можуть бути використані під час освітнього процесу та при самостійному вивченні.
5. **Спільна робота та спільне використання.** GeoGebra дозволяє користувачам спільно працювати над проєктами, обмінюватись матеріалами, зберігати їх в обліковому записі користувача.
6. **Сумісність з різними платформами.** Доступна як у вебдодатку, так і у мобільному пристрої користувача. Це робить її більш зручною для використання на різних платформах (пристроях).
7. **Мова.** Найбільша перевага цього сервісу - україномовний інтерфейс і вільний доступ до всіх ресурсів.

GeoGebra хоч і є чудовий інтерактивний математичний інструмент, проте він має певні недоліки.

1. **Високий поріг входження.** Для деяких користувачів платформа є важкою, особливо для тих, хто лише починає вивчати математику або не має досвіду роботи з подібними програмами.
2. **Обмежена функціональність.** Для деяких складних математичних завдань, більш спеціалізованих обчислень **GeoGebra** може бути менш придатною, оскільки її функціональність не така розгорнута, як у деяких інших програмах.
3. **Не завжди інтуїтивний інтерфейс.** Деяким користувачам буде дуже складно освоїти інтерфейс ресурсу, особливо, якщо вони не мали досвіду роботи з подібними програмами.
4. **Обмеження для вищої математики.** Для окремих тем вищої математики, які вимагають роботи зі складними алгебраїчними структурами або спеціалізованими методами платформа може бути досить таки обмеженою.
5. **Можливість втрати даних при використанні онлайн-версії.** При роботі з онлайн-версією GeoGebra може мати ризик втрати даних, якщо ви не збережете їх належним чином.

Для того, щоб розпочати використовувати GeoGebra вже сьогодні необхідно створити безплатний обліковий запис, щоб зберігати свій прогрес і мати доступ до великого різноманіття математичних ресурсів, які можна налаштовувати та ділитися з іншими

Переглянемо GeoGebra. Можливостей трішки менше ніж у Desmosi. Проте є цікаві варіації.

Наприклад, розглянемо графічний калькулятор Сюїта. За допомогою вбудованої віртуальної клавіатури у середовищі графічного калькулятора побудуємо графік квадратичної функції у **= x^2 - 5**. Під час освітнього процесу можна продемонструвати, як виглядає графік такої функції, як він переміщається на координатній площині та яким чином відповідно до цього змінюються властивості певної квадратичної функції.

У вкладці **«**Інструменти**»** міститься великий арсенал інструментів, за допомогою яких можна визначити й будь-які точки даної функції, і корені, і екстремуми, і точки перетину тощо.

Існує можливість додавання точок на графік за допомогою розділа «Таблиця». Наприклад, ввівши в таблиці координати точки (2;-1) отримуємо відповідно точку і на графіку функції.

Крім того, ресурс містить різні формати демонстрації, які допомагають візуалізувати все те, що ми демонструємо.

Не менш важливими й популярними серед учнів є математичні калькулятори, за допомогою яких можна обчислити будь-яку задачу з будь-якої теми.

Такі математичні калькулятори допомагають здобувачам освіти розібратись з покроковим рішенням. Деякі сервіси мають лише окремі приклади з покроковими рішеннями, а деякі дозволяють ввести свої дані та отримати покрокове розв'язування доданої задачі.

Розгляньмо декілька математичних калькуляторів, які можна використати на уроках математики.

Перший ресурс – **«WolframAlpha»** (URL: https://www.wolframalpha.com/).

Розробники даної платформи визначили принципово нову парадигму отримання знань і відповідей — не шляхом пошуку в Інтернеті, а шляхом виконання динамічних обчислень на основі великої колекції вбудованих даних, алгоритмів і методів. Матеріал систематизований за такими розділами: «Математика», «Наука та технології», «Суспільство та культура», «Повсякденне життя».

Довгострокова мета WolframAlpha — зробити всі систематичні знання швидко обчислюваними та доступними для всіх. Робота команди розробників базується на досягненнях науки та інших систематизаціях знань, щоб забезпечити єдине джерело, на яке кожен може покластися для остаточних відповідей на фактичні запитання. Даний ресурс надає знання та можливості експертного рівня якнайширшому колу людей, які охоплюють усі професії та рівні освіти.

Використовуючи цей ресурс можна обчислювати відповіді експертного рівня за допомогою революційних алгоритмів Wolfram, бази знань і технології ШІ.

Даний сервіс дозволяє виконувати певні математичні обчислення, розв'язувати рівняння, графіки, функції, диференціальні рівняння та багато іншого, а також надає пояснення і допомогу з різними математичними концепціями.

Розглянемо переваги даного ресурсу.

1. **Широкий спектр обчислень.** Виконує різноманітні математичні та наукові обчислення, включаючи алгебру, геометрію, фізику, статистику, хімію, біологію та багато іншого.
2. **Велика база даних.** Має широкий обсяг даних і вміє надавати відповіді на різноманітні запитання, які ви задаєте, включаючи інформацію з різних галузей знань.
3. **Візуалізація даних.** Можна будувати графіки функцій, графіки даних, тривимірні моделі та інші візуалізації.
4. **Розв'язання рівнянь та інтегралів.** Може розв'язувати алгебраїчні рівняння, обчислювати визначені й невизначені інтеграли, розв'язувати диференціальні рівняння та інші можливості.
5. **Розв'язання крок за кроком.** Для багатьох завдань може надавати пояснення крок за кроком.

Даний цифровий інструмент має певні **недоліки:**

1. **Обмеженість безплатної версії.** Вибіркові функції доступні безплатно, а більшість можливостей вимагають все ж таки платної підписки.
2. **Не завжди розуміє контекст.** Може мати проблеми із розумінням складних або неоднозначних запитань, якщо можливо контекст не визначений чітко.
3. **Обмежена взаємодія з користувачем.** Він може надавати відповіді на конкретні запитання, але обмежує взаємодію та дослідження.

4. Не завжди має точні відповіді. Хоча і намагається надавати точні відповіді, але все ж таки є випадки, коли результати не зовсім точні.

Висновок 1. Взагалі дуже непоганий інструмент для виконання різноманітних обчислень і пошуку інформації, але важливо врахувати його обмеження та використовувати все ж таки як допоміжний ресурс.

Ще один навчальний ресурс – **«Formula»** (URL: https://formula.co.ua/). На цьому сайті ви зможете навчитися вирішувати математичні завдання, освоїти різні методи рішень, закріпити пройдений матеріал. Для цього на платформі є все необхідне.

Головною, відмінною від решти математичних сайтів, рисою даного сайту є **онлайн сервіси для вирішення завдань** (наприклад, розв'язання квадратного рівняння, знаходження гіпотенузи та катетів прямокутного трикутника і т.п.). Вони дозволяють без зайвих зусиль, просто ввівши відомі параметри, одним натиском кнопки обчислити шукане значення.

Інтерфейс даної програми повністю україномовний. Серед переваг даного ресурсу: широкий спектр тем для обчислень, велика база теоретичних даних, цікавинки для уроків, генератор випадкових чисел, фітнес-калькулятор, блог математичних новин.

Наприклад, обравши тему з алгебри: «Степені і корені», на платформі можна знайти теоретичний матеріал, переглянути основні формули математики в pdf-форматі, математичний словник із термінами. До кожної теми маємо математичний калькулятор для обчислення, за допомогою якого достатньо ввести значення деяких параметрів і ми отримаємо результат.

Висновок 2: Непоганий ресурс для самостійного опанування матеріалами, але головний недолік – це залежність від можливості отримати результат без покрокового рішення.

Використання онлайн-сервісів під час уроків – це не просто цікаво та сучасно, це ще й дозволяє неабияк пожвавити освітній процес, допомагає подати навіть суху теорію в нестандартному форматі та розвиває важливі компетентності учнів. До того ж численні онлайн-сервіси дозволяють педагогам швидко та без зайвих складнощів створювати власні інтерактивні матеріали для занять.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Чому Академія Хана працює. Сайт «Академія Хана». URL: https://uk.khanacademy.org/
2. Курси математики онлайн. Сайт «Курс Ера». URL: https://www.coursera.org/courses?query=mathematics
3. Сила добра. Сайт «Alison». URL: https://alison.com/about/our-story
4. Всесвітній конкурс математичного мистецтва 2023. Платформа «Desmos Studio». URL: https://www.desmos.com/art-2023?lang=uk
5. Інструменти та ресурси GeoGebra. Навчайте та вивчайте математику. Сайт «GeoGebra». URL: https://www.geogebra.org/
6. Про WolframAlpha. Зробити світові знання обчислюваними. Сайт «WolframAlpha».URL: https://www.wolframalpha.com/about
7. Навчальний сайт з математики «Formula». URL: https://formula.co.ua/
8. Вивчення математики онлайн: Переваги та можливості. Сайт «ПРОЧЕРК. ПРО це говорять ЧЕРКАСИ». URL: https://procherk.info/news/6-info/122481-vivchennja-matematiki-onlajn-perevagi-ta-mozhlivosti

Р. В. Зорійчук,
учитель математики Руськополянського закладу загальної середньої освіти І-ІІІ ступенів №1 Руськополянської сільської ради

ВИКОРИСТАННЯ ЗДОРОВ'ЯЗБЕРЕЖУВАЛЬНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

РОЗРОБКА КОНСПЕКТУ УРОКУ З АЛГЕБРИ. 7 КЛАС

Тема. Лінійні рівняння з однією змінною. Розв'язування задач.

Мета:

навчальна: вдосконалити знання учнів з теми «Лінійні рівняння з однією змінною»; формувати практичні уміння та навички розв'язування рівняння з однією змінною, використовуючи основні властивості рівнянь; розв'язувати задачі за допомогою лінійних рівнянь;

розвивальна: розвивати логічне мислення, пізнавальний інтерес до предмета, просторову уяву, увагу, навички ефективної комунікації в групі, уміння застосовувати знання на практиці;

виховна: виховувати раціональне ставлення до свого здоров'я, працьовитість, цілеспрямованість, толерантність, вміння працювати в колективі.

Тип уроку: удосконалення вмінь та знань.

Обладнання: кольорові кружечки, цукерки, квітка з пелюстками, підручник.

Епіграф до уроку:

Математика - це ключ до розуміння законів природи, а рівняння - це ключ до математики.

Рене Декарт

І. Організаційний етап

Учитель. На партах учнів є кольорові кружечки настрою (*червоний, жовтий, зелений*). Кожен учень обирає один, піднімає та показує його однокласникам. (*Пояснення кольорів прикріплено на дошці: смайлик зеленого кольору – радісний, веселий; жовтого – байдужий, червоного – незацікавлений).*