ЭВРИСТИКА И ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ

МАТЕРИАЛЫ

XIII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ДИСТАНЦИОННОЙ КОНФЕРЕНЦИИ-КОНКУРСА МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, АСПИРАНТОВ И СТУДЕНТОВ

Донецк, 2024

ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет»
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А.Бунина»
Азово-Черноморский математический центр

ЭВРИСТИКА И ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ

Материалы

XIII Международной научно-методической дистанционной конференции-конкурса молодых ученых, аспирантов и студентов

ДОНЕЦК, 2024

ББК В1р
УДК 51(07)+53(07)
Э26

Рекомендовано к изданию Ученым советом ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет» 12.04.2024 (протокол № 4)

Э26 **Эвристика и дидактика математики:** материалы XIII Международной научно-методической дистанционной конференции-конкурса молодых ученых, аспирантов и студентов. – Донецк: Изд-во ДонНУ, 2024. – 207 с.

Ответственность за аутентичность *цитат, правильность фактов и ссылок несут авторы статей.*

Сборник индексируется в российской реферативной базе данных (РИНЦ)

В сборник вошли научные материалы молодых ученых, аспирантов и студентов по проблемам эвристики, дидактики и истории математики.

Освещенные проблемы и направления их решения будут полезны студентам, аспирантам, преподавателям, учителям и научным работникам, проводящим исследования в области теории и методики обучения математике.

Конференция проводилась в ФГБОУ ВО «ДОНГУ» при финансовой поддержке Азово-Черноморского математического центра (Соглашение от 29.02.2024 № 075-02-2024-1446)

ББК В1р
УДК 51(07)+53(07)

Секция 1

Эвристические подходы в обучении математике

ЭВРИСТИКО-ДИДАКТИЧЕСКИЕ КОНСТРУКЦИИ ПРИ РЕШЕНИИ УРАВНЕНИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Аркадьева Ольга Владимировна,
магистрант,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: o.arkadieva@mail.ru
Научный руководитель: Прач В.С., канд. педагог. наук, доцент

Эвристико-дидактические конструкции способствуют формированию приемов эвристической деятельности обучающихся. Такие методы являются частью научного исследования в области применения эвристических технологий. Возможность создавать идеологию построения теоретических и практических основ такого конструирования делает занятия интересными и занимательными, позволяет «делать открытие» знания обучающимися в различных областях изучения математики. Главной целью такого обучения – это развитие учебно-познавательной деятельности обучающихся через использование систем эвристически ориентированных заданий, актуализацию эвристических ситуаций на уроке. Представим эвристико-дидактические конструкции при решении уравнений в школьном курсе математики в системе взаимосвязанных уравнений по типу диофантовых: простые диофантовы уравнения, повышение степени переменных (пифагоровы тройки), теорема Ферма, геометрические конструкции и эвристические приемы в решении данных задач [2; 3].

Решение алгебраических уравнений разнообразно раскрывается в школьном курсе математики. Диофантовы уравнения открывают возможность исследовать различные похожие уравнения. Простые диофантовы уравнения вида $ax+вy=c$ – это уравнения с несколькими переменными с целыми коэффициентами. Под решением уравнений понимается пара целых чисел (x, y) таких, что при подстановке их в данное уравнение получается верное равенство.

Такие уравнения позволяют возводить каждую переменную в степень. Наиболее известные уравнения во второй степени представляют собой пифагоровы тройки. Это упорядоченный набор из трёх натуральных чисел (x, y, z), удовлетворяющих следующему однородному квадратному уравнению $x^2+y^2=z^2$. Для исследовательской деятельности, обучающимся предлагается массив пифагоровых троек: (3,4,5); (5;12;13); (8;15;17); (7;24;25). В данном задании необходимо выполнить подстановку вместо переменных массив пифагоровых троек и убедиться, что сумма квадратов первых двух переменных равна квадрату третьей переменной. Обучающимся будет интересно не только алгебраическое решение, но и представление данного уравнения в геометрической интерпретации (рис. 1).

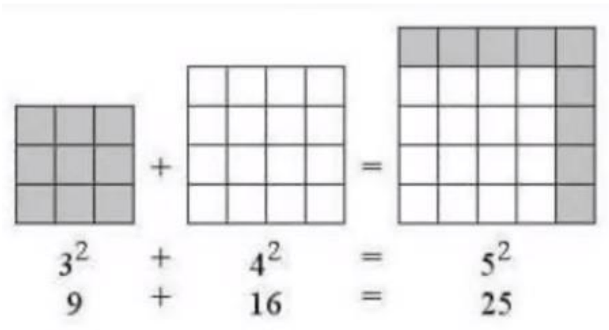


Рисунок 1 – Геометрическое представление массива пифагоровых троек (3;4;5)

Пифагоровы тройки не ограничиваются таким видом диофантовых уравнений. Великий французский математик XYII века Пьер Ферма создал самую знаменитую теорему. Эту математическую загадку пытались решить многие ученые. Но ее постулат остается верен, что для любого натурального числа $n>2$, уравнение $a^n+b^n=c^n$ не имеет решений в целых ненулевых числах (a, $в$, c).

Некоторые ученые-физики попытались решить великую теорему через пространство гиперкуба. Приведем некоторое описание из интерпретации исследования: «…слои гиперкуба несоизмеримы. Они «уникальны» при условии центральной симметричности фигуры и непрерывного ее заполнения элементарными гиперкубами. В данной конструкции гиперкуба бессмысленны операции сложения, вычитания, сокращения, иного сравнения мер разных слоев, следующих последовательно в рассматриваемой фигуре из трех гиперкубов, отображающегося пространства c^n» [1].

Предлагается исследовательское задание по мотивам игры «Путешествие космонавта внутри гиперкуба»: «Старт. Вижу «Декеракт», двигаясь против оси…». Обучающимся предлагается выполнить небольшие исследовательские задания и выступить перед учениками в классе. Задание состоит в исследовании «путешествия космонавта» в пространствах некоторых геометрических фигур гиперкуба: декеракт; энеракт; октеракт; гептеракт; хексеракт; пентеракт; гессеракт; куб; квадрат; отрезок; вершина в виде точки» (рис. 2).

Исследуем частный случай диофантова уравнения (рис. 3):

$$a^3+в^3 \neq c^3$$

$$6^3+8^3=9^3-1.$$

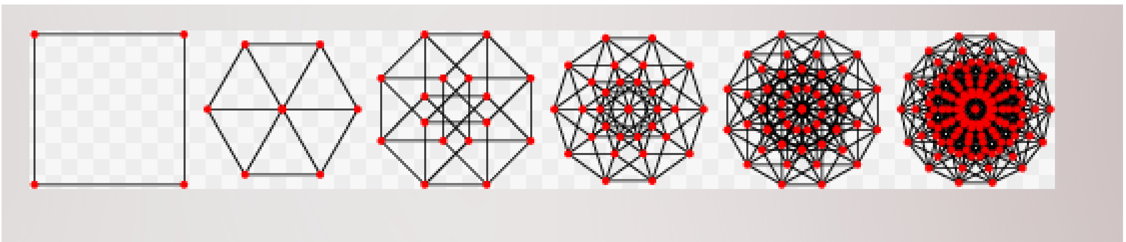


Рисунок 2 – Примеры структуры гиперкуба

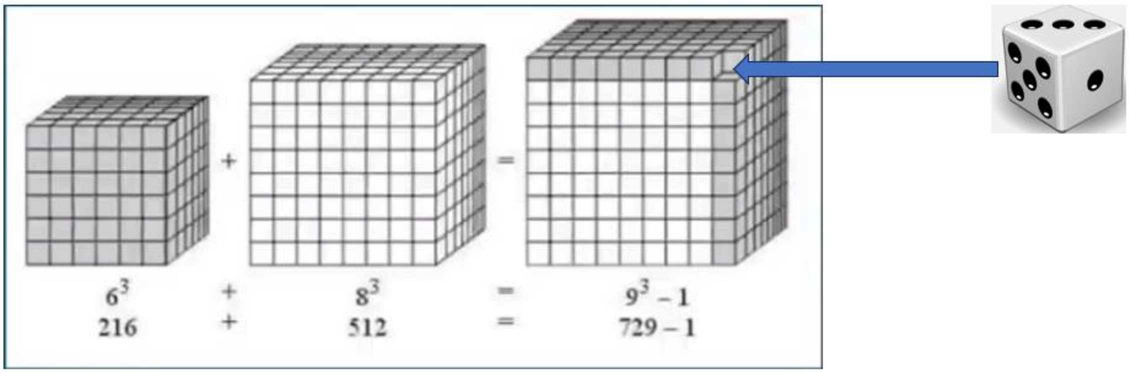


Рисунок 3 – Решение частного случая диофантова уравнения с помощью эвристико-дидактических конструкций

Поскольку пространство кубов первых двух переменных не равно кубу третьей, то существует свободное пространство одного кубика для заполнения объема 9x9x9. Предлагается подробное объяснение данной эвристико-дидактической конструкции по потребностям и целям конкретного урока. Согласно исторической ретроспективе существования игрального кубика, его структура такова, что может быть использована для «решения» или заполнения пустого пространства кубов диофантова уравнения при $n>2$, при решении частного случая $n=3$. Данная конструкция «Игральный кубик» используется во множестве задач по теории вероятностей и статистике в школьном курсе математики.

На основании ученического исследования формулируем научную гипотезу, которая позволяет решать другие задачи: существуют такие модели эвристико-дидактических конструкций, которые являются моделями-решателями для известных математических теорий или парадоксов.

Литература

1. Авдыев, М.А. Великая теорема Ферма с точки зрения физика / М.А. Авдыев // Интерактивная наука. – 2023. – №4 (80). – С.75–80.

2. Бадак, В.А. Об эвристико-дидактических конструкциях творческой деятельности студентов / В.А. Бадак // THEORIA. – 2022. – №1. – С.50–55.

3. Скафа, Е.И. Эвристическое конструирование в обучении математике / Е.И. Скафа // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2016. – №43. – С.21–26.

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ 7 КЛАССА РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ НА ПРИМЕНЕНИЕ ФОРМУЛ СОКРАЩЕННОГО УМНОЖЕНИЯ

Березина Ольга Сергеевна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
e-mail: olga072001@mail.ru
Научные руководители: Мумряева С. М., канд. педагог. наук, доцент; Кочетова И. В., канд. педагог. наук, доцент

Формулы сокращенного умножения являются важными инструментами в различных областях математики. Они используются при умножении многочленов, разложении многочленов на множители, приведении многочленов к каноническому виду, упрощении выражений, решении уравнений, сокращении дробей и других задач. Они не только важны в школьной математике, но и находят широкое применение в различных областях, таких как алгебра, геометрия, физика и экономика, что делает их особенно ценными для обучающихся. Кроме того, формулы сокращенного умножения необходимы при решении некоторых задач в контрольно-измерительных материалах для государственной итоговой аттестации по математике в 9 и 11 классах.

Несмотря на кажущуюся простоту формул, школьники часто допускают ошибки при их раскрытии, путают названия, не умеют применять их в решении задач. Для того, чтобы ликвидировать имеющиеся проблемы и трудности у школьников учителю необходимо методически грамотно выстраивать образовательный процесс.

Важным элементом обучения новому материалу является мотивация. Учащимся важно объяснить и показать на примерах, зачем нужно изучать эти формулы, почему их удобно применять при решении задач.

Изучение формул сокращенного умножения должно следовать за умножением многочленов. Важно, чтобы навык нахождения произведения двучленов был хорошо сформирован у обучающихся. Для этого эффективно использовать для тренировки большое количество однотипных заданий. Такие упражнения необходимо предлагать учащимся в качестве домашнего задания, а также на уроке, используя работу по карточкам.

Пример. Выполнить умножение двучленов:

1) $(x+y)(3-x)$;
2) $(9y+3)(15+5y)$;
3) $(4d+5)(2-7d)$;

4) $(a^2 - 3)(1 - b^2)$;

5) $(5p^2 - q^3)(p^3 - 6q^2)$.

Еще одним фактором успешного усвоения формул сокращенного умножения является грамотная математическая речь. Ряд авторов научных статей по методике обучения математике, ссылаясь на статистические данные, указывают что достаточно большой процент обучающихся запоминает именно словесную формулировку формул сокращенного умножения. Важно чтобы учащиеся не просто зубрили формулы, а понимали их. Для этого необходимо не только визуально запомнить, как они записываются, но и уметь проговорить формулы словами. Приведем примеры упражнений, которые целесообразно использовать для этого.

Пример. Запишите в виде математического выражения.

1. Сумма числа x и произведения чисел y и z . Ответ: $(x + y \cdot z)$.
2. Разность квадрата t и частного чисел c и d. Ответ: $(t^2 - c{:}\,d)$.
3. Квадрат суммы произведения чисел a и b и квадрата числа c.

Ответ: $(a \cdot b + c^2)^2$.

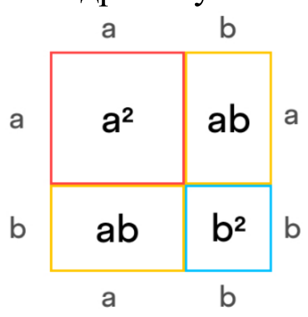
В начале изучения целесообразно предложить учащимся решить несколько однотипных примеров на раскрытие скобок. Обратить их внимание или предложить самим найти имеющиеся закономерности. После выполнения действий, учащиеся придут к выводу, что не обязательно каждый раз умножать двучлены, раскрывая скобки. Например,

$$(4 + a)(4 + a) = 4 \cdot 4 + 4 \cdot a + a \cdot 4 + a \cdot a = 16 + 2 \cdot 4a + a^2.$$

После того, как формулы записаны и сформулированы словами, важно доказать эти формулы с помощью правила произведения двучленов.

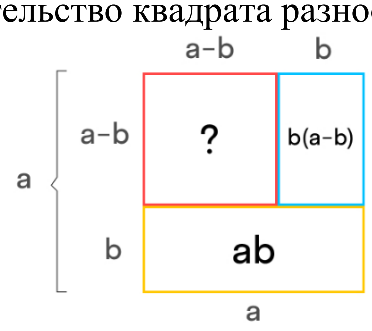
Интересно и целесообразно будет использовать при изучении формул сокращенного умножения их геометрическое доказательство (рис. 1). Кроме наглядности, это будет способствовать усилению межпредметных связей между алгеброй и геометрией. Это особенно важно в 7 классе, когда математика разделилась для школьников на две дисциплины.

Геометрическое доказательство квадрата суммы



$$(a + b)^2 = a^2 + ab + ab + b^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

Геометрическое доказательство квадрата разности



$$(a - b)^2 = a^2 - ab - b(a - b) = a^2 - ab - ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

Рисунок 1 – Геометрическое доказательство формул сокращенного умножения

Чтобы учащиеся усвоили формулы сокращенного умножения необходимо на уроках и в качестве домашнего задания решать достаточное количество однотипных упражнений на их применение. Приведем примеры таких заданий.

Пример. Представить квадрат двучлена в виде многочлена:

1. $(m-n)^2$;
2. $(s+5c)^2$;
3. $(3f-7g)^2$;
4. $(3.4t-2.3r)^2$;
5. $(8d^2+2x^3)^2$.

Если возникает проблема с непониманием или запоминанием формул, то обязательно нужно пояснить школьнику, что можно раскрывать эти формулы простым умножением двучленов. Чтобы при выполнении контрольных, самостоятельных и других итоговых работах у него был надежный способ решения таких примеров.

При обучении необходимо использовать и обратные задачи на переход от многочлена к произведению двучленов. Приведем примеры таких упражнений.

Пример. Разложить на множители:

1. $25+10c+c^2$;
2. $l^2+49k+14kl$;
3. $9n^2-12nm+4m^2$;
4. $1+2s+s^2$;
5. $x^4+2x^2y+y^2$.

Кроме того, важно показать ученикам, как применять формулы сокращенного умножения в нестандартной ситуации.

Пример. Выполнить действия, используя формулы сокращенного умножения.

1. $(-a+b)^2=a^2-2ab+b^2=(a-b)^2=(b-a)^2$;
2. $(-a-b)^2=a^2+2ab+b^2=(a+b)^2$.

Отметим, важно отработать с учащимися формулы куба суммы и куба разности. Методические рекомендации по обучению учащихся этим формулам аналогичны представленным выше.

Литература

1. Подходова, Н.С. Методика обучения математике: учебник для среднего профессионального образования / [Н.С. Подходова и др.] ; под ред. Н.С. Подходовой, В.И. Снегуровой. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 566 с.

2. Саранцев, Г.И. Методика обучения математике в средней школе: учебное пособие для студентов математической специальностей педагогических вузов и университетов / Г.И. Саранцев. – Москва: Просвещение, 2002. – 223 с.

ТОЧКА БИФУРКАЦИИ РОСТА ПЛОЩАДЕЙ МНОГОГРАННЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ СФЕРЫ

Дмитриева Диана Дмитриевна,
студентка,
Кочнева Оксана Михайловна,
студентка
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет имени К.Д. Ушинского», г. Ярославль, Россия
e-mail: smiei@mail.ru
Научный руководитель: Смирнов Е.И.,
доктор педагог. наук, профессор

Проблема развития креативности студентов-будущих учителей математики является чрезвычайно актуальной в педагогической науке. Феномен креативности мышления реально проявляется в исследовании студентами сложных систем и знаний, которые естественно выявляются при рассмотрении «проблемных зон» математики. Одной из таких зон является освоение понятие площади поверхности как важнейшего конструкта, как школьной, так и вузовской математики. Тем более, что даже великие математики XIX века не сразу пришли к пониманию сущности данного феномена. Как мы знаем проявление сущности может быть феноменологическим (через описание разнообразных ее проявлений), так и генетическим при явном формулировании существенных характеристик и свойств понятия. Поэтому, когда К.Г. Шварц построил «сапог Шварца» как многогранную боковую поверхность цилиндра, равномерно сходящуюся к боковой поверхности цилиндра, но иногда имеющую пределом бесконечность площади, то это четко указало «пределы роста Д. Медоуза» и необходимость правильного определения понятия площади. Такие конструкции (для длины дуги) справедливы в R^2, но оказалось, что не проходят в R^3. В работе [1] проведено исследование цилиндра Шварца методами математического и компьютерного моделирования и получены оригинальные конструкции, обобщающие даже подходы Б. Мандельброта [2], который определил точку бифуркации $m=n^2$ динамики роста площадей многогранных поверхностей цилиндра Шварца. Именно, в работе Е.И. Смирнова и А.Д. Уварова выявлены замечательные конструкции роста площадей, сходные со сценарием П. Ферхюльста и выявлена независимость точки бифуркации от способа разбиения высоты цилиндра и углов сдвига каждого слоя разбиения. В настоящей статье показано, что точка бифуркации остается та же и для сферы (мы назвали ее «сфера Шварца») с использованием математического моделирования и системы Mathcad. Все результаты являются оригинальными. Вычислим площадь многогранной поверхности сферы Шварца. В дальнейшем будем предполагать, что диаметр сферы разбивается на четное число слоев. В этом случае сфера Шварца симметрична относительно диаметральной плоскости и для вычисления ее площади достаточно вычислить площадь полусферы и умножить на два. Рассмотрим два слоя полусферы радиуса $R = 1$ (рис. 1).

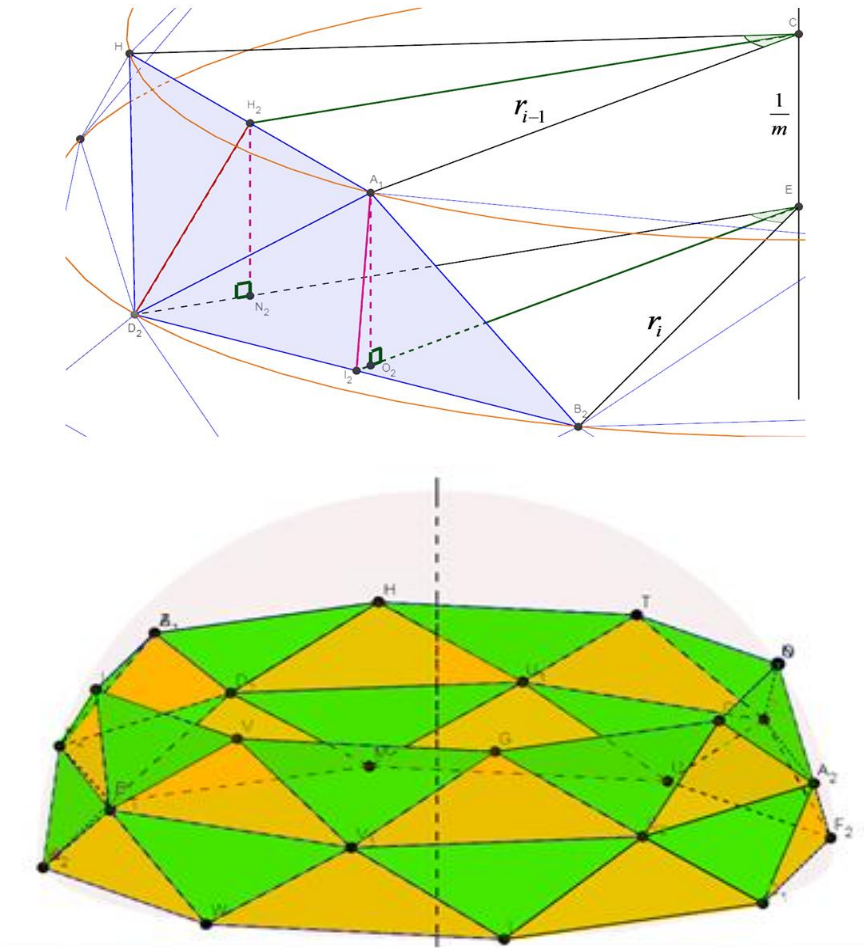


Рисунок 1 – Триангуляция поверхности сферы со сдвигом слоев и базисные треугольники

Вычислив площади треугольников первого и второго типов (рис. 2), получим общую площадь многогранной поверхности сферы Шварца

$$S_i = n\left(S_{\Delta HD_2A_1} + S_{\Delta D_2A_1B_2}\right) \quad \text{и} \quad S = \sum_{i=1}^{m} S_i$$

Далее можно провести вычислительный эксперимент (рис. 3), который подтверждает наличие точки бифуркации m=n^2 (для площади полусферы при R=1 имеем приближенно 6.233).

Случай	n = 10	n = 100	n = 200	n = 300	n = 400	n = 500	n = 600	n = 700	n = 800	n = 900	n = 1000
m = n (m <n²)	6.383	6.284	6.283	6.283	6.283	6.283	6.283	6.283	6.283	6.283	6.283

Случай	n = 10	n = 100	n = 200	n = 300	n = 400	n = 500	n = 600	n = 700	n = 800	n = 900	n = 1000
$m = n^{1,5}$ ($m < n^2$)	8.888	6.621	6.455	6.398	6.370	6.353	6.341	6.333	6.327	6.322	6.318

Случай	n = 10	n = 100	n = 200	n = 300	n = 400	n = 500	n = 600	n = 700	n = 800	n = 900	n = 1000
$m = n^{1,8}$ ($m < n^2$)	14.105	10.390	9.566	9.153	8.888	8.697	8.551	8.433	8.336	8.253	8.182

Рисунок 3 – Вычислительный эксперимент для случая $m < n^2$

Случай	n = 10	n = 100	n = 200	n = 300	n = 400	n = 500	n = 600	n = 700	n = 800	n = 900	n = 1000
$m = n^2$	21.074	21.627	21.633	21.633	21.633	21.633	21.633	21.633	21.633	21.633	21.633

Рисунок 4 – Вычислительный эксперимент для случая $m = n^2$

Как мы видим, полученные значения площади полусферы Шварца будут сначала увеличиваться, а затем находиться в пределах 21,633 начиная с n = 100.

Случай	n = 10	n = 100	n = 200	n = 300	n = 400	n = 500	n = 600	n = 700	n = 800	n = 900	n = 1000
$m = n^{2,2}$	32.440	52.298	59.978	64.992	68.806	71.920	74.571	76.889	78.956	80.826	82.536

Случай	n = 10	n = 100	n = 200	n = 300	n = 400	n = 500	n = 600	n = 700	n = 800	n = 900	n = 1000
$m = n^{2,5}$	64.010	206.754	292.380	358.076	413.459	462.253	506.366	546.934	584.691	620.156	653.699

Рисунок 5 – Вычислительный эксперимент для случая $m > n^2$

Как мы видим, полученные значения площади полусферы Шварца будут значительно расти вверх и с увеличением m и n будут стремиться к бесконечности. Таким образом, можно сделать вывод о том, что при $m < n^2$ значения площади сферы будут Шварца будут стремиться к площади обыкновенной сферы, а при $m > n^2$ – к бесконечности. Следовательно, можно сделать вывод, что случай $m = n^2$ – точка бифуркации.

Литература

1. Смирнов, Е.И. Синергия математического образования: Введение в анализ / Е.И. Смирнов, В.В. Богун, А.Д. Уваров. – Ярославль: Изд-во «Канцлер», 2016. – 216 с.

2. Мандельброт, Б.Б. Фрактальная геометрия природы: Пер. с англ. / Б.Б. Мандельброт. – Москва: Ин-т компьютерных исследований, 2002. – 656 с.

ЭВРИСТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ «АРИФМЕТИКИ» Л.Ф. МАГНИЦКОГО В ОБУЧЕНИИ УМНОЖЕНИЮ

Жигулина Анастасия Александровна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина»,
г. Елец, Россия
e-mail: nasta-3913@yandex.ru
Научный руководитель: Саввина О.А., доктор педагог. наук, профессор

У современных школьников слабо сформированы навыки быстрого устного счёта, дети все чаще обращаются к калькулятору и редко считают в уме. В результате удобство использования калькуляторов препятствует развитию познавательных навыков, развитию мышления. В качестве эффективного средства формирования приёмов познавательной деятельности у обучаемых Ю.М. Колягин, Е.И. Скафа и др. предлагают использовать эвристический подход [5].

Уникальные возможности для конструирования эвристик в современном обучении математике предоставляет использование аутентичных текстов дореволюционных учебников [1, 2, 4], среди которых особо следует отметить книгу «Арифметика» Л.Ф. Магницкого.

Цель работы – раскрыть возможности конструирования эвристик на примере темы умножения в книге «Арифметика».

Обучение умножению Л.Ф. Магницкий начинает с определения: «Умножение есть, имже что в числах умножаем, или коликим вещем по множеству иных вещей раздаем: и количество их числом показуем» [3]. Далее он пишет: «Но ко умножению потребно есть последующую таблицу, толь твердо в памяти имети, яко да коеждо число, с коимждо умножив, бе (или без) всякого медления речию сказати, или написати, якоже 2ж, 2, есть 4, или 2ж, 3: есть 6 и 3ж, 3 есть 9. и прочая» [3]. Таким образом, Л.Ф. Магницкий не объясняет умножение как многократное сложение, а сразу даёт таблицу и настаивает на её тщательном заучивании с произнесением вслух или написанием примеров. Рассмотрим саму таблицу умножения (рис. 1). Сразу заметны некоторые отличия от современного, распространённого сегодня вида таблицы:

1) нет умножения на 1;

2) умножение одних и тех же чисел не повторяется, то есть показано умножение 2 на 3 и 2 на 4, но нет умножения 3 на 2 и 4 на 2, это не только делает таблицу компактнее, но и напоминает учащимся о том, что перемена мест множителей не меняет произведения;

3) нет умножения на 10, так как каждое число умножается на 10 отдельно;

4) над 2, 3 и 4 стоит буква «ж», а радом с 5, 6, 7, 8 и 9 – буква «ю», это подсказка учащимся, как называть умножение двух чисел, то есть: «два ж два есть 4» или «пять ю 5 есть 25».

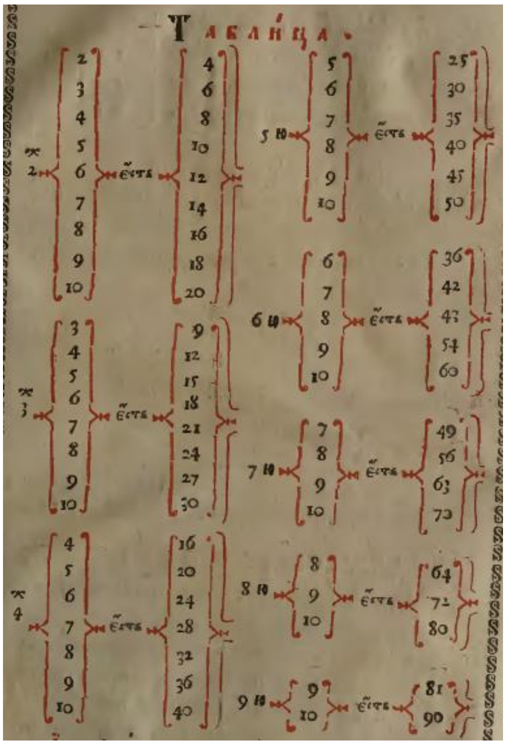


Рисунок 1 – Таблица умножения

После таблицы идёт стих, который ещё раз призывает выучить таблицу наизусть и при этом «твердить» её, проговаривать: «Аще кто не твердит,/ таблицы, и гордит./ Не может познати,/ числом что множати./ И во всей науки,/ несвобод от муки./ Колико не учит,/ туне ся удручит./ И в пользу не будет,/ аще ю забудет» [3].

Из этого стиха также становится понятно, какое большое значение дореволюционный автор придавал изучению умножения. Если не выучить таблицы, то «во всей науки несвобод от муки», то есть дальнейшее изучение математики станет настоящей мукой.

Для лучшего заучивания таблицы умножения от 6 до 9 Л.Ф. Магницкий предлагает следующий способ. На пальцах берём (зажимаем) первый множитель, 5 пальцев левой руки и несколько правой, и запоминаем число зажатых и не зажатых пальцев правой руки. Аналогично, только меняя руки берём второй множитель, 5 пальцев правой руки и несколько левой, и снова запоминаем число зажатых и не зажатых пальцев левой руки. Далее зажатые пальцы складываются и умножаются на 10, а не зажатые перемножаются.

Далее автор переходит к объяснению всех возможных вариантов: умножение с запоминание десятков, умножение на двузначные числа и умножение чисел с нулями.

Впервые в русской литературе Л.Ф. Магницкий вводит названия компонентов умножения, а именно «еличество» (первый множитель), «множитель» (второй множитель) и «продукт» или «произведение».

После усложняющихся примеров для закрепления в «Арифметике» предлагается несколько примеров с необычным ответом, например, 111111 или 121212. Автор приводит эти примеры, чтобы заинтересовать учащихся, «аще хощеши да бы произведение во умножении было, с некоторым удивлением».

Далее следуют «приклады потребныя ко гражданству», задачи с бытовым содержанием, посредством которых учащиеся не только совершенствовали навыки умножения целых чисел, но и узнавали, как эти навыки можно использовать в повседневной жизни.

Обучение умножению Л.Ф. Магницкий заканчивает объяснением «поверения», то есть проверки, которую он предлагает осуществлять необычным образом. Из множителей много раз вычитается 9, полученные остатки перемножаются и из этого числа снова вычитаются девятки, то же самое делается с произведением и если эти остатки равны, то умножение выполнено правильно.

Предложенные Л.Ф. Магницким подходы к изучению умножения не потеряли актуальности и сегодня. Использование наглядного представления таблицы умножения, стихов, «правила поверения», несомненно, оживит уроки математики. Высокой степенью эвристичности обладают также рассмотренные в учебнике темы: прием счета перстами, решение примеров с необычными ответами, задачи с бытовым содержанием.

Литература

1. Дворяткина, С.Н. Современное математическое образование в контексте духовно-нравственной культуры / С.Н. Дворяткина, О.А. Саввина, Н.В. Черноусова. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А.Бунина, 2022. – 167с.

2. Игнатушина, И.В. Воспитательный потенциал истории математики в педагогическом вузе, его основные характеристиеи и модель оценки / И.В. Игнатушина // История науки и техники. – 2024. – №2. – С. 3–11.

3. Магницкий, Л.Ф. Арифметика / Л.Ф. Магницкий. – Москва: Печатный двор, 1703. – 332 с.

4. Полякова, Т.С. Средства историзации специальной подготовки учителя математики / Т.С. Полякова, Ю.В. Романов //Актуальные проблемы подготовки будущего учителя математики. Межвуз. сб. науч. тр. Выпуск 5. – Калуга: Изд-во КГПУ им. К.Э. Циолковского, 2003. – С. 4-24.

5. Скафа, Е.И. Эвристическое конструирование в системе учебной деятельности / Е.И. Скафа // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2016. – № 43. – С. 21–26.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЕКТНО-ЭВРИСТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7 КЛАССОВ ПО АЛГЕБРЕ

Закутаева Мария Олеговна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: mashu.zackutaeva@yandex.ru
Научный руководитель: Скафа Е.И., доктор педагог. наук, профессор

Современное общество требует от молодых людей знания и умения решать сложные задачи, создавать инновационные проекты и работать в команде. Организация проектно-эвристической деятельности обучающихся 7 классов по алгебре помогает развить у учеников навыки логического мышления, креативность и умение работать в группе, а также повышает их интерес к математике. Эти навыки и знания пригодятся ученикам в будущем как в профессиональной, так и в личной жизни. То есть организация проектно-эвристической деятельности поможет школьникам получить необходимый опыт и знания для успешного старта в будущем.

Учебные проекты – это метод обучения, который активно вовлекает учащихся в практическую деятельность по решению реальных проблем или созданию конкретных продуктов. В контексте математического образования учебные проекты предоставляют обучающимся возможность применять математические концепции и навыки на практике для анализа, решения проблем.

Основное отличие метода проектов от методов традиционного обучения математике заключается в активной роли учащихся в процессе проектной деятельности. Вместо того чтобы просто посещать уроки, внеклассные занятия и решать упражнения, учащиеся принимают активное участие в исследованиях, анализе данных, моделировании и решении реальных проблем, используя математические инструменты.

В настоящее время в образовательной отрасли активно обсуждается проблема внедрения образовательных проектов как инновационной формы обучения школьников. В рамках таких инноваций, отмечает Е.М. Бахтиярова, ученики не только углубляют знания в предметной области, но и развивают критическое мышление и творческий потенциал [1]. Если средствами, с помощью которых обучающимся предлагается проект, являются цифровые инструменты, то часто их называют цифровыми образовательными проектами и их преимуществом является обеспечение индивидуализации обучения школьников, каждый осваивает проект, проходя индивидуальную траекторию [4]. С помощью таких проектов можно осуществить «диалог» учителя и обучающегося в режиме онлайн, усилить мотивацию к обучению, и в целом повысить его эффективность и качество [3]. Таким образом, цифровые образовательные проекты особо актуальны в процессе образовательной деятельности по алгебре 7 класса.

Проектно-эвристическая деятельность, органично сочетаясь с другими технологиями и методиками, приводит к определенным результатам.

Обучающиеся получают представление об общих требованиях к подготовке, проведению и оформлению учебной работы. Уроки с применением проектов детей более интересны и познавательны для учащихся. Организация такой деятельности рассматривается как средство, позволяющее создать наилучшую мотивацию самостоятельной познавательной деятельности, приносящее удовлетворение от поиска новых форм работы, их реализации. Метод проектов ставит учителя в позицию сотрудничества с учащимися.

Проектно-эвристическая деятельность позволяет выявить творческие способности учащихся, их деловые качества.

В современном образовательном контексте проектная деятельность среди школьников занимает особое место, оказывая значительное влияние на развитие их математических навыков. Дополнительное математическое образование в условиях проектной деятельности становится ключевым компонентом в формировании у школьников устойчивого интереса к математике и развитии их творческого мышления.

Для развития у учащихся способности работать с информацией, обучению их самостоятельно мыслить, уметь делать выбор, работать в команде, эффективно использовать ресурсы, сопоставлять теорию с практикой необходимо при разработке образовательных проектов продумывать формы их представления [2]. Отметим, что управление проектно-эвристической деятельностью школьников 7 класса по алгебре полезно осуществлять как на уроках, так и во внеклассной работе. Например, разработав цифровой проект «Исследование графиков функций», мы предлагаем на уроках с целью визуализации темы знакомить обучающихся с графиком линейной функции, показать процесс её создания. Во внеклассной же работе организуется эвристическая деятельность школьников по выявлению общих закономерностей и различий между аналитическим представлением данной функции и её графиком, умению читать функции по их графикам, пониманию того, как изменяется график функции в зависимости от её уравнения.

На уроках алгебры, как и во внеклассной работе в 7 классе актуальным является использование игровых ситуаций, к которым относим математические головоломки. Например, после рассмотрения задач на составление уравнений на уроках алгебры в качестве домашнего задания можно предложить школьникам создать ученический проект на составление нескольких математических моделей текстовых задач. На факультативе можно провести обсуждение построенных моделей, исследовать возможность описание разными математическими моделями одной и той же текстовой ситуации. Такая работа носит эвристический характер. Еще мы предлагаем семиклассникам в качестве обобщения знаний по определенной теме алгебры создать набор математических головоломок. На итоговом уроке по теме, они обмениваются своими головоломками с одноклассниками для решения. Цель такого проекта: развитие логического мышление и навыков решения проблем, повторение изученного материала.

Примером еще одного проекта может служить разработанный нами образовательный проект «Исследование пропорций и пропорциональных отношений». Обучающиеся выбирают интересующую их тему (например, здоровый образ жизни, экономика или строительство) и исследуют пропорциональные отношения, связанные с этой темой. Например, между количеством потраченных калорий и физической активностью. Цель такого проекта: помочь обучающимся понять основы пропорциональности и её применение в реальной жизни.

Таким образом, проектная деятельность в школе положительно оценивается и педагогами, и учениками. Она позволяет применять творческие и неординарные способности, содействует формированию всесторонне развитой личности, увеличивает интерес к получению новых знаний и умений. Организация проектно-эвристической деятельности, как на уроках, так и во внеклассной работе по праву является полезной в современной школьной педагогике.

Литература

1. Бахтиярова, Е.М. Метод проектов и индивидуальные программы в продуктивном обучении / Е.М. Бахтиярова // Школьные технологии. – 2001. – №2. – С. 108–114.

2. Горнобатова, Н.Н. Развитие познавательного интереса на уроках математики / Н.Н. Горнобатова // Эксперимент и инновации в школе. – 2014. – № 2. – С. 33–43.

3. Скафа, Е.И. Теоретико-методические основы формирования готовности будущего учителя математики к проектно-эвристической деятельности: монография / Е.И Скафа. – Донецк : ДонНУ, 2020. – 280 с.

4. Скафа, Е.И. Эвристические образовательные проекты для старшеклассников в условиях цифровизации образования / Е.И. Скафа, О.С. Киселёва // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании : Материалы VII Международной научной конференции, Красноярск, 19-22 сентября 2023 года / под общей редакцией М.В. Носкова. – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2023. – С. 518–522.

ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ МЕТОДА ЕВКЛИДА ПРИ РЕШЕНИИ ДИОФАНТОВЫХ УРАВНЕНИЙ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Калинина Альбина Рифовна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург, Россия
e-mail: albina.kalinina02@yandex.ru
Научный руководитель: Сафарова А.Д. канд. педагог. наук, доцент

Диофантовыми уравнениями называются уравнения вида $P(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0$, где $P(x_1, x_2, \dots, x_n)$ – многочлен с целыми коэффициентами [2, с. 6]. Не существует единого метода решения диофантовых уравнений. Для диофантова уравнения первой степени основных – 4, а для диофантова уравнения второго порядка с двумя неизвестными – 8. Один из методов решения диофантовых уравнений – это метод Евклида.

Алгоритм решения неопределенного уравнения с помощью алгоритма Евклида [3, с. 49]:

1) найти наибольший общий делитель чисел a и b, если $(a, b) = = d > 1$ и $c \,\vdots\, d$, то уравнение целых решений не имеет;

2) разделить почлено уравнение $ax + by = c$, получив при этом уравнение $a_1x + b_1y = c_1$, в котором $(a_1, b_1) = 1$;

3) найти целое решение (x_0, y_0) уравнения $a_1x + b_1y = c_1$ путем представления 1 как линейной комбинации чисел a и b;

4) составить общую формулу целых решений данного уравнения

$$x = x_0 + bt,$$
$$y = y_0 - at,$$

где (x_0, y_0) – некоторое целое решение уравнения $ax + by = c$, $t -$ любое целое число.

Закрепление материала возможно при частом решении задач.

Задача 1. Решить уравнение $5x + 8y = 29$, используя алгоритм Евклида [1, с. 40].

Решение. Найдем НОД (5; 8) по алгоритму Евклида.

$$8: 5 = 5\times1 + 3 \text{ (ост.)}$$
$$5: 3 = 3\times1 + 2 \text{ (ост.)}$$
$$3: 2 = 2\times1 + 1 \text{ (ост.)}$$
$$2: 1 = 1\times2 + 0 \text{ (ост.)}$$

Последний остаток, не считая 0, является наибольшим общим делителем чисел 5 и 8. То есть НОД (5; 8) =1. Выразим 1 через 5 и 8:

$1 = 3 – 2 \times 1 = 3 – 5 – 5 – 2 \times 3 – 5 = 2 \times (8 – 5) – 5 = 2 \times 8 – 3 \times 5$

То есть, $1 = 5 \times (-3) + 8 \times 2$. $x = -3$, $y = 2$ – одно из решений уравнения. Найдем решения по формулам:

$$x = x_0 + bt,$$
$$y = y_0 - at,$$
$$x = 29 \times (-3) + 8t, \Rightarrow x = -87 + 8t$$
$$y = 29 \times 2 - 5t, \Rightarrow y = 58 - 5t,\ t \in Z.$$

Ответ: $x = -87 + 8t$, $y = 58 - 5t$.

Задача 2. Найдите целые числа x и y такие, что $6x - 4y = 2$.

Решение. Найдем НОД (6; 4) по алгоритму Евклида.

$$6 : 4 = 4\times1 + 2 \text{ (ост.)}$$
$$4 : 4 = 2\times2 + 0 \text{ (ост.)}$$

Последний остаток, не считая 0, является наибольшим общим делителем чисел 6 и 4. То есть НОД (6; 4) =2. НОД > 1 и 2 ⋮ НОД. Значит, делим уравнение почленно на 2.

$6x - 4y = 2 \,|:2 \Rightarrow 3x - 2y = 1$. Найдем НОД (3; 2).

$$3 : 2 = 2\times1 + 1 \text{ (ост.)}$$
$$2 : 1 = 1\times2 + 0 \text{ (ост.)}$$

Последний остаток, не считая 0, является наибольшим общим делителем чисел 3 и 2. То есть НОД (3; 2) =1. Выразим 1 через 3 и 2:

$1 = 3 - 2 \times 1 = 1 \times 3 - 1 \times 2$

То есть, $1 = 2 \times (-1) + 3 \times 1$.

$x = 1$, $y = 1$ – одно из решений уравнения.

Найдем решения по формулам:

$$x = x_0 + bt,$$
$$y = y_0 - at,$$
$$x = 1 + 4t$$
$$y = 1 - 6t,\ t \in Z.$$

Ответ: $x = 1 + 4t$, $y = 1 - 6t$.

Задача 3. В магазине продаётся шоколад двух видов: молочный и горький. Весь шоколад хранится в коробках. Молочного шоколада на складе имеется 7 коробок, а горького 4. Известно, что горького шоколада было на одну плитку больше. Сколько плиток шоколада находятся в коробках каждого вида? Решите методом Евклида [3, с. 68].

Решение. Пусть x – количество плиток молочного шоколада в одной коробке, y – количество плиток горького шоколада в одной коробке, тогда по условию этой задачи можно составить уравнение: $4y-7x=1$. Найдем НОД (4; 7).

$$7 : 4 = 4\times1 + 3 \text{ (ост.)}$$
$$4 : 3 = 3\times1 + 1 \text{ (ост.)}$$
$$3 : 1 = 3\times1 + 0 \text{ (ост.)}$$

Выразим 1 через 7 и 4:

$1 = 4 - 3\times1 = 4 - (7 - 4\times1) = 4 - 7 + 4\times1 = 4\times2 - 7\times1$.

Получим: $x = 1$, $y = 2$ для частного случая.

$$x = 1 \times 1 + 7t, \Rightarrow x = 1 + 7t$$
$$y = 1 \times 2 - 4t, \Rightarrow y = 2 - 4t,\ t \in Z.$$

Ответ: молочный шоколад лежит в коробке по 1 штуке, а горький по 2 штуки. $x = 1 + 7t$, $y = 2 – 4t$ в общем виде.

Не всегда использование метода Евклида может привести к нужному результату.

Пример. Бабушка Нина сварила 25 литров компота. Она хочет разлить его по бутылкам емкостью 2 литра и 3 литра, чтобы раздать своим детям и внукам. Каждую бутылку необходимо полностью заполнить. В этом ей поможет её третий внук Глеб. Сколько потребуется бутылок, чтобы разлить весь компот?

Решение. Пусть x – количество литровых бутылок, y – количество двухлитровых. Составим уравнение: $2x+3y=25$.

Найдем НОД (2; 3) по алгоритму Евклида.

$$3 : 2 = 2\times1 + 1 \text{ (ост.)}$$

$$2 : 1 = 1\times2 + 0 \text{ (ост.)}$$

Последний остаток, не считая 0, является наибольшим общим делителем чисел 2 и 3. То есть НОД (2; 3) =1. Выразим 1 через 2 и 3:

$1 = 3 – 2 \times 1 = 1 \times 3 – 1 \times 2$

То есть, $1 = 2 \times (–1) + 3 \times 1$.

$x = – 1$, $y = 1$ – одно из решений уравнения, но этого не может быть, так как количество банок не может быть отрицательным.

При использовании других методов решения, можно получить верный ответ.

Ответ: нет решения.

Метод Евклида прост и эффективен для решения несложных диофантовых уравнений, однако он может давать сбои при решении более сложных уравнений с большими коэффициентами. В таких случаях следует использовать более продвинутые методы, например, как методы выделения полного квадрата. Это делает невозможным создание универсальной методики обучения решению таких уравнений.

Литература

1. Веретенников, Б.М. Алгебра и теория чисел: учеб. пособие / Б.М. Веретенников, М.М. Михалева. – Екатеринбург: Изд. Урал. ун-та, 2018. – Ч. 1. – 52 с.
2. Джамбетов, Э.М. Теория чисел в примерах и задачах. Учебное пособие / Э.М. Джамбетов, Х.С. Тарамова. – Махачкала: АЛЕФ, 2018. – 66 с.
3. Сикорская, Г.А. Алгебра и теория чисел: учебное пособие / Г.А. Сикорская. – Оренбург: ОГУ, 2017. – 303 с.
4. Чернышова, А.В. Математика и информатика. Ч.1. Математика: Учебное пособие / А.В. Чернышова. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2021. – 201 с.

ОБУЧЕНИЕ УЧАЩИХСЯ ПРОФИЛЬНЫХ КЛАССОВ ЭЛЕМЕНТАМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ

Ключагина Мария Васильевна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
e-mail: m.klyuchagina@yandex.ru
Научный руководитель: Кочетова И.В., канд. педагог. наук, доцент

Математическое моделирование является неотъемлемой частью современной науки и технологий, поэтому обучение учащихся профильных классов элементам математического моделирования имеет большое значение.

Решение текстовых задач требует не только математических навыков, но и умения абстрагироваться от реальной ситуации, представить ее в виде математической модели [1; 3]. Это позволяет более точно и эффективно решать задачи, также делать прогнозы и принимать решения на основе полученных результатов.

Обучение учащихся элементам математического моделирования можно начинать уже на начальной ступени образования. В начальной школе детям предлагаются простые задачи, которые требуют применения базовых математических операций и логического мышления. Такие задачи могут быть связаны с расчетом времени, дистанции, объема.

В старших классах учащимся предлагаются более сложные задачи, которые требуют разработки более сложных математических моделей. Учащимся предлагается анализировать данные, выделять основные закономерности, и на их основе разрабатывать математические модели [2; 4].

Приведем примеры решения текстовых задач на смеси, сплавы и растворы с помощью модели.

Одним из универсальных методов решения текстовых задач является метод прямоугольников. Данный способ удобен, так как зрительное восприятие данных, расположенных в определенном задуманном порядке, позволяет компактно представить процессы соединения растворов, упростить составление уравнения, а также облегчить процесс решения и проверки задачи.

Задача 1.

Смешали 30%-й раствор соляной кислоты с 10%-ым раствором и получили 600 г 15%-го раствора. Сколько граммов каждого раствора надо было взять?

Решение.

Схема для решения задачи представлена на рис. 1.

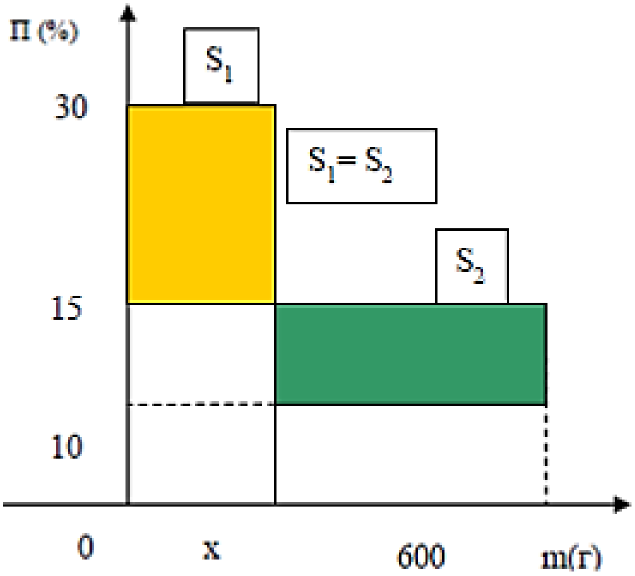


Рисунок 1 – Схематическая запись задачи 1

Обозначим x массу первого раствора, тогда масса второго (600 − x).

Составим уравнение.

$$15x = 5\,(600 - x)$$
$$x = 150 \text{ г.}$$

Ответ: 150 г и 450 г.

При решении задач на растворы с разными концентрациями чаще всего применяют диагональную схему правила смешения.

Рассмотрим пример такой задачи.

Задача 2.

Морская вода содержит 5% соли (по массе). Сколько пресной воды нужно добавить к 30 кг морской воды, чтобы концентрация соли составила

Решение.

Схема для решения задачи представлена на рис. 2.

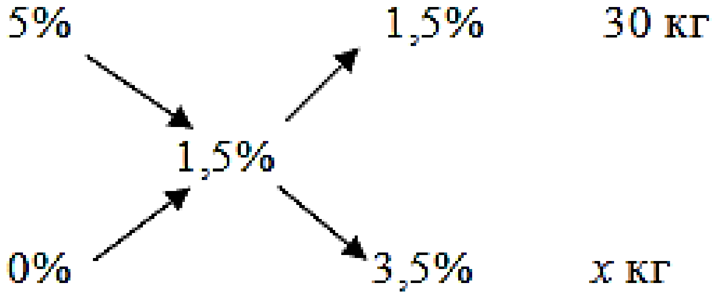


Рисунок 2 – Схематическая запись задачи 2

$$\frac{30}{x} = \frac{1,5}{3,5}$$
$$x = \frac{30 \cdot 3,5}{1,5}$$
$$x = 7$$

Ответ: 7 килограммов.

Одним из основных принципов обучения математическому моделированию является активное практическое участие учащихся в процессе обучения. Это может быть достигнуто путем проведения практических заданий, лабораторных работ, проектной деятельности. В ходе таких активностей учащиеся могут самостоятельно исследовать различные явления и процессы, разрабатывать модели и проверять их на практике.

Основными целями обучения учащихся математическому моделированию является развитие их математического мышления, логического и аналитического мышления, умения применять полученные знания для решения реальных проблем. Также обучение математическому моделированию способствует развитию творческого мышления и умения работать в команде.

Таким образом, обучение математическому моделированию способствует развитию учащихся как творческих и аналитических личностей, готовых к решению реальных проблем в современном мире.

Литература

1. Владимирцева, С.А. Теория и методика обучения математике : общая методика : учебное пособие / С.А. Владимирцева. – Барнаул : Барнаульский государственный педагогический университет, 2007. – 189 с.

2. Галицкий, М.Л. Углубленное изучение алгебры и математического анализа: методические рекомендации и дидактические материалы : пособие для учителя / М.Л. Галицкий, М.М. Мошкович, С.И. Шварцбурд. – Москва : Просвещение, 1997. – 352 с.

3. Капкаева, Л.С. Теория и методика обучения математике : частная методика : учебное пособие для вузов: в 2 частях. Часть 1 / Л.С. Капкаева. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 264 с.

4. Талызина, Н.Ф. Методика обучения математике. Формирование приемов математического мышления : учебное пособие для вузов / Н.Ф. Талызина. – Москва : Издательство Юрайт, 2020. – 193 с.

МЕТОД МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ БУДУЩИХ ФИЗИКОВ

Коняева Юлия Юрьевна,
аспирант,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: konyaeva.y@inbox.ru
Научный руководитель: Евсеева Е.Г., доктор педагог. наук, профессор

Модернизация российского образования на сегодняшний день является основой экономического роста и развития общества. Тенденции развития высокотехнологичных предприятий в условиях современной России формируют запрос на специалистов физико-технического профиля нового поколения. Внедрение информационно-коммуникационных технологий, усложнение производственных и технологических процессов, необходимость анализа больших объемов информации для успешного принятия решений и прогнозирования приводят к необходимости построения математических моделей различной сложности.

Математическая подготовка бакалавров физико-технических направлений подготовки является фундаментом для дальнейшего изучения профессиональных инженерных дисциплин. Знание закономерностей протекания реальных инженерных процессов с учетом их стохастического характера, владение методами построения вероятностно-статистических моделей задач профессиональной деятельности инженера является необходимым условием подготовки конкурентоспособных на современном рынке труда инженеров.

С нашей точки зрения, одной из важнейших задач высшей технической школы является усиление профессиональной направленности стохастической подготовки студентов физико-технических направлений подготовки за счет использования интегративного потенциала дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» (ТВ и МС) [2]. Реализация фузионистского подхода в процессе обучения будущих физиков ТВ и МС должна заключатся в возможности визуализации стохастического эксперимента для физиков на базе различных пакетов прикладных программ. Исследование и моделирование на компьютере реальных процессов и явлений существенно повышает мотивацию к освоению будущей профессии.

Исследовательские методы в обучении ТВ и МС будущих физиков могут быть реализованы путем применения метода математического моделирования. Этот метод при обучении на основе фузионистского подхода предполагает включение в обучение задач, требующих построения и исследования стохастических моделей физических процессов.

Вопросы применения математического моделирования в обучении теории вероятностей и математической статистике в высшей школе рассматриваются в работах О.М. Балабана, Е.И. Ермолаевой, О.В, Куликовой, Ю.Б. Мельникова [3], Т.А. Поляковой, М.А. Суворовой, Т.А. Ширшовой и др. Ученые считают, что овладение студентами методами математического моделирования вероятностных закономерностей позволяет существенно расширить пространство исследовательской деятельности.

Рассмотрим задачу, требующую построения стохастической модели Марковской цепи [1]. Обратимся к описанию движения блуждающей под действием случайных сил частицы.

Задача. Частица движется по прямой под влиянием случайных толчков, происходящих в дискретные моменты времени $t_1, t_2, t_3, ..., t_n, ...$. Известно, что в моменты времени $t_1, t_2, ..., t_5$ частица может находиться в точках с целочисленными координатами $1, 2, 3, 4, 5$; в точках 1 и 5 находятся отражающие стенки. Каждый толчок перемещает частицу вправо с вероятностью p и влево с вероятностью q, если частицы не находятся у стенки. Необходимо составить математическую модель блуждания частицы.

Решение. Блуждание частицы можно рассматривать как марковский случайный процесс. Пусть $E = \{E_1, E_2, ..., E_5\}$ – множество состояний блуждающей под действием случайных сил частицы. В точках 1 и 5 находятся отражающие стенки, то есть частица, достигнув состояний E_1 и E_5 с вероятностью равной 1 переходит в состояние E_2 и E_4 соответственно. Из состояний E_2, E_3, E_4 возможен переход частицы, в соседнее состояние, влево с вероятностью q и вправо с вероятностью p. Визуализировать граф перехода частицы можно следующим образом (рис. 1).

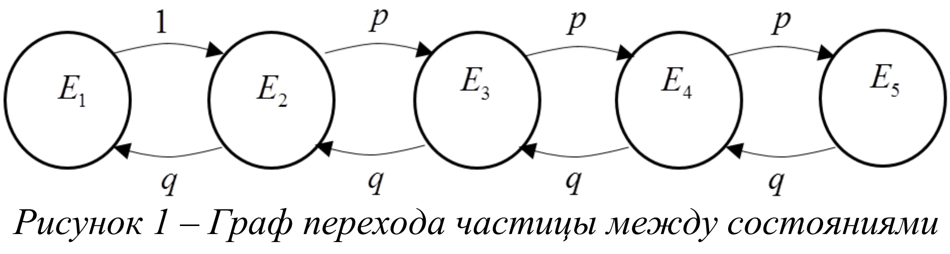


Рисунок 1 – Граф перехода частицы между состояниями

Для построения модели Марковской цепи необходимо построить матрицу перехода, представляющую собой стохастическую квадратную матрицу n-го порядка и задающую вероятности перехода частицы из одного состояния в другое, которая в общем случае имеет вид [1]:

$$P=\begin{pmatrix} p_{11} & p_{12} & \cdots & p_{1n} \\ p_{21} & p_{22} & \cdots & p_{1n} \\ p_{31} & p_{32} & \cdots & p_{1n} \\ \cdots & \cdots & \cdots & \cdots \\ p_{n1} & p_{n2} & \cdots & p_{nn} \end{pmatrix} \qquad (2)$$

где P_{ij} – условные вероятности перехода процесса из состояния E_i в состояние E_j, удовлетворяющие условию $\sum_{j=1}^{n} p_{ij} = 1$.

Поскольку система может находиться в одном из 5 состояний матрица перехода для блуждающей под действием случайных сил частицы примет следующий вид:

$$P=\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ q & 0 & p & 0 & 0 \\ 0 & q & 0 & p & 0 \\ 0 & 0 & q & 0 & p \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \qquad (3)$$

Построение и применение на практике описанной модели требует от инженера-физика владение методами теории случайных процессов, а также такого раздела физики как «Молекулярная физика». Использование метода математического моделирования в обучении теории вероятностей и математической статистике будущих физиков показывает универсальность математического аппарата, дает возможность упростить описание физических явлений и процессов.

Литература

1. Казаков, В.А. Введение в теорию марковских процессов и некоторые радиотехнические задачи / В.А. Казаков. – Москва: Советское радио. – 1973. – 232 с.

2. Коняева, Ю.Ю. Обучение теории вероятностей и математической статистике будущих физиков на основе фузионистского подхода / Ю.Ю. Коняева // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2022. – Вып. 55. – С. 56–65. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-55-56-65

3. Мельников, Ю.Б. Обучение теории вероятностей как математическому моделированию / Ю.Б. Мельников // Современные тренды развития математики, физики, информатики в условиях реализации ФГОС : Материалы форума, Екатеринбург, 23 марта 2023 года. – Екатеринбург: Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Свердловской области «Институт развития образования», 2023. – С. 5–11.

КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МНОЖЕСТВ ЖЮЛИА: КРАСОТА И ГАРМОНИЯ

Лобанова Анастасия Романовна,
студентка,
Смирнова Алена Вячеславовна,
студентка,
Ульянова Виктория Ивановна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского», г. Ярославль, Россия
e-mail: smiei@mail.ru
Научный руководитель: Смирнов Е.И., доктор педагог. наук, профессор

За основу Б. Мандельброт в 1975 году реализовал простую идею: бесконечное по красоте и разнообразию множество фигур можно получить при помощи двух операций – копирования и масштабирования. Ученый дал название новому конструкту – фракталы и стал основоположником нового раздела математики – фрактальной геометрии [2]. В статье на основе компьютерного моделирования приведены оригинальные примеры множеств Жюлиа. Базовое множество, созданное французом Гастоном Жюлиа, основывается на формуле Фату $f(z) = z^2 + c$ и напоминает фрактал Мандельброта: граница множества точек на комплексной плоскости, которые не уходят в бесконечность при увеличении числа итераций n, образуют множества Жюлиа. Определять множество Жюлиа будем согласно теореме 1 [3].

Теорема 1. Пусть f – полином n-ой степени $n \geq 2$. Тогда следующие определения множества Жюлиа эквивалентны:

а) множество Жюлиа – это граница области притяжения всех притягивающих неподвижных точек функции f, включая ∞;

б) каждая отталкивающая периодическая точка принадлежит J(f), и J(f) является замыканием отталкивающих периодических точек для функции f;

в) если $\omega \in J(f)$, то $J(f)$ – это замыкание $\bigcup_{n=1}^{\infty}(f^n)^{-1}(\omega)$, где $(f^n)^{-1}(\omega) = \{z \in \mathbb{C}: f^n(z) = \omega\}$

Для построения множества Жюлиа необходимо, как правило, выбрать рациональную функцию и реализовать итерационный процесс для каждой точки комплексной плоскости. При этом важную роль играют неподвижные точки отображения, которые и определяют бассейн притяжения.

Для нахождения притягивающих точек для простого отображения f в множестве Жюлиа можно использовать следующий алгоритм [1]:

– выбрать значение z_0 в комплексной плоскости;

– взять первую итерацию для функции $f = z^2$ для начального значения z_0 и получить новое значение z_1;

– продолжить повторять этот процесс многократно, чтобы увидеть, какие точки остаются ограниченными и не уходят в бесконечность;

– точки, которые остаются ограниченными при многократном применении функции f будут притягивающими точками для данного образования в множестве Жюлиа.

Можно написать программу на Scilab, которая будет выполнять эти шаги и отображать притягивающие точки для $f(z) = z^2 + c$ для множества Жюлиа. Вернемся к множеству Мандельброта, которое мы уже упоминали (рис. 1).

```
ypmax = 1;
p = 600;
it = 100;
Z = zeros(p,p);
X = linspace(xpmin, xpmax, p);
Y = linspace(ypmin, ypmax, p);

for m = 1:p
  c = %i * (ypmin + (ypmax - ypmin) * m / p);
  for n = 1:p
    c = xpmin + (xpmax - xpmin) * n / p + %i * imag(c);
    z = c;
    for k = 0:it
      z = z^2 + c;
      if abs(z) >= 2 then
        break;
      end
    end
    Z(m,n) = k;
  end
end

figure(1);
mesh(X,Y,Z);
```

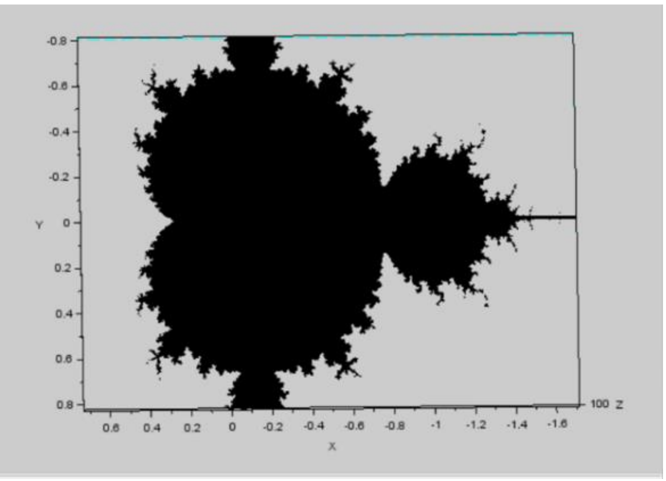


Рисунок 1 – Множество Мандельброта

Множество Мандельброта и множества Жюлиа тесно взаимосвязаны: первое на каждой итерации использует новое значение параметра с, а для второго множества каждое значение параметра с на каждом новом цикле является фиксированным. Вот несколько примеров множеств Жюлиа, которые нам удалось построить (рис. 2-4).

Построенные компьютерные модели являются оригинальными.

Литература

1. Обучение фрактальной геометрии и информатике в вузе и школе в свете идей академика А.Н. Колмогорова / [Министерство образования и науки Российской Федерации и др.]; под ред. В.С. Секованов, В.А. Ивков, А.А. Пигузов] // Материалы междунар. научно-метод. конф., г. Кострома, 7-9 декабря 2016 года. – Кострома: КГУ, 2016. – 217 с.

2. Пайтген, Х.О. Красота фракталов. Образы комплексных динамических систем / Х.О. Пайтген, П.Х. Рихтер. – Москва, 1993. – 206 с.

3. Секованов, В.С. Гладкие множества Жюлиа / В.С. Секованов // Фундаментальная и прикладная математика. – 2016. – № 4(21). – С. 13–50.

```
xpmin = -1.5;
ypmin = -1.5;
xpmax = 1.5;
ypmax = 1.5;
p = 600;
it = 100;
Z = zeros(p,p);
X = linspace(xpmin, xpmax, p);
Y = linspace(ypmin, ypmax, p);

c = -1.2 + 0*%i;

for m = 1:p
  for n = 1:p
    z = xpmin + (xpmax - xpmin) * n / p + %i * (ypmin + (ypmax - ypmin) * m / p);
    for k = 0:it
      z = z^2 + c;
      if abs(z) >= 2 then
        break;
      end
    end
    Z(m,n) = k;
  end
end

figure(1);
mesh(X,Y,Z);
```

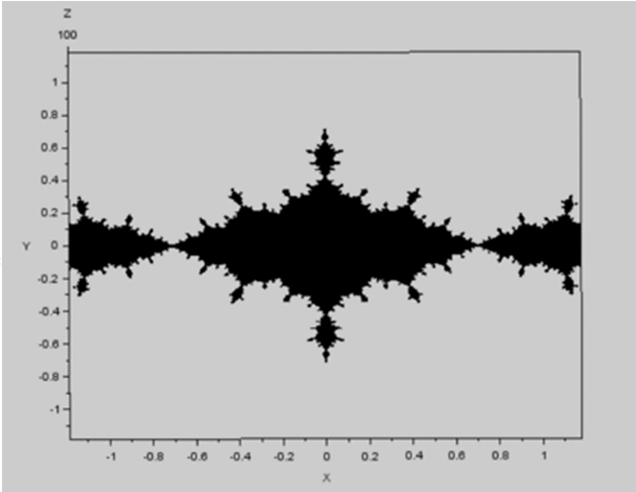


Рисунок 2 – Множество Жюлиа для $c = -1{,}2$

```
xpmin = -1.5;
ypmin = -1.5;
xpmax = 1.5;
ypmax = 1.5;
p = 600;
it = 100;
Z = zeros(p,p);
X = linspace(xpmin, xpmax, p);
Y = linspace(ypmin, ypmax, p);
c = -0.2 + 0.75*%i;
for m = 1:p
  for n = 1:p
    z = xpmin + (xpmax - xpmin) * n / p + %i * (ypmin + (ypmax - ypmin) * m / p);
    for k = 0:it
      z = z^2 + c;
      if abs(z) >= 2 then
        break;
      end
    end
    Z(m,n) = k;
  end
end
figure(1);
mesh(X,Y,Z);
```

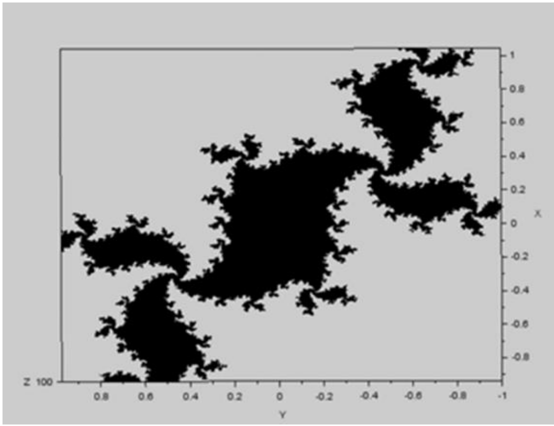


Рисунок 3 – Множество Жюлиа для $c = -0{,}2 + 0{,}75i$

```
xpmin = -1.5;
ypmin = -1.5;
xpmax = 1.5;
ypmax = 1.5;
p = 600;
it = 100;
Z = zeros(p,p);
X = linspace(xpmin, xpmax, p);
Y = linspace(ypmin, ypmax, p);

c = -0.75 + 0.04*%i;

for m = 1:p
  for n = 1:p
    z = xpmin + (xpmax - xpmin) * n / p + %i * (ypmin + (ypmax - ypmin) * m / p);
    for k = 0:it
      z = z^2 + c;
      if abs(z) >= 2 then
        break;
      end
    end
    Z(m,n) = k;
  end
end

figure(1);
mesh(X,Y,Z);
```

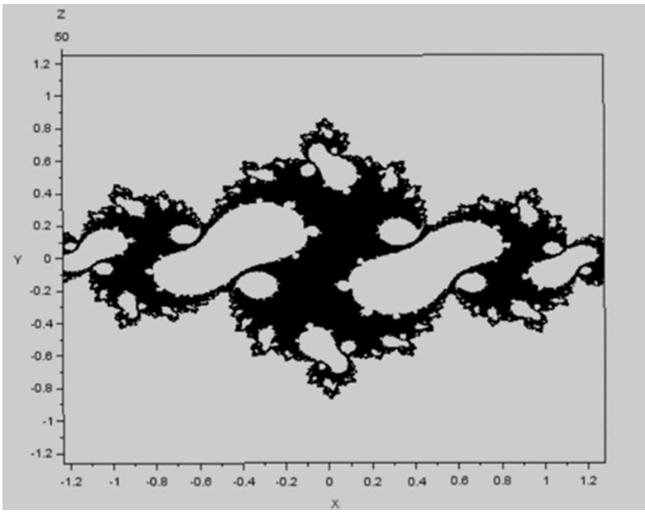


Рисунок 4 – Множество Жюлиа для $c = -0{,}75 + 0{,}04i$

.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ 6 КЛАССА ДЕЙСТВИЯМ С ПОЛОЖИТЕЛЬНЫМИ И ОТРИЦАТЕЛЬНЫМИ ЧИСЛАМИ

Милкина Яна Сергеевна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
e-mail: yanamilkina7@gmail.com
Научные руководители: Мумряева С.М., канд. педагог. наук, доцент, Кочетова И.В., канд. педагог. наук, доцент

Первое знакомство обучающихся с понятием отрицательного числа происходит в 6-ом классе. Важно, чтобы это знакомство не оставило негативного впечатления, так как действия с отрицательными числами будут встречаться на протяжении всего школьного курса математики. Отметим, что традиционно этот материал вызывает значительные трудности у школьников. Особенно сложно для понимания обучающихся выполнение действий с положительными и отрицательными числами. Правильная запись математического выражения и выбор знака являются особенно проблемными для шестиклассников.

При изучении отрицательных чисел эффективно использовать не только словесные формулировки, но и наглядное представление. Основой изучения действий с отрицательными числами является представление об изменении величин. А именно, действия сложения и вычитания чисел наглядно изображается движением точек координатной прямой.

Начать изучение отрицательных чисел целесообразно с исторического экскурса, в рамках которого рассказать ученикам про возникновение таких чисел. Интересно отметить, что положительные числа рассматривались как доход, а отрицательные числа воспринимались как денежный долг. Этот способ удобно использовать и на уроках математики.

Следующим этапом формирования навыков выполнения действий с отрицательными и положительными числами является введение понятия противоположного числа. Это удобно сделать, привязав противоположные числа к понятию симметричных точек. В частности, изучение центра симметрии помогает в усвоении противоположных чисел.

В качестве мотивации введения понятия отрицательного числа важно показать обучающимся, что только положительных чисел недостаточно, в частности, например, для определения положения точки на координатной прямой относительно начала отсчета. Важно сформировать понимание того, что при движении влево от нуля располагаются отрицательные числа, а при движении вправо – положительные. Эффективно использовать в качестве визуализации уличный термометр, для определения температуры воздуха.

Действия с положительными и отрицательными числами вводятся с помощью определений, словесные формулировки которых важно тщательно отрабатывать. Вычитание определяем, как действие обратное сложению, а деление – действие обратное умножению. При сложении и вычитании противоположных чисел эффективно использовать координатную прямую.

Изучение действия сложения должно завершиться овладением навыка выполнения сложения чисел с разными знаками, двух отрицательных чисел, противоположных чисел, нуля с положительными и отрицательными числами.

На следующем этапе изучаются свойства действий с положительными и отрицательными числами. Важно сделать акцент и обратить внимание обучающихся на то, что в случае с действиями над отрицательными числами сохраняются все свойства, которые применялись с положительными числами. Действие вычитания сводится к прибавлению противоположного числа.

При выполнении действий умножения и деления у обучающихся возникают трудности из-за путаницы со знаками. Действие умножения вводится по определению, в учебнике рассматриваются примеры и упражнения, решение которых предполагает вычисление по формулам. При изучении деления важно обратить внимание обучающихся на то, что это действие имеет тот же смысл, что и деление положительных чисел. Выбор знаков при делении осуществляется так же, как при умножении.

Для формирования навыков действий с положительными и отрицательными числами эффективно использовать вычислительные тренажеры, которые содержат различные формулировки заданий с целыми и дробными числами (таблица 1).

Таблица 1 – Пример вычислительного тренажера

Тип задания	*Вид задания*
1. Вычислить устно	1) $-5+(-15)$; 2) $8-23$; 3) $0{,}3\cdot(-6)$; 4) $-15\cdot(-0{,}7)$; 5) $(-18):9$; 6) $(-0{,}3):(-0{,}3)$;
2. Сравнить	1) 24 и -24; 2) $\frac{1}{6}$ и $-\frac{1}{6}$;
3. Вычислить	1) $9-5*1\frac{1}{6}+0{,}8+1{,}7\cdot(-\frac{1}{6})\cdot 5\frac{7}{6}-5\frac{1}{6}$;

	2) $6{,}55 + (-7{,}15) : (-3{,}38) - 1{,}14 : (-2{,}7)$;
4. Решить уравнение	1) $8\,z - 6 - 7z + 4 = -12$; 2) $x - 3\,x - 2 = 0$;
5. Раскрыть скобки	1) $\left(-6 \cdot \frac{1}{3}x\right) - \left(\frac{1}{3}y + \frac{1}{5}z\right)$; 2) $\left(-5 \cdot \frac{1}{2}d\right) - \left(\frac{1}{4}a + \frac{1}{8}c\right)$; 3) $\left(9 \cdot \frac{1}{7}m\right) - \left(\frac{1}{6}n + \frac{1}{9}l\right)$;
6. Упростить	1) $-9z \cdot 0{,}3 - 3g$; 2) $-\frac{1}{2}s \cdot 0{,}8 + 7k$;

7. Заполнить таблицу

1)

n	m	$n-m$	$m-n$	$n-m$	$m-n$
-11	-9				
20	70				
-30	40				
50	-60				

2)

n	$8\frac{9}{35}$	$-1\frac{1}{7}$	$\frac{4}{5}$	3	-7
$-\frac{4}{5}m$					

3)

n	-6	-4	$-\frac{1}{5}$	1,7	0	3
$n : (-5)$						
$-8 : n$						

Литература

1. Суханова, Н.В. Методика обучения математике: методические рекомендации / Н.В. Суханова, С.Р. Мугаллимова. – 2022. – URL : https://e.lanbook.com/book/259022 (дата обращения: 27.03.2024).

2. Темербекова, А.А. Методика обучения математике: учебное пособие / А.А. Темербекова, И.В. Чугунова, Г.А. Байгонакова. – 2022. – URL : https://e.lanbook.com/book/211811 (дата обращения: 27.03.2024).

3. Скафа, Е.И. Методика обучения математике: эвристический подход. Общая методика: учебное пособие / Е.И. Скафа. – Издание второе. – Москва : ООО «Директ-Медиа», 2022. – 441 с.

ПЛОЩАДЬ МНОГОГРАННОЙ ПОВЕРХНОСТИ ЦИЛИНДРА ШВАРЦА ПРИ НЕРЕГУЛЯРНЫХ РАЗБИЕНИЯХ

Отрыганьева Ирина Олеговна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского», г. Ярославль, Россия
e-mail: smiei@mail.ru
Научный руководитель: Смирнов Е.И., доктор педагог. наук, профессор

Цилиндр Шварца («сапог Шварца») – классическая многогранная поверхность как результат триангуляции боковой поверхности цилиндра, площадь которой при стремлении параметров к бесконечности может принимать различные значения, включая бесконечность. Динамика роста многогранных площадей его поверхности при регулярных (равномерных) разбиениях высоты цилиндра хорошо изучена [1], но нерегулярные разбиения высоты требуют дополнительного исследования. Статья рассматривает площадь поверхности цилиндра Шварца при нерегулярных разбиениях с использованием методов аналитической геометрии, теории множеств и вычислительной геометрии; используется кроссплатформенная среда Mathcad. Полученные результаты могут быть полезны в разных областях науки и техники, связанных с геометрией и математикой, а также для понимания студентами сложного конструкта «площадь поверхности». Именно, рассматриваются геометрические особенности роста площадей многогранных поверхностей цилиндра Шварца, оптимизации алгоритмов их расчета при нерегулярных разбиениях. Получены новые результаты динамики роста площадей и их сравнение с регулярным случаем. Интеграция знаний о геометрии и топологии, вычислительные методы помогают развивать креативность мышления студентов, и могут быть полезны кроме развития профессиональных компетенций студентов в архитектуре, инженерии и компьютерной графике.

С развитием математики и науки методы изучения площади поверхности стали более сложными и точными. Современные математические подходы позволяют вычислять площадь поверхности любой фигуры через конструирование различны оригинальных формул и использования вычислительных алгоритмов и сред. Как показал К.Г. Шварц [2] выяснилось, что площадь боковой поверхности цилиндра не может быть приближена площадями его многогранных поверхностей триангуляции, несмотря на равномерное стремление последний. Это тем более было странным, что для определения длины дуги аналогичная конструкция давала верные результаты (так, что даже знаменитый математик XIX века Ж.А. Серре допустил ошибку в определении понятия «площадь поверхности»).

Будем рассматривать цилиндр с радиусом R и высотой h. Затем разделим высоту на m частей и проведем сечения, параллельные основаниям. В каждом сечении впишем правильные n-угольники, где в нечетных сечениях вершины n-угольника повернуты на угол $\frac{\pi}{n}$; затем соединим вершины каждого n-угольника с ближайшими вершинами соседних. Получим многогранную поверхность, вписанную в цилиндр.

На рис. 1 изображена триангуляция одного слоя многогранной поверхности. Всего будет $2n$ равнобедренных треугольников; образуется семейство равнобедренных треугольников ABC, с вершинами на окружностях соседних слоев, с высотой слоя $\frac{1}{m}$.

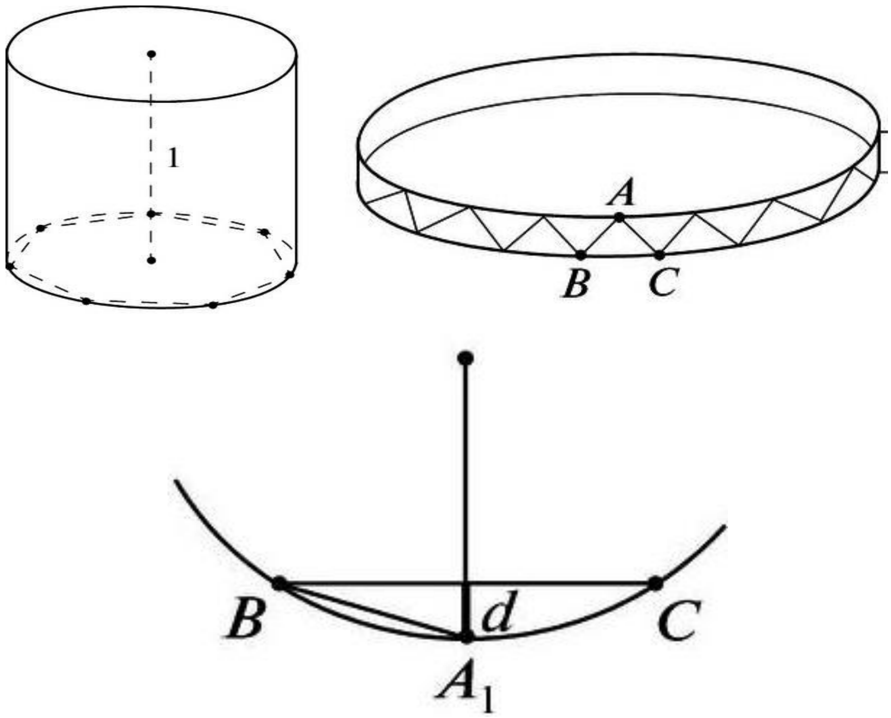


Рисунок 1 – Структура одного слоя регулярного разбиения

Для расчета площади одного треугольника используется формула:

$$S_{\Delta} = R\,sin\frac{\pi}{n}\sqrt{\left(\frac{h}{m}\right)^2 + \left(R - R\,cos\frac{\pi}{n}\right)^2}.$$

Для того, чтобы найти площадь многогранной поверхности цилиндра при равномерном разбиении можно использовать формулу:

$$S\ = n2mR\,sin\frac{\pi}{n}\sqrt{\left(\frac{h}{m}\right)^2 + \left(R - R\,cos\frac{\pi}{n}\right)^2}.$$

Однако в нашем случае будем использовать генератор разбиения высоты цилиндра в виде известной формулы:

$$1^2 + 2^2 + \dots + m^2 = \frac{m}{6}(2m+1)(m+1).$$

Тогда можно вывести формулу для расчета площади при соответствующем неравномерном разбиении высоты:

$$S_{\Delta} = 2n\sin\frac{\pi}{n}\sum R\sqrt{\left(\frac{k^2\cdot 6}{2m^3+3m^2+m}\right)^2+\left(R-R\,cos\,\frac{\pi}{n}\right)^2}.$$

С использованием компьютерной среды Mathcad были получены следующие данные (R=h=1) (табл. 1).

Таблица 1 – Данные, полученные с использованием компьютерной среды Mathcad

	^2		^3	000	^4	0000	^5
S при неравномерном разбиении							
S при равномерном разбиении	31,636	8,828	7,007	6,314	6,291	6,283	6,283
	^2	*10^3	^4	*10^5	^6	*10^7	
S при неравномерном разбиении							
S при равномерном разбиении	30,874	31,606	31,629	31,636	31,636	31,636	31,636

Используя результаты экспериментов с расчетом площади поверхности цилиндра Шварца по различным формулам (m=10n, m=100n, m=n^2, m=n^3), можно сделать вывод, что значение S стремится к площади цилиндра (S=2πRH, H=R=1) при m/n^2→0 (например, при m=10n, m=100n), что составляет примерно 6.28. При m=n^2 (m/n^2→1) площадь сходится к числу L, большему, чем регулярная площадь. При m=n^3 площадь стремится к бесконечности. Точка бифуркации p=2 при m=n^2 остается для обоих типов разбиения высоты цилиндра та же самая: как при регулярном, так и неравномерном разбиении высоты цилиндра.

Литература

1. Смирнов, Е.И. Синергия математического образования: Введение в анализ / Е.И. Смирнов, В.В. Богун, А.Д. Уваров. – Ярославль : Изд-во «Канцлер», 2016. – 216 с.

2. Мандельброт, Б.Б. Фрактальная геометрия природы: Пер. с англ. / Б.Б. Мандельброт. – Москва : Ин-т компьютерных исследований, 2002. – 656 с.

ПРОБЛЕМА ДИФФЕРЕНЦИРУЕМОСТИ НЕСТАНДАРТНЫХ «МОНСТРОВ» МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Сысуева Дарья Алексеевна,
студентка,
Поздеева Елизавета Александровна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Ярославский государственный педагогический университет имени К.Д. Ушинского», г. Ярославль, Россия
e-mail: smiei@mail.ru
Научный руководитель: Смирнов Е.И., доктор педагог. наук, профессор

Выявление «пределов роста» Д. Медоуза математических объектов является эффективным приемом проявления сущности обобщенных конструктов сложного знания. Таким сложным знанием при профессиональной математической подготовке будущего учителя признается обсуждение проблемы дифференцируемости непрерывных функций. Не секрет (как показывает диагностика), что некоторые учителя «забывают» и считают, что всякая непрерывная функция является дифференцируемой (т.е. в каждой ее точке графика можно провести касательную). Однако, производная может не существовать у непрерывной функции не только в одной точке (например, y=|*x*| в нуле) или в бесконечном и счетном числе точек как y=|sin(*x*), но также существуют непрерывные функции, не дифференцируемые ни в одной точке отрезка задания. Таковыми могут быть функции Вейерштрасса и Ван-дер-Вардена, снежинка Коха и фрактальные множества Жюлиа, лестница Кантора и Минковского. Исследуя таких «монстров» математического анализа с эффектом эмоционального отклика на прикладной эффект и симбиоза наглядно-цифровых моделей математических конструктов, студент и будущий учитель вряд ли «забудет» яркие примеры таких функциональных зависимостей. Тем более, что построение таких «монстров» невозможно без применения информационных технологий (Mathcad, GeoGebra и т.п.) и знания языков программирования, таких как (Python, C++, C# и др.). В этом случае, феномен креативности мышления реально проявляется в исследовании студентами сложных систем и знаний, которые естественно выявляются при рассмотрении «проблемных зон» математики. В настоящей статье расширяются возможности построения кривых без производных, получая при этом оригинальные результаты на основе интеграции математического и компьютерного моделирования. Например, при построении лестницы Кантора (рис. 1).

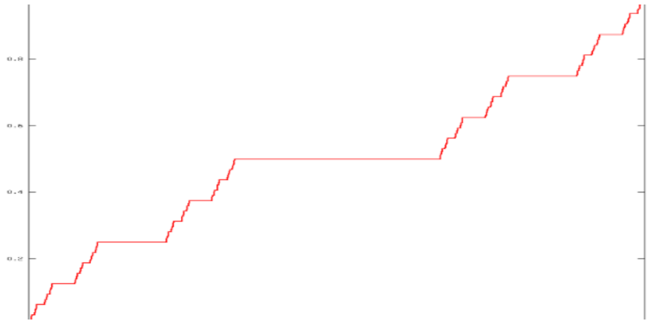


Рисунок 1 – Лестница Кантора как непрерывная монотонная почти всюду дифференцируемая функция

При этом исследуется не только множество точек дифференцируемости (всюду, за исключением множества меры нуль), но и фрактальные свойства функции (размерность Хаусдорфа равна 1), площадь под кривой (интеграл Римана равен ½ на отрезке [0;1]), длина дуги, равная 2. Выявляется, что это функция ограниченной вариации, но не абсолютно непрерывная функция. Более того, возможно исследование и сравнение функций Минковского (рис. 2) и функции Салема (рис. 3).

Рисунок 2 – Функция Минковского

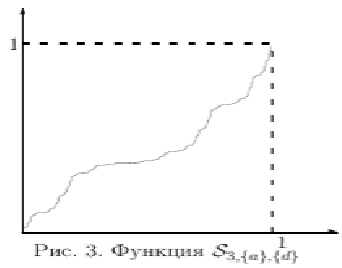


Рисунок 3 – Функция Салема

Более того, возможны оригинальные результаты их обобщений (рис. 4)

При исследовании функции Ван-дер-Вардена реализованы оригинальное компьютерное моделирование при рассмотрении произвольных равнобедренных треугольников (рис. 5).

Метод параметризации позволяет строить перспективу исследования «монстров» математического анализа. Например, сдвиг графика $(x, y) \rightarrow (x+y/2, y)$ или построение картины Ван-дер-Вардена в полосе $y=x$, $y=x-1$ и построение в направлении вектора (1,1), а также возможность смена основания – вместо прямой рассматривая, например, дугу окружности. Модификации функции Кантора могут включать изменение начального отрезка, изменение частей, которые удаляются, или добавление дополнительных операций.

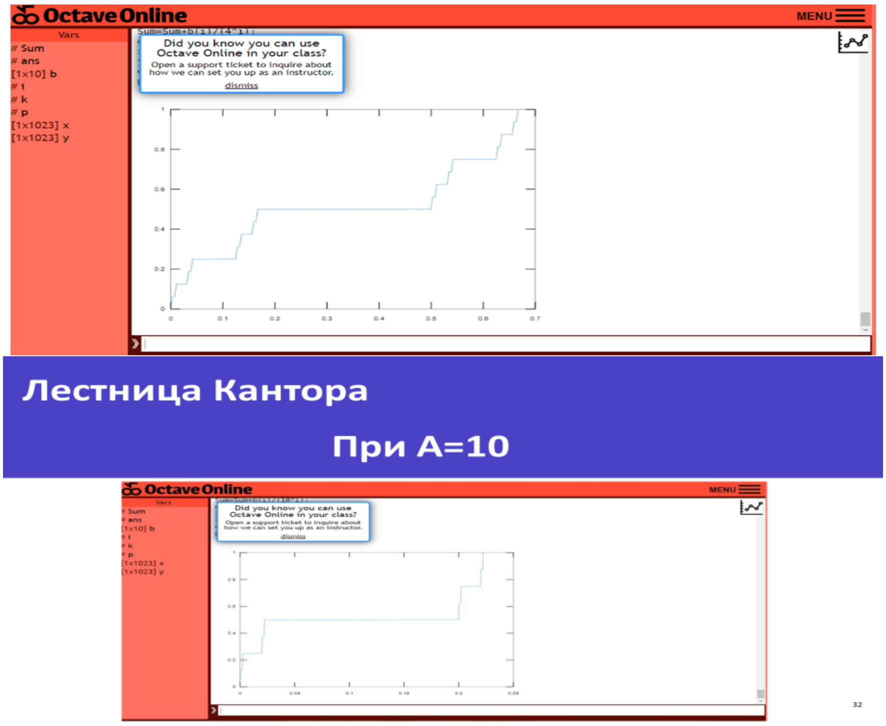


Рисунок 4 – Вычислительный эксперимент для разных разбиений отрезка

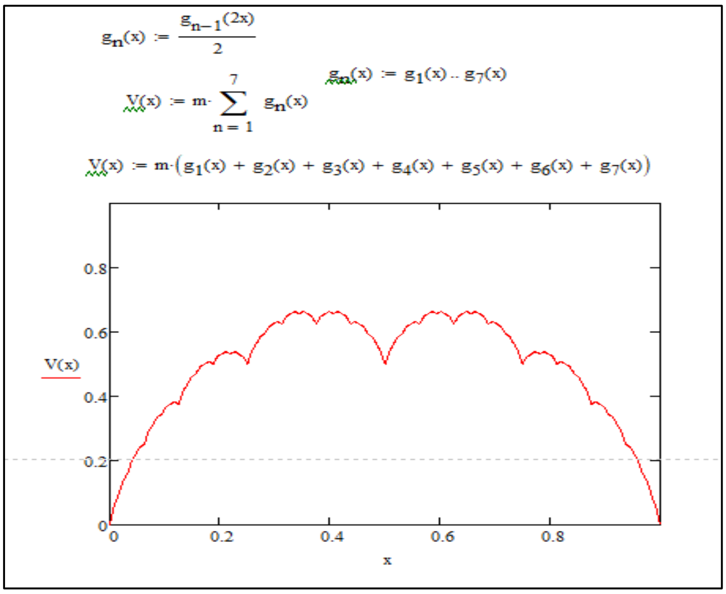


Рисунок 5 – Вычислительный эксперимент для функции Ван-дер-Вардена

Литература

1. Кроновер, Р.М. Фракталы и хаос в динамических системах. Основы теории / Р.М. Кроновер. – Москва, 2000. – 352 с.

2. Мандельброт, Б.Б. Фрактальная геометрия природы: Пер. с англ. / Б.Б. Мандельброт. – Москва : Ин-т компьютерных исследований, 2002. – 656 с.

ТЕОРЕМА МЕНЕЛАЯ В ЗАДАЧАХ КРУЖКОВОЙ РАБОТЫ

Травин Вадим Владимирович,
учитель математики и информатики первой категории
ГУО «Гимназия г. Калинковичи», г. Калинковичи, Республика Беларусь
e-mail: Vadim013by@yandex.ru

Одной из форм нестандартной работы для учащихся является кружковая работа по классам, основная цель которой – поддержание и развитие устойчивого интереса к точным наукам. В общем среднем образовании в рамках 10-11 классов основной упор в изучении дополнительных тем на таких занятиях приходится на расширение теоретических знаний, которые помогают решать задачи несколькими способами [3]. Одной из наиболее «популярных теорем» повышенного уровня школьного курса математики, которая как добавляет новые методы решения задач, так и расширяет диапазон знаний, является теорема Менелая. Сущность её заключается в том, что на прямых BC, CA, AB содержащих стороны треугольника ABC, даны соответственно точки A_1, B_1, C_1. Для того, чтобы эти точки лежали на одной прямой (рис. 1), необходимо и достаточно, чтобы имело место равенство $\frac{AB_1}{B_1C}\cdot\frac{CA_1}{A_1B}\cdot\frac{BC_1}{C_1A}=1$.

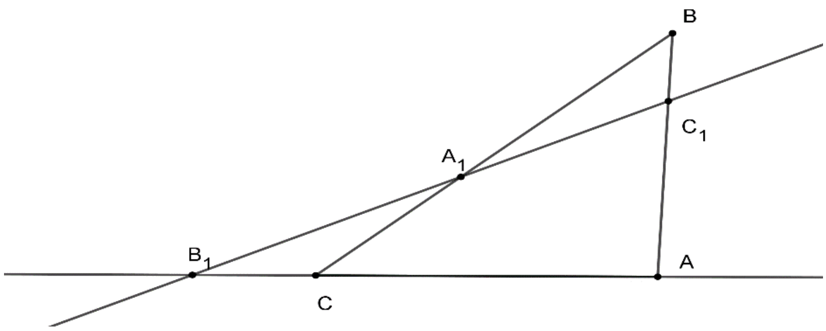


Рисунок 1 – Иллюстрация к теореме Менелая

Рассмотрим примеры задач с использованием данной теоремы в рамках кружковой работы [1; 2].

Задача 1. На сторонах AC и BC треугольника ABC взяты точки K и N соответственно так, что $CK{:}KA = 2{:}3$ и $CN{:}NB = 4{:}3$. В каком отношении точка O пересечения отрезков AN и BK делит отрезок BK?

Решение. Заметим, что в треугольнике KBC секущая ON пересекает (рис. 2) две стороны и продолжение третьей стороны треугольника KBC.

По теореме Менелая для треугольника *KBC* получим равенство $\frac{BO}{OK}\cdot\frac{KA}{AC}\cdot\frac{CN}{NB}=1$, откуда находим $\frac{BO}{OK}=\frac{5m}{3m}\cdot\frac{3k}{4k}=\frac{5}{4}=1{,}25$.

Ответ: 1,25.

Задача 2. В равнобедренном треугольнике *ABC* (*AB*=*BC*) на стороне *BC* взята точка *D* так, что *BD*:*DC* = 1:4. В каком отношении отрезок *AD* делит высоту *BE* треугольника *ABC*, считая от вершины *B*?

Решение. В равнобедренном треугольнике *ABC* высота *BE* является и медианой. Рассмотрим треугольник *CEB*, пересечённый прямой линией *DO* (рис. 3). По теореме Менелая получим равенство $\frac{BO}{OE}\cdot\frac{EA}{AC}\cdot\frac{CD}{DB}=1$, откуда имеем $\frac{BO}{OE}=\frac{k}{4k}\cdot\frac{2a}{a}=\frac{1}{2}=0{,}5$.

Ответ: 0,5.

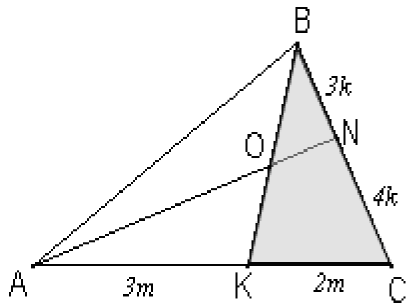


Рисунок 2 – Рисунок к задаче 1

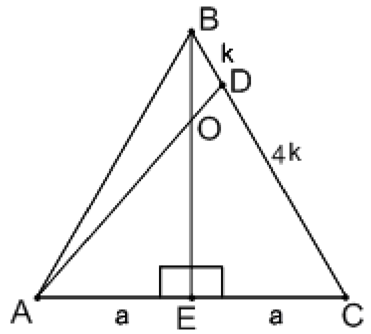


Рисунок 3 – Рисунок к задаче 2

Задача 3. Точка *N* делит сторону *RQ* треугольника *PRQ* в отношении 2:7. Точка *F* делит сторону *RP* в отношении 3:1. Прямые *QF* и *PN* пересекаются в точке *M*. Найдите длину отрезка *MN*, если длина отрезка *PM* = 12.

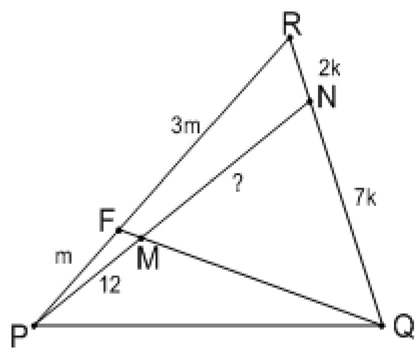


Рисунок 2 – Рисунок к задаче 3

Решение. В треугольнике PRN по теореме Менелая получим равенство $\frac{RF}{FP}\cdot\frac{PM}{MN}\cdot\frac{NQ}{QR}=1$ (рис. 4). Тогда выразим $\frac{PM}{MN} = \frac{m}{3m}\cdot\frac{9k}{7k} = \frac{3}{7}$, откуда имеем $MN = \frac{12\cdot 7}{3} = 28$.

Ответ: 28.

Задача 4. Точки M, N, K расположены соответственно на сторонах AB, AC и BC треугольника ABC таким образом, что AM:MB = 1:4, AN:NC = 2:3 и CK:KB = 3:2. Отрезки AK и MN пересекаются в точке L. Во сколько раз длина отрезка KL больше, чем длина отрезка LA?

Решение. Пусть $MN \cap BC = Z$ (рис. 5). Обозначим $CZ = x$. В треугольнике ABC (MN – секущая) по теореме Менелая имеем $\frac{AM}{MB}\cdot\frac{BZ}{ZC}\cdot\frac{CN}{NA} = 1$, то есть $\frac{m}{4m}\cdot\frac{5k+x}{x}\cdot\frac{3n}{2n} = 1$ или $\frac{5k+x}{x}=\frac{8}{3}$, откуда $x = 3k$. В треугольнике KAC (LN – секущая) по теореме Менелая имеем $\frac{KL}{LA}\cdot\frac{AN}{NC}\cdot\frac{CZ}{ZK} = 1$.

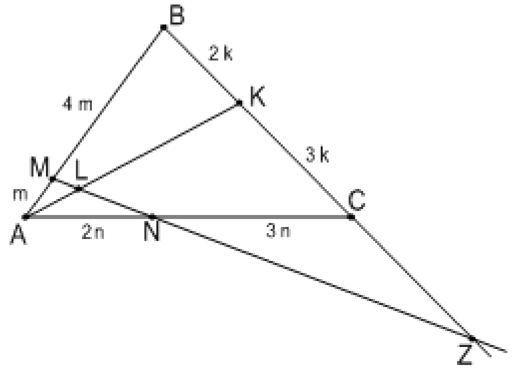


Рисунок 5 – Рисунок к задаче 4

Следовательно $\frac{KL}{LA}=\frac{3n}{2n}\cdot\frac{3k+x}{x} = \frac{3}{2}\cdot\frac{3k+3k}{3k} = 3$.

Ответ: в 3 раза.

Литература

1. Барабанов, Е.А. Задачи районного тура Минской городской математической олимпиады школьников : 2002–2011 гг. / [Е.А. Барабанов и др.]. – Минск : Белорус. Ассоц. «Конкурс», 2017. – 256 с.

2. Травин, В.В. Решение нестандартных задач по алгебре, геометрии, комбинаторике, теории графов, теории множеств : учебное пособие / В.В.Травин. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019. – 128 с.

3. Хуторской, А.В. Эвристическое обучение. В 5 т. / под ред. А.В. Хуторского. – Москва: ЦДО «Эйдос», 2011 – 2020.

О ПРЕДУПРЕЖДЕНИИ ОШИБОК ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДЕЙСТВИЙ С КВАДРАТНЫМИ КОРНЯМИ

Хабарова Анна Александровна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»,
г. Москва, Россия
e-mail: annazlobina99@mail.ru
Научный руководитель: Соколова Е.В., канд. педагог. наук.

В настоящее время в общеобразовательных школах осуществляется внедрение Федеральной образовательной программы основного общего образования (ФОП ООО). Одним из предметных результатов освоения программы учебного курса «Алгебра» к концу обучения в 8 классе, которые отражены в ФОП ООО, является умение выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни [3]. Однако анализ результатов проведения основного государственного экзамена в 9 классе в 2023 году показывает, что 21% учащихся, сдающих экзамен, не выполняют задание №8, которое содержит действия с квадратными корнями, а 31% учащихся, которые выполнили данное задание, допустили ошибку [2]. Именно поэтому педагогам важно обратить внимание на уроках математики на методическую работу по предупреждению ошибок, которая будет способствовать активизации познавательной деятельности учащихся, повышению качества освоения содержания учебного материала, и, как следствие, уменьшению количества вычислительных ошибок.

Под методикой предупреждения ошибок понимается «продуманная методика изложения учебного материала, правильно организованная система упражнений, прямые указания, предупреждающие возможные неправильные действия учащегося» [4, с. 166]. Одним из эффективных способов предупреждения ошибок при выполнении действий с квадратными корнями является проведение работы с диагностическими заданиями, ведь именно «диагностика – способ, обеспечивающий широкое и всестороннее изучение предпосылок, условий и результатов учебно-познавательной деятельности обучающихся и обучающей деятельности педагогов» [1, с. 4]. Такие задания можно предлагать на разных этапах обучения, в том числе, и на контрольно-рефлексивном.

Проиллюстрируем включение диагностических зданий в контрольную работу по теме «Квадратные корни» в 8 классе (табл. 1). Задания, сконструированные особенным образом, позволяют отследить достижение планируемых результатов (предметных, метапредметных и личностных) при обучении теме (строка 3, табл. 1), а также прогнозировать и предупреждать возможные ошибки в выполнении заданий учащимися.

Таблица 1 – Диагностическая контрольная работа по теме: «Квадратные корни» (фрагмент)

<table>
<tr><td colspan="3">Планируемые результаты</td></tr>
<tr><td>Предметные результаты</td><td>Метапредметные результаты</td><td>Личностные результаты</td></tr>
<tr><td>«Применять понятие арифметического квадратного корня, находить квадратные корни, выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни, используя свойства корней [4, п. 146.5.5].</td><td>«Владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи»; «выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей» [4, п. 146.3.2].</td><td>«Корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт» [4, п. 146.3.1].</td></tr>
<tr><td colspan="3">№1. Вычислите, выбирая один из предложенных уровней сложности. Запишите свойства квадратного корня в буквенном виде, которые использовали для выполнения преобразований числовых выражений.</td></tr>
<tr><td colspan="2">1) $\sqrt{900}\cdot\sqrt{100}$; 5) $\sqrt{\frac{25}{64}}$; 9) $\frac{(9\sqrt{3})^2}{12}$.
2) $3\cdot\sqrt{0{,}16}$; 6) $\frac{\sqrt{512}}{\sqrt{32}}$;
3) $\sqrt{4{,}5\cdot 7{,}5\cdot 15}$; 7) $\sqrt{1\frac{57}{64}\cdot 2\frac{14}{121}}$;
4) $\sqrt{56}\cdot\sqrt{14}$; 8) $\sqrt{3^4\cdot 2^6}$;</td><td>Базовый уровень.
Выполнить пункты 1-5.
Повышенный уровень.
Выполнить пункты 1-9.</td></tr>
<tr><td colspan="3">№2. Упростите выражение и найдите его значение. Запишите свойства квадратного корня и формулы сокращенного умножения в буквенном виде, которые использовали для упрощения выражений.</td></tr>
<tr><td colspan="2">1) $\frac{\sqrt{0{,}16m^{12}}\cdot\sqrt{400n^{8}}}{\sqrt{64m^{14}n^{4}}}$ при $m = 2{,}5$; $n = \sqrt{10}$;
2) $(8\sqrt{x}+\sqrt{y})(\sqrt{y}-8\sqrt{x})+64x-6y$
при $x = 24$; $y = -16$.</td><td>Базовый уровень.
Выполнить пункт 1.
Повышенный уровень.
Выполнить пункты 1-2.</td></tr>
<tr><td colspan="3">№3. Докажите, что значение выражения есть число рациональное. Запишите формулы сокращенного умножения в буквенном виде, которые были применены в решении.</td></tr>
<tr><td colspan="2">1) $\frac{1}{1-3\sqrt{5}}+\frac{1}{1+3\sqrt{5}}$; 2) $\frac{\sqrt{5}-\sqrt{3}}{\sqrt{5}+\sqrt{3}}+\frac{\sqrt{5}+\sqrt{3}}{\sqrt{5}-\sqrt{3}}$.</td><td>Базовый уровень. Выполнить пункт 1.
Повышенный уровень. Выполнить пункты 1-2.</td></tr>
<tr><td colspan="3">№4. Прочитайте текст, ответьте на вопросы и выполните задание.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Прямоугольные треугольники, стороны и площадь которых могут быть выражены целыми числами, носят название героновых, в честь древнегреческого математика Герона. Один из таких треугольников со сторонами 3, 4 и 5 получил название – египетский. Из истории известно, что египетские жрецы при возведении храмов использовали этот треугольник для получения прямого угла. Интересно, что многие школьники в Египте и не подозревают, что такие треугольники мы называем египетскими.</td><td>Вопрос 1. Составьте схему определения понятия «египетский треугольник».
Вопрос 2. Запишите название теоремы, с помощью которой можно найти сторону египетского треугольника, если известны две другие?
Задание 3. Найдите большую сторону египетского треугольника, если известны две другие, и выполните проверку:
1) 5, 12, …;
2) 12, 35, …</td></tr>
</table>

В заданиях №1-3 учащимся необходимо не только выполнить преобразования числовых выражений, но и записать свойства квадратного корня и формулы сокращенного умножения в буквенном виде, которые использовались в решении. Школьники могут выбрать уровень задания (базовый и повышенный), оценивая свои возможности и прогнозируя результат деятельности. Для предупреждения ошибок учащихся в диагностических заданиях контрольной работы предусмотрены анализ решения заданий, который включает актуализацию свойств квадратного корня и формул сокращенного умножения, и выполнение самопроверки. Также контрольная работа содержит задание №4, в котором необходимо, выполняя работу с текстом, ответить на вопросы и решить задачу. Вопросы сформулированы таким образом, чтобы ответы на них способствовали безошибочному выполнению задачи к тексту. Такое задание направлены на формирование у обучающегося умения работать с информацией: выбирать, систематизировать и преобразовывать форму представления, что соответствует требованиям ФОП ООО.

Таким образом, проведение контрольной работы с включением диагностических заданий по теме «Квадратный корень» позволит учителю проанализировать достижение планируемых результатов (предметных, метапредметных и личностных), а также определить качество освоения содержания темы учащимися. Задания контрольной работы, сконструированные особенном образом, позволяют школьникам проявить самоконтроль процесса и результата решения, выбрать уровень сложности выполнения, осуществить корректировку действий, что, как следствие, способствует уменьшению количества вычислительных ошибок и активизации познавательной деятельности учащихся.

Литература

1. Далингер, В.А. Причины типичных ошибок обучающихся в процессе изучения элементов математического анализа / В.А. Далингер // Sciences of Europe. – 2016. – №2-2 (2). – URL: https://cyberleninka.ru/artic le/n/prichiny-tipichnyh-oshibok-obuchayuschihsya-v-protsesse-izucheniya-elementov-matemati-cheskogo-analiza (дата обращения: 20.03.2024).

2. Московский центр качества образования. Результаты ГИА-2023 и планируемые изменения КИМ ОГЭ 2024 года. Математика. – URL: https://vk.com/im/convo/89672912?z=video118240686_456239576%2F440b0b266 b7dbcdf22 (дата обращения 29.03.2024). – Режим доступа: свободный.

3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 16.11.2022 № 993 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» (Зарегистрирован 22.12.2022 № 71764). – URL : https://edsoo.ru/Federalnaya_obrazovatelnaya_programma_osnovnogo_obschego_obrazovaniya.htm (дата обращения: 26.03.2024).

4. Слепкань, З.И. Психолого-педагогические основы обучения математике: метод. пособие / З.И. Слепкань. – Киев: Радянська школа, 1983. – 192 с.

Секция 2

Проблемы дидактики математики

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕТАПРЕДМЕТНОСТИ В УСЛОВИЯХ СИНЕРГИЧЕСКОГО ПОДХОДА

Аладкова Елизавета Сергеевна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет имени И.А. Бунина»,
г. Елец, Россия
e-mail: nastaKosygina04@gmail.com
Научные руководители: Рыманова Т.Е., канд. педагог. наук, доцент, Пашкова В.В., преподаватель

В настоящее время в силу обострения геополитической обстановки и сопутствующих вызовов международного характера остро возникла потребность в высококвалифицированных специалистах, способных решать сложные задачи научно-технического уровня. На данный запрос общества призвана отвечать образовательная сфера как государственный институт. К сожалению, темпы решения обозначенной выше проблемы довольны низкие. Поиск путей устранения указанного противоречия определил актуальность и цель настоящего исследования.

Помочь в решении данного вопроса призваны образовательные стандарты, реализуемые в отечественной школе более десяти лет. За эти годы их было уже несколько. В ФГОС второго поколения появилась новая для отечественной педагогики категория «метапредметность». Неоднозначность перевода породило множество трактовок понятия. Обобщая разные точки зрения, можно смело утверждать, что метапредметность представляет область применения знаний, например, математических, за пределами учебного предмета [3]. С другой стороны, данная категория должна включать межпредметность, но в любом случае обязана нести практико-ориентированный характер [1].

Компаративный анализ дает возможность сопоставить веяния прошлого с тенденциями сегодняшнего дня. При внимательном прочтении учебника «Арифметика» Л.Ф. Магницкого и анализе предложенного в нем задачного материала можно констатировать, что фундамент метапредметности был заложен еще в XVIII. Это не только первое отечественное печатное учебное пособие по математике, но и уникальный научный документ, обозначивший ведущие направления дидактики современной российской школы [2]. Очевидно, говоря о метапредметности, принципиальным становится вопрос о выделении связей не только между научными областями, но и между объектами, а также способами реализации. Систематизация разных подходов осуществления метапредметности в образовательном процессе позволило выделить средства, способствующие этому.

Особого внимания, по нашему мнению, заслуживают комплексные метапредметные задания. Так школьникам можно предложить подумать над проблемой: «Выяснить качественный и количественный анализ подлинности лекарственного препарата «Парацетамол». Рассмотрим лекарственную форму, выпускаемую на ОАО «Фармстандарт-Лексредства» (г. Курск). Обязательно нужно обратить на торговое, международное непатентованное и химическое наименование препарата. В ряде стран (США, Великобритания) запрещен свободный доступ препарата. (Вопрос для ученической аудитории «Почему?») В Российской Федерации лекарство отпускается в аптеках без рецепта. Большинство граждан сознательного возраста знают в каких случаях его принимают: парацетамол обладает жаропонижающим и болеутоляющим действием. В инструкции указывается состав лекарственного средства. Внимательно изучив его, можно математически выяснить, что препарат содержит более 90% активного вещества, остальное – вспомогательные вещества, которые служат стабилизаторами. Их используют, чтобы средство держало форму, сохраняло цвет и даже обладало вкусом и запахом. Как видно из рис. 1 в каждой таблетке значительно преобладает вещество, оказывающее лечебное действие на организм: снимает головную боль и жар.

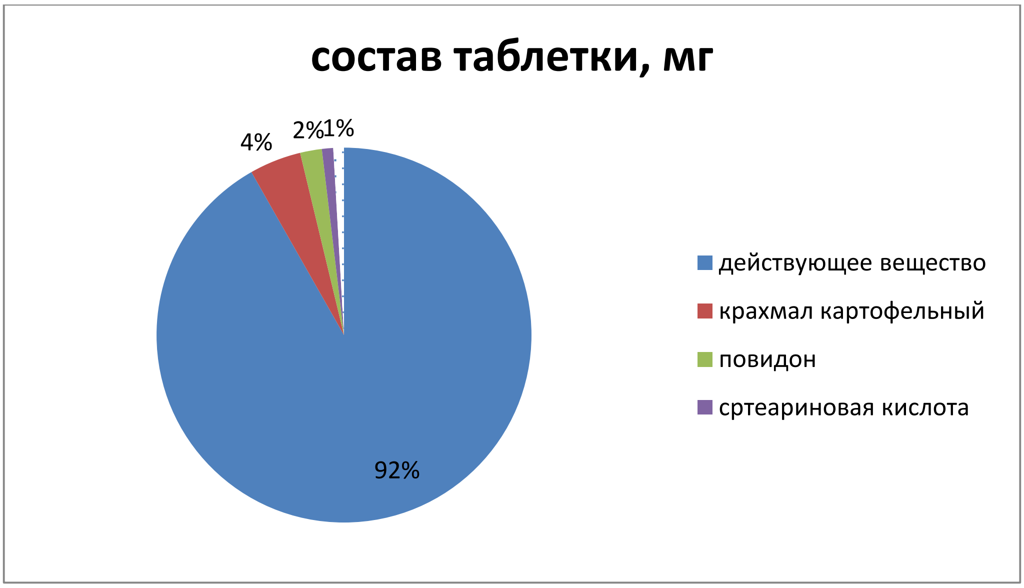
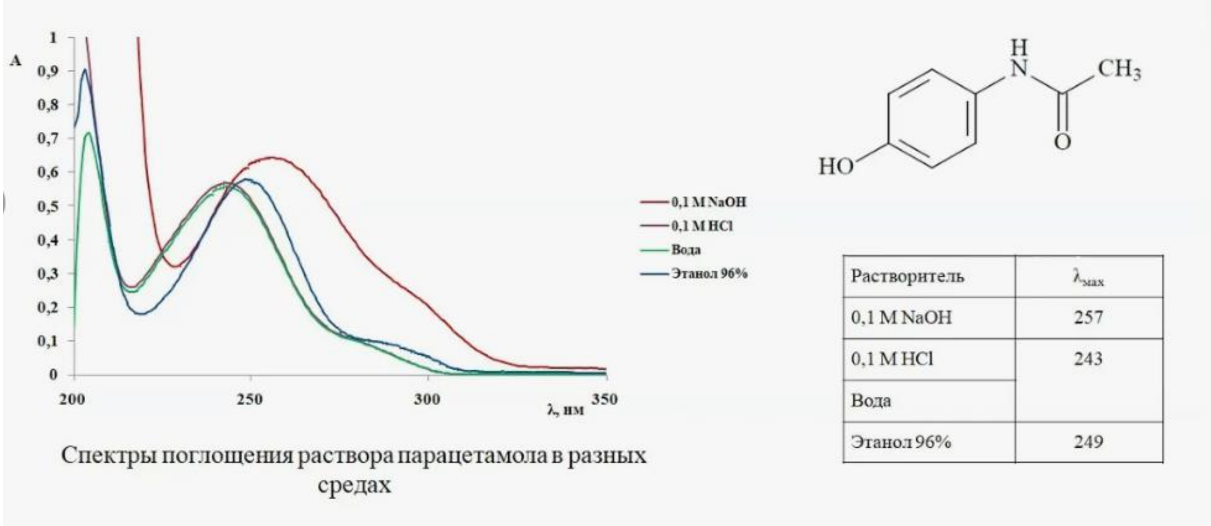


Рисунок 1 – Диаграмма состава лекарственного препарата «Парацетамол»

Так же без математических вычислений не обойтись и при определении подлинности лекарственного препарата парацетамол. Исследования проводят при помощи спектрофотометров разного поколения. При этом учитывается зависимость максимального поглощения от длины волны в разных средах (рис. 2). При этом необходимы знания физики и химии.



Растворитель	λ_{max}
0,1 M NaOH	257
0,1 M HCl	243
Вода	
Этанол 96%	249

Рисунок 2 – Спектральные характеристики в разных средах.

В данном случае учитывается зависимость максимального поглощения от длины волны в разных средах (рис. 2). Сегодня в исследованиях такого характера применяют спектральный анализ на основе инфракрасного излучения. Из курса физики известно, что химические свойства вещества обусловлены строением его молекул. В результате спектр поглощения становится индивидуальным.

В заключение отметим, что представленное задание помогает проследить взаимосвязи математики, химии, физики с фармакологией, и в целом с медициной, а также дает возможность школьникам осознать необходимость научных знаний в повседневной жизни. С дидактической точки зрения осуществляется синергия, которую следует рассматривать как один из механизмов реализации метапредметной составляющей образовательных стандартов.

Литература

1. Рыманова, Т.Е. Методический инструментарий реализации метапредметности в современной школе: учебно-методическое пособие / Т.Е. Рыманова. – Елец: ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2019. – 57 с.

2. Саввина, О.А. Петр I и развитие математического образования в России (к 300-летию со дня смерти императора Петра I) / О.А. Саввина, Т.Е. Рыманова, Е.А. Добрина // Вопросы истории. – 2023. – №10-2. – С. 264–273.

3. Rymanova, T.E. Designing the educational process of mathematics in the context of educational metadisciplinarity / T.E. Rymanova, N.V. Chernousova, R.A. Melnikov // Revista On Line De Politica E Gestao Educational. – 2021. – T.25. – No. 3. – Pp. 2226–2240.

АЛГЕБРАИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ С ПАРАМЕТРАМИ В УГЛУБЛЕННОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Аралов Алексей Владимирович,
магистрант,
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет», г. Воронеж, Россия
e-mail: aralow1812l@yandex.ru
Научный руководитель: Обуховский В.В., доктор физ.-мат. наук, профессор

В углубленном курсе математики учащиеся изучают различные типы задач с параметрами, такие как задачи на нахождение экстремумов функций, задачи на нахождение корней уравнений и задачи на построение графиков функций с параметрами. Каждый тип задач требует особого подхода и использования специальных методов решения.

Алгебраические уравнения с параметрами широко представлены в задачах Единого государственного экзамена (ЕГЭ) по математике. Такие задачи требуют глубокого понимания алгебраических преобразований, способности анализировать выражения с параметрами и находить их значения. Для успешного решения таких задач необходимо умение применять различные алгебраические методы и техники.

Большинство учащихся испытывают затруднения при решении задач с параметрами на ЕГЭ. Это может быть связано как с недостаточными знаниями и пониманием математических понятий, так и с недостаточной тренировкой и опытом работы с подобными задачами. Для учащихся важно уделить время на освоение и понимание основных принципов работы с параметрами, а также на отработку различных приемов решения задач.

Исходя из результатов анализа, были выявлена тенденция. Задачи с параметрами представляют значительную сложность для большинства участников экзамена. Это объясняется тем, что данные задачи требуют от выпускников глубокого понимания математических концепций, а также умения применять их на практике. Лишь 4% выпускников школ Воронежской области решили задачу с параметром на ЕГЭ в 2023 году.

Общим советом для всех учащихся является регулярное и тщательное изучение теоретического материала, глубокое понимание принципов решения задач и тренировка навыков решения практических примеров. Только такой подготовленный ученик сможет успешно справиться с задачами с параметрами на экзамене ЕГЭ и достичь высоких результатов.

Рассмотрим пример решения алгебраического уравнения с параметром, предлагавшегося на ЕГЭ,

Пример. При каких значениях параметра a уравнение

$$(2+|x+a|)^3-(2+|x+a|)^2=$$
$$=(3-x^2-2ax-2a^2)^3-(3-x^2--2ax-2a^2)^2$$

имеет хотя бы один корень?

Решение.

Преобразуем правую часть уравнения

$$3-x^2-2ax-2a^2=3-(x^2+2ax+a^2)-a^2=$$
$$=3-a^2-|x+a|^2$$

Пусть $2+|x+a|=u$ и $3-a^2-|x+a|^2=v$.

Тогда $u^3-u^2=v^3-v^2$.

Из этого выражения, можно сделать вывод: $u=v$ подходит.

Возникает вопрос: а есть ли какие-то еще случаи? И теперь наш пример распадется на два этапа.

1) исследовать $u=v;$

2) доказать, что других случаев нет.

Начнем с первого пункта.

1). $2+|x+a|=3-a^2-|x+a|^2$

Пусть $|x+a|=t, t\geq 0,$ тогда $t^2+t+a^2-1=0.$

В этом квадратном уравнении мы хотим найти хотя бы одно положительное решение. Имеем $t^2+t=1-a^2$

Введем замену переменных: $1-a^2=b$, получаем $b=t^2+t$.

Найдем, при каких положительных значениях параметра b это уравнение имеет хотя бы один положительный корень.

Решим графическим способом. Будем строить ту часть графика, которая положительна (рис. 1). Вершина $x_B=-\frac{1}{2}$.

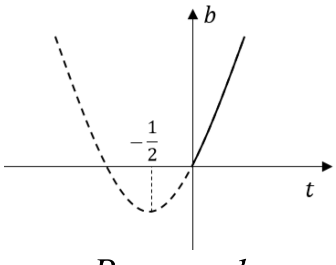
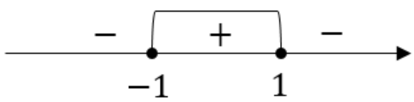


Рисунок 1

Для того, чтобы было решение нужно, чтобы $b\geq 0$ $1-a^2\geq 0$

$$(1-a)(1+a)\geq 0$$



Таким образом при $a\in[-1;1]$ уравнение $u=v$ будет иметь решение.

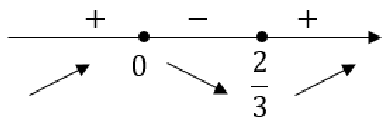
Возникает вопрос, если еще какие-то случаи, при которых уравнение имеет решение, тогда мы должны будем рассмотреть эти случаи, либо доказать, что других случаев нет.

2). Рассмотрим функцию$f(x) = x^3 - x^2$, тогда $f(u) = f(v)$.

Если $f(x)$ монотонна, то $f(u) = f(v) \Leftrightarrow u = v$.

Кажется, что наша функция немонотонна. Найдем производную.

$f'(x) = 3x^2 - 2x = 3x\left(x - \frac{2}{3}\right)$



При $x < 0$ функция возрастает, при 0$< x < \frac{2}{3}$ функция убывает, при $x > \frac{2}{3}$ функция возрастает. Таким образом, функция немонотонна.

Вернемся к выражению $2 + |x + a| = u$,отсюда $u \geq 2$.

Значит, нам нужно рассматривать только $x \in [2; +\infty)$.

При $x \in [2; +\infty)$ функция монотонна. Изобразим графически (рис. 2).

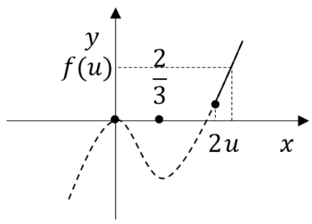


Рисунок 2

Таким образом, $f(u) = f(v) \Leftrightarrow u = v$.

Мы показали, что в случае $u = v$ уравнение имеет хотя бы один корень при $a \in [-1; 1]$, и случаев, когда $u \neq v$ нет.

Ответ: $a \in [-1; 1]$.

Это алгебраическое уравнение достаточно сложное для учащегося, который не владеет специальными методами. А здесь их несколько, это:

– и оценка $2 + |x + a| = u$, откуда $u \geq 2$,

– и рассуждение с помощью производной: переход с помощью монотонности,

– и техника решения уравнения $2 + |x + a| = 3 - a^2 - |x + a|^2$, которое тоже нельзя назвать простым.

Литература

1. Малкова, А.Г. Математика. Задачи с параметрами: 12 методов решения. ЕГЭ математика 2024 / А.Г. Малкова. – Ростов-на-Дону : Изд-во «Феникс, 2024. – 392 с.

2. Шестаков, С.А. ЕГЭ. Математика. Задачи с параметром. Задача 17 (профильный уровень) / С.А. Шестаков. – Москва : Изд-во МЦМНО, 2023. – 288 с.

ИЗУЧЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ ФУНКЦИИ НА ОСНОВЕ МЕТАПРЕДМЕТНОГО ПОДХОДА

Барковская Светлана Вячеславовна,
магистрант,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: Sveta.barkovskaya@yandex.ru
Научный руководитель: Абраменкова Ю.В., канд. педагог. наук, доцент

О качестве математических знаний выпускников школы свидетельствуют результаты сдачи единого государственного экзамена (ЕГЭ) по соответствующему предмету и способность применять полученные знания для решения практических задач. Современные контрольно-измерительные материалы экзамена по математике базового и профильного уровня построены таким образом, что проводится проверка не доведённого до автоматизма решения стандартных математических заданий, применения заученного алгоритма, а понимания сути математических объектов. Так как последние обладают большим уровнем абстрактности, то построение изложения материала по математике должно строиться на основе метапредметного подхода, благодаря которому математические объекты рассматриваются целостно, то есть во взаимодействии с другими школьными предметами и окружающей действительностью.

Рассмотрим применение данного подхода к изучению производной функции в курсе алгебры и начал математического анализа старшей школы.

Анализируя результаты ЕГЭ по математике, можно сделать вывод, что современные школьники обладают низким уровнем математического моделирования, о чём свидетельствуют неутешительные результаты решения текстовых заданий [3]. Поэтому изучение применения производной в различных областях науки является важнейшим средством осознания обучающимися определения производной и ее приложений.

На практике выявлено, что изменение формулировки задания приводит школьников в тупик. Например, приведём две формулировки одного и того же задания.

Формулировка 1. Найдите производную функции $y=\sqrt{\frac{1}{x}}$ в точке $x=2$.

Формулировка 2. Найдите скорость изменения функции $y=\sqrt{\frac{1}{x}}$ в точке $x=2$.

Решением данного задания будет нахождение значения производной заданной функции в точке. Но разница в том, что первая формулировка носит стандартный характер, то есть встречается в большинстве учебников по алгебре и началам математического анализа и не вызывает затруднений у обучающихся. Что касается второй формулировки, то школьникам необходимо понимать суть производной, чтобы справиться с поставленной задачей.

Вторая формулировка задания выбрана неслучайно, ведь трактовка производной как скорости или темпа изменения функции применяется во всех предметах естественнонаучного цикла.

В некоторых из них даже существуют определённые величины, которые характеризуют производную функции. Например, в школьном курсе физики эта величина носит название «мгновенная скорость», в экономике – «предельные» или «маржинальные» значения экономических величин, характеризующие не состояние, а изменение экономического объекта или процесса. Также в экономике существует понятие эластичности функции, её ещё называют относительной производной, так как она описывает предел отношения относительного приращения функции к относительному приращению аргумента.

Рассмотрим несколько практико-ориентированных заданий на нахождение производной из разных областей знаний.

Задание 1. Функция $y = 10x + 50$ выражает зависимость между издержками продукции *y* и объёмом выпускаемой продукции *x*. Определить предельные издержки при объёме продукции 100 единиц.

Вышеприведённая задача демонстрирует применение производной в экономике, в частности для нахождения предельных издержек (тех предельных величин, о которых шла речь ранее).

Ещё одним примером применения производной в данной науке является трактовка производительности труда как скорости изменения (роста, спада) объёма продукции во времени.

Скорость протекания различных химических процессов также моделируется с помощью производной. Самым распространённым примером применения производной в школьном курсе химии является нахождение скорости протекания химической реакции, ведь данная величина трактуется как изменение концентрации реагирующих веществ в единицу времени. Задание 2 является тому подтверждением.

Задание 2. Определить скорость химической реакции в момент времени $t = 7$ с, если концентрация исходного продукта меняется по закону $C(t) = -1,2e^{-0,005t}$.

Данная задача сводится к нахождению производной функции $C(t) = -1,2e^{-0,005t}$ в точке $t = 7$.

В биологии производная определяет скорость изменения популяции, то есть совокупности особей данного вида, занимающих определённый участок территории внутри ареала [2]. Рассмотрим соответствующую задачу.

Задание 3. Определить скорость изменения численности популяции водорослей к моменту времени, равному 5 часам, в каждом пруду, если зависимость численности водорослей (x) от времени описывается уравнением: $x(t) = 135 \cdot e^{0,0197t}$ – для первого пруда, $x(t) = 171 \cdot e^{0,0201t}$ – для второго пруда.

Так как вычисления в данном задании достаточно трудоёмкие, то целесообразно использовать компьютерные программы, например, Advanced Grapher для вычисления производной в точке.

В рамках школьной программы применению производной в физике уделяется больше всего внимания. При введении понятия «производная» используется её физический смысл, на уроках применения знаний и умений решаются текстовые задачи из курса физики. Действительно, приложения производной в этой науке обширны, но трактовка производной такая же, как и в экономике, биологии и химии. Сила тока – это скорость изменения заряда во времени, мощность – скорость изменения работы во времени [1].

Обобщая применение производной в предметах естественнонаучного цикла, приходим к выводу, что данный математический объект трактуется как скорость изменения некоторой экономической, физической, биологической, химической переменной величины во времени.

Рассмотрение приложений производной в школьных предметах играет важную роль в улучшении понимания её применения в различных областях науки. Использование общего математического аппарата для решения задач различных наук способствует формированию у обучающихся межпредметного понятия (производная как скорость изменения функции), а также познавательных, регулятивных и коммуникативных универсальных учебных действий, что является основой метапредметного подхода.

Литература

1. Мякишев, Г.Я. Физика : 10 класс : базовый и углублённый уровни : учебник / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, Н.Н. Сотский. – Москва : Просвещение, 2023. – 432 с.

2. Пасечник, В.В. Биология : 11 класс : базовый уровень : учебник / В.В. Пасечник, А.А. Каменский, А.М. Рубцов [и др.] ; под ред. В.В. Пасечника. – 6-е изд. – Москва : Просвещение, 2024. – 272 с.

3. Ященко, И.В. Методические рекомендации для учителей, подготовленные на основе анализа типичных ошибок участников ЕГЭ 2023 года / И.В. Ященко, И.Р. Высоцкий, А.В. Семенов. – Москва, 2023. – 43 с.

ПОЗНАВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРЕС К МАТЕМАТИКЕ У ОБУЧАЮЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЫ

Бертенева Елизавета Дмитриевна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург, Россия
e-mail: bloom20022002@mail.ru
Научный руководитель: Игнатушина И.В., доктор педагог. наук, доцент

В наше время особенно обострилась проблема в отсутствии познавательного интереса у обучающихся разного возраста к математическим наукам. Причем, математическое образование, получаемое в любом общеобразовательном учреждении, является одним из самых важных компонентов общего среднего образования и культуры современного человека. «Школьное математическое образование – это организованный процесс и результат усвоения предусмотренных учебной программой математических знаний, умений и навыков, а также приемов мышления и способов познания» [1, с. 12-13].

Наша страна находится в процессе модернизации. Поэтому в связи с возникшими проблемами, происходит переустройство и повторное рассмотрение всех образовательных компонентов. Постоянно растут и потребности общества к образованию. Школам предъявляется все больше требований к обучению детей, в первую очередь это касается раскрытия индивидуальных особенностей каждого ученика и поддержание у них интереса к обучению.

Познавательный интерес – это качество, приобретаемое в процессе жизнедеятельности. Он не присваивается только при рождении, а формируется и развивается в деятельности. Этой проблеме посвятили свои работы Б.Г. Ананьев, Л.С. Выготский, В.В. Давыдов, Н.Ф. Добрынин, А.Н. Леонтьев, А.К. Маркова, Н.Г. Морозова, Л.С. Рубинштейн, Н.Ф. Талызина, Г.И. Щукина и многие другие отечественные ученые.

Поскольку произошел переход традиционного обучения на личностно-ориентированное, появилась острая необходимость в совершенствовании приемов и методов преподавания, а также учебной литературы. Сейчас школьное образование переполнено различными технологиями и методологиями, но при всем этом разнообразии интерес школьника к учению все равно остается на низком уровне.

Познавательный интерес, естественно, следует трактовать как дидактическую категорию. Отечественная наука полна огромного количества материала в теоретическом и практическом аспекте. Однако взгляды наших ученых расходятся с мнением зарубежных, не признающих интерес как самостоятельное образование личности. В психологии и педагогике, к примеру, ученые пишут, что познавательный интерес – это:

– проявление умственной и эмоциональной активности человека (С.Л. Рубинштейн);

– активное познавательное отношение личности к деятельности (В.Н. Мясищев);

– структура, которая состоит из потребностей (И.Н. Бюнер), в частности из познавательных потребностей (В.С. Ильин);

– особое отношение к объекту, основанное на осознании его значения и эмоциональной сферы (А.Г. Ковалев);

– избирательная направленность человека на познание окружающего его мира (Г.И. Щукина) и другие определения [2, с. 7].

В частности, познавательный интерес к математике, как и интерес в своем общем виде, описывается разными состояниями. Эту проблему широко рассмотрела Галина Ивановна Щукина. Именно она впервые посмотрела на познавательный интерес с педагогической точки зрения и доказала, что это образование личности имеет всевозможные разновидности. С ее точки зрения, познавательный интерес следует рассматривать как мотив, средство обучения и качество личности [2, 3].

Интерес к математике является непосредственной частью общего явления познавательного интереса, который, в свою очередь, входит в структуру интересов личности. В отечественной методической науке (Л.С. Атанасян, Н.Я. Виленкин, В.А. Гусев, Л.В. Занков, Н.Б. Истомина, Ю.М. Колягин, В.Н. Литвиненко, А.Г. Мордкович и др.) рассматривается целый спектр разных средств, методов и приемов развития интереса.

Однако, в современных реалиях необходимо рассмотреть более совершенные способы достижения поставленных системой образования целей. Как пример, в силу процветания технологических карт, геймификации, цифровизации и новых технологий, в обучении следует активно применять все эти нововведения, но и следует качественно обучить преподавателей умению применять их на практике. А это, является еще одной проблемой для получения качественного образования.

Для упрощения этой задачи и разрешения данной проблемы и проблемы, вытекающей из нее, а именно поддержания интереса школьников к учению и познаванию нового, можно начать с разнообразия теоретического материала. Если мы говорим о математике, то это значит, то необходимо, например, использовать различные образовательные платформы, такие как LearningApps, где можно создавать игры и упражнения, Bingo Baker, где можно создавать квесты и квизы, и многое другое. Названные программы созданы на максимально упрощенном языке, что позволяет педагогам разного возраста использовать их на своих уроках.

Математика является тем предметом, который дается далеко немногим. Поэтому благодаря таким платформам можно представить практически любой материал на достаточно простом языке. Как показывает практика, в школе МАОУ «СОШ № 2 города Кувандыка Оренбургской области» ученики 5-9 классов были крайне увлечены такой активностью. Судя по опросам и рефлексии в конце каждого урока, дети, до этого не показывающие себя со стороны активных и умных учеников, стали отвечать на вопросы учителя и выполнять все задания.

На базе того же образовательного учреждения были применены и другие модификации, такие как поощрения в виде наклеек в рабочие тетради, решение головоломок в начале каждого урока освоения нового знания, анимированные презентации, разнообразный видеоматериал, проведение игр по теме урока (например, своя игра, морской бой, верю – не верю и многие другие). Практически всем обучающимся было интереснее посещать такие уроки и выполнять предложенные задания.

Применение всего выше перечисленного не является чем-то сложным и непостижимым, а также не занимает много времени. Тем более, в сети Интернет на проверенных источниках есть множество полезного материала. Для информирования преподавателей об этих способах можно создать в школе необходимый методический комитет, который включает не только методистов-преподавателей, но и старшеклассников, так как мнение школьников является неотъемлемой частью учебного процесса.

Касательно такой науки, как математики, то учителям-предметникам следует в каждом классе придумать для начала какую-то групповую активность, например, в силу процветания проектной деятельности, можно предложить ученикам старших классов создать проект по теме «Испытания Бернулли», «Число π» и другое. Также можно проводить квесты каждую четверть или каждые полгода обучения, которые затрагивают все пройденные теме по математике и межпредметные знания. Хочется отметить, что в дистанционном формате все выше перечисленное также применимо по отношению к получению качественного образования.

Литература

1. Метельский, Н.В. Дидактика математики : общая методика и ее проблемы / Н.В. Метельский. – 2-е изд., перераб. – Минск : Изд-во БГУ им. В.И. Ленина, 1982. – 256 с.

2. Рыманова, Т.Е. Воспитание познавательного интереса школьников в процессе обучения математике: учебно-методическое пособие / Т.Е. Рыманова. – Елец : Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2015. – 32 с.

3. Щукина, Г.И. Проблема познавательного интереса в педагогике / Г.И. Щукина. – Москва : Педагогика, 1971. – 351 с.

ТЕХНОЛОГИЯ РАЗВИВАЮЩЕГО ОБУЧЕНИЯ РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ПО ТЕМЕ «ОБЪЕМ КОНУСА»

Букушкин Станислав Анатольевич,
магистрант,
ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»,
г. Тольятти, Россия
e-mail: sbukushkin123@gmail.com
Научный руководитель: Антонова И.В., канд. педагог. наук, доцент

Теоретические основы применения технологии обучения решению развивающих задач описаны в работах Т.А. Ивановой, Д. Пойа, Г.И. Саранцев, Л.М. Фридмана. Так, Т.А. Ивановой выделены цели развивающего обучения решению задач, которое направлено на: развитие школьника, его осознанное отношение к математической деятельности, понимание математического содержания [4]. Указано, что в ходе решения нестандартных, проблемно-развивающих задач обучающиеся могут познакомиться с фактами, теоремами, идеями, методами и приемами.

Для обучения школьников решению развивающих задач в теории и методике обучения математике считают целесообразным: 1) сочетать стандартные и нестандартные задачи (Л.М. Фридман [10]); 2) применять искусственные приемы, не рассматриваемые отдельно в школьном курсе математики; данные задачи «должны иметь посильные для учащихся трудности и предлагаться в процессе всего обучения, а не от случая к случаю»; (З.П. Матушкина [5]); 3) больше внимания уделять опыту самостоятельной работы школьников; методике решения задач (Д. Пойа [7]; Г.И. Саранцев [9]); 4) использовать цепочку новой информации, которой может овладеть ученик в меру возможностей, потребностей и способностей», в основу ее построения надо положить: задачи, несущие новую информацию; задачи, которые не могут быть решены параллельно с изучаемым в классе теоретическим материалом (В.А. Гусев [2]).

В статье представим систему задач по теме «Объем конуса», составленную на основе технологии развивающего обучения решению задач Т.А. Ивановой. В основе этой технологии лежит концепция Л.С. Выготского о зоне ближайшего развития ученика. Автор описывает диагностируемые учебные цели на уровнях: «знание», «понимание», «применение» на основе таксономию целей обучения Б. Блума. Отметим, что на уровне «применение правил» цель считается достигнутой, если ученик: а) «выполняет действия по правилу; б) применяет правило к решению конкретного цикла упражнений, соответствующих принципу полноты (если она содержит все виды заданий на данное правило, включая и особенные случаи); в) обнаруживает ошибки в упражнениях с ловушками; г) составляет краткий справочник с возможными ошибками» [4].

Приведем систему задач по теме «Объем конуса».

Блок А. Задачи на выполнение действий по применению формулы: **1.** Найдите объем конуса, если известна площадь его основания – 100,25 см^2 и высота – 7 см. **2.** «Вычислите объем конуса с радиусом основания 3 см и высотой 6 см» [1].

Блок Б. Цикл упражнений на применение данной формулы:

Задания на вычисления объема конуса и его элементов: **3.** «Пусть h, г и V – соответственно высота, радиус основания и объем конуса. Найдите: а) V, если h = 3 см, r = 1,5 см; б) h, если г = 4 см, V = 48π см^3; в) r, если h = m, V = p» [1].

Задание на сравнение объемов конуса: **4.** «Пусть есть два конуса с радиусами 5 см и 8 см, высотами 10 см и 6 см. Сравните их объемы» [6].

Задания на изменения объема конуса в зависимости от изменения его высоты и радиуса: **5.** Как изменится объем конуса, если радиус увеличится вдвое, а высота уменьшится наполовину? **6.** «Во сколько раз уменьшится объем конуса, если его высота уменьшится в 3 раза, а радиус основания останется прежним?» [8]. **7.** «Если увеличить все размеры конуса в 2 раза, на сколько увеличится его объем?» [8].

Задачи на применение объема конуса в реальных жизненных ситуациях: **8.** Вычислите объем воронки конусной формы, у которой диаметр основания 12 см, высота 13 см. **9.** «Куча щебня имеет коническую форму, радиус основания которой 2 м, а образующая 2,5 м. Найдите объем кучи щебня» [6]. **10.** «Куча щебня имеет коническую форму, радиус основания которой 2 м и образующая 3,5 м. Сколько надо возов, чтобы перевезти щебень, уложенный в кучу?» [3]. **11.** «В сосуд, имеющий форму конуса, налили 25 мл жидкости до половины высоты сосуда. Сколько миллилитров жидкости нужно долить в сосуд, чтобы заполнить его доверху?» [8]? **12.** Коническая воронка объемом 16 л полностью заполнена жидкостью. Из нее вычерпали часть жидкости, при этом ее уровень снизился до половины высоты воронки. Сколько литров вычерпали?

Задачи на особые случаи: **13.** Можно ли вычислить объем конуса, если r = 0? **14.** Можно ли вычислить объем конуса, если h = 0? Ответы обоснуйте.

Задачи на применение формулы и связь с другими понятиями: **15.** «Объем конуса равен 10. Через середину высоты параллельно основанию конуса проведено сечение, которое является основанием меньшего конуса с той же вершиной. Найдите объем меньшего конуса» [8]. **16.** «Высота конуса равна 6, образующая равна 10. Найдите его объем, деленный на π» [8]. **17.** «Диаметр основания конуса равен 6, а угол при вершине осевого сечения равен 90°. Вычислите объем конуса, деленный на π» [8]. **18.** «Жидкость, налитая в конический сосуд, имеющий 0,18 м высоты и 0,24 м в диаметре основания, переливается в цилиндрический сосуд, диаметр основания которого 0,10 м. Как высоко будет уровень жидкости в сосуде?» [3].

Задачи на применение формулы объема конуса в нестандартной ситуации: **19.** «Равносторонний треугольник вращается вокруг своей стороны а. Найдите объем тела вращения» [3]. **20.** В конусе через его вершину под углом φ к плоскости основания проведена плоскость, отсекающая от окружности основания дугу $2\,\alpha$. Радиус основания конуса равен τ. Найдите объем конуса. **21.** Рассмотрите конус, у которого ось не совпадает с высотой. Изменится ли формула объема такого конуса?

Блок В. Найдите ошибку при вычислении объема конуса, допущенную Васей: «Радиус основания конуса 5 см, высота конуса 8 см. Найти: объём конуса. Ответ Васи: $V = \pi r^2 h = \pi * 5^2 * 8 = 200\pi$ см^3».

Блок Г. В краткий справочник с ошибками школьников могут быть выделены: неверное применение формулы; вычислительные ошибки; неверное применение единиц измерения величин; неверное применение основных понятий при нахождении объема конуса в различных ситуациях.

Таким образом, описанная технология развивающего обучения решению задач направлена на развитие школьников, понимание ими математического содержания, а также развитие их логического мышления.

Литература

1. Атанасян, Л.С. Геометрия / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов и др. – Москва : Просвещение, 2014. – 255 с.

2. Гусев, В.А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы / В.А. Гусев. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 456 с.

3. Гусева, Л.Л. Урок на решение задач по теме «Объем конуса» / Л.Л. Гусева. – URL: https://urok.1sept.ru/articles/568841 (дата обращения 14.03.2024). – Текст: электронный.

4. Иванова, Т.А. Теория и технология обучения математике в средней школе: Учебн. пос. для студентов математических специальностей педагогических вузов / Под ред. Т.А. Ивановой. 2-е изд. испр.и доп. – Н. Новгород: НГПУ. 2009. – 355 с.

5. Матушкина, З.П. Методика обучения решению задач: Учебное пособие / З.П. Матушкина. – Курган: Изд-ва Курганского гос. ун-та, 2006. – 154 с.

6. Погорелов, А.В. Геометрия 7-11 / А.В. Погорелов. – Москва: Просвещение, 1995. – 383 с.

7. Пойа, Д. Как решать задачу. Пособие для учителей. Пер. с англ. / Под ред. Ю.М. Гайдука. – 2-е изд. – Москва : Учпедгиз, 1961. – 207 с.

8. Решу ЕГЭ. Образовательный портал для подготовки к экзаменам. – URL: https://math-ege.sdamgia.ru/ (дата обращения 04.03.2024). – Текст: электронный.

9. Саранцев, Г.И. О методике обучения школьников поиску решения математических задач / Г.И. Саранцев // В кн.: Преподавание алгебры и геометрии в школе. – Москва : Просвещение, 1982. – С. 123-131.

10. Фридман, Л.М. Теоретические основы методики обучения математике: Учебн. пос. 3-е изд. / Л.М. Фридман. – Москва : Книжный дом «Либроком», 2009. – 248 с.

РЕШЕНИЕ ФИНАНСОВЫХ ЗАДАЧ НА ТЕМУ «КРЕДИТОВАНИЕ» ОБУЧАЮЩИМИСЯ КЛАССОВ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ ПРОФИЛЕМ

Варавина Вероника Сергеевна,
магистрант,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: veronikavaravina@gmail.com
Научный руководитель: Евсеева Е.Г., доктор педагог. наук, профессор

Основная цель обучения в классах с экономическим профилем заключается в подготовке обучающихся к получению образования в сфере экономики, бизнеса и финансов. В связи с этим важнейшей задачей является обеспечение профессиональной направленности обучения математике в классах с экономическим профилем обучения путем включения в обучение задач по финансовой математике.

В единый государственный экзамен по математике (ЕГЭ) профильного уровня экономические задачи были включены в 2015 г. Это задания высокого уровня сложности с практическим содержанием. Экономические задачи в ЕГЭ по профильной математике делятся на три основные группы [1]: 1) задачи на кредиты; 2) задачи на вклады и и ценные бумаги; 3) задачи на оптимальный выбор.

При анализе задач на кредитование, мы будем использовать следующие обозначения: K – сумма вклада (долг); n – количество временных единиц (месяцев, лет); r – число начисляемых процентов;

По типу платежей самыми распространенными задачами на кредитование являются задачи на такие платежи: фиксированный (платеж, величина которого четко определена в задаче), аннуитетный (платеж в равной сумме через равные промежутки времени) и дифференцированный (платеж, который вносится ежемесячно разными суммами, размер которых с каждой выплатой уменьшается) [2].

При дифференцированной схеме возврата долга по кредиту в сумме K ден.ед., взятого на n месяцев (лет) с процентной ставкой $r\%$, происходит следующее: в установленный день долг клиента возрастает на $r\%$, т.е. на сумму $0{,}01rK$ ден.ед. и становится равным $(1 + 0{,}01)rK$ ден.ед. [2].

До конца первого платежного периода заемщик вносит в банк сумму:

$$\frac{K}{n} + 0{,}01rK = K\left(\frac{1}{n} + 0{,}01r\right). \qquad (1)$$

После перевода в банк указанной суммы основной долг заемщика уменьшается на $\frac{K}{n}$ ден.ед. и становится равным: $\frac{(n-1)K}{n}$ ден.ед. А долг по процентам в следующем платежном периоде будет равным:

$$\frac{0{,}01rK\cdot(n-1)}{n}. \qquad (2)$$

Такой процесс продолжится до тех пор, пока заемщик полностью не выплатит полученную сумму и начисляемые проценты – в установленные сроки. При этом при решении задач целесообразно использовать таблицу, в которой будут зафиксированы все расчеты по кредиту (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Вспомогательная таблица для решения задач на кредитование

№ врем. ед.	Сумма долга до начисления процентов, ден.ед.	Сумма начисленных процентов, ден.ед.	Выплата с учетом начисленных процентов, ден.ед.	Сумма долга после выплаты, ден.ед.
1.	K	$0{,}01rK$	$K\left(\frac{1}{n}+0{,}01r\right)$	$\frac{(n-1)K}{n}$
2.	$\frac{(n-1)K}{n}$	$\frac{0{,}01rK\cdot(n-1)}{n}$	$K\left(\frac{1}{n}+0{,}01r\frac{(n-1)}{n}\right)$	$\frac{(n-2)K}{n}$
…	…	…	…	…
i+1	$\frac{(n-i)K}{n}$	$\frac{0{,}01rK\cdot(n-i)}{n}$	$K\left(\frac{1}{n}+0{,}01r\frac{(n-i)}{n}\right)$	$\frac{(n-i-1)K}{n}$
…	…	…	…	…

В случае фиксированного или аннуитетного платежа вид и содержание таблицы 1 могут меняться, однако неизменным остается отображение в ней таких характеристик как сумма долга до начисления процентов, сумма долга после начисления процентов, выплата.

Рассмотрим задачу, с использованием аннуитетного платежа.

Задача 1. В июле 2020 года планируется взять кредит на некоторую сумму. Условия возврата таковы: в январе каждого года долг увеличивается на 30% по сравнению с предыдущим годом; с февраля по июнь нужно выплатить часть долга одним платежом. Определите, на какую сумму будет взят кредит в банке, если известно, что кредит выплачивается тремя равными платежами (за 3 года) и общая сумма выплат будет на 78030 рублей больше суммы взятого кредита.

Решение. Так как долг взят в июле 2020 года, то в этот год не происходит начисление процентов и выплаты по кредиту не производятся. По условию задачи, кредит выплатили тремя равными платежами, тогда введем обозначение K_1 – сумма выплаты за каждый год в рублях. Составим таблицу на основе этих данных (см. таблицу 2).

По условию кредит погашен за 3 года, то есть сумма долга после выплаты за 2023 год равна 0. Запишем это в виде уравнения:

$$1{,}3\cdot(1{,}3\cdot(1{,}3K-K_1)-K_1)-K_1=0; \qquad (3)$$

Таблица 2 – Схема выплаты кредита в задаче 1

Год	Сумма долга до начисления процентов, руб.	Сумма долга после начисления процентов, руб.	Выплата, руб.	Сумма долга после выплаты, руб.
2021	K	$1{,}3K$	K_1	$1{,}3K - K_1$
2022	$1{,}3K - K_1$	$1{,}3(1{,}3K - K_1)$	K_1	$1{,}3(1{,}3K - K_1) - K_1$
2021	$1{,}3(1{,}3K - K_1) - K_1$	$1{,}3(1{,}3(1{,}3K - K_1) - K_1)$	K_1	$1{,}3(1{,}3(1{,}3K - K_1) - K_1) - K_1$

Выразим K из уравнения (3), получим:

$$K = K_1 \cdot \frac{3{,}99}{2{,}197}\ . \tag{4}$$

Из условия общая сумма выплат будет на 78030 рублей больше суммы взятого кредита, то есть:

$$K_1 + K_1 + K_1 = K + 78030 \iff K_1 = \frac{S}{3} + 26010. \tag{5}$$

Подставим K_1 из (5) в выражение для суммы кредита (4), получим:

$$K = \left(\frac{K}{3} + 26010\right) \cdot \frac{3{,}99}{2{,}197}\ . \tag{6}$$

Упростив уравнение (6), получим:

$$K = \frac{26010 \cdot 3{,}99}{0{,}867} = 30000 \cdot 3{,}99 = 119700.$$

Таким образом, сумма кредита составит 119 700 рублей.

Ответ: 119 700 рублей.

Таким образом, мы рассмотрели основные понятия и формулы, которые необходимы для решения задач на кредиты. Использование профессионально-ориентированных задач может увеличить мотивацию учеников, повысить их финансовую грамотность, так как они видят прямую связь между изучаемым материалом и его прикладной направленностью. Это может способствовать более глубокому усвоению материала, повышению общей заинтересованности в математике, а также формированию профессиональной направленности личности обучающихся классов с экономическим профилем.

Литература

1. ЕГЭ 2024. Математика. Профильный уровень: типовые экзаменационные варианты: 36 вариантов / под ред. И.В. Ященко. – Москва: Издательство «Национальное образование», 2024. – 224 с.

2. Сафронова, Т. М. Текстовые задачи с финансово-экономическим содержанием в едином государственном экзамене по математике повышенного уровня / Т.М. Сафронова, Н.В. Черноусова, М.И. Сафронова // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2018. – № 4(12). – С. 140–145.

ЧЕРТЕЖ КАК ОСНОВА РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПО СТЕРЕОМЕТРИИ

Генчева Маргарита Вадимовна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»,
г. Луганск, Россия
e-mail: margaritagenhewa@gmail.com
Научный руководитель: Калайдо Ю.Н., старший преподаватель

Учебный курс геометрии в школе включает в себя два основных раздела: планиметрию, начальные знания которой ученики получают в основной школе, и стереометрию, изучение которой начинается в 10 классе. Согласно требованиям образовательного стандарта ФГОС ООО последнего поколения, обучающиеся на уроках геометрии должны «овладеть геометрическим языком; развить умения использовать его для описания предметов окружающего мира; развить пространственные представления, изобразительные умения, навыки геометрических построений» [1]. Для 10-11 класса эти требования уже включают в себя владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, умение распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры [2].

В курсе планиметрии чертеж, как правило, точно (по крайней мере, с точностью до подобия на плоскости) соответствует данным задачи или условию теоремы. Сохраняется перпендикулярность и параллельность прямых. В стереометрии же чертеж имеет значительное отличие от чертежа в планиметрии. Из всех свойств фигур сохраняются только параллельность и отношение отрезков, лежащих на одной или на параллельных прямых.

Существует ряд основных требований, которые предъявляются к чертежам пространственных фигур. Изображение должно быть верным (фигура должна в действительности существовать. Пример неверного изображения – треугольник Пенроуза, «невозможная фигура» (рис. 1). Также чертеж доложен быть наглядными и выполняться достаточно быстро. При параллельном проектировании эти условия соблюдаются [3].

Рисунок – 1. Треугольник Пенроуза

В связи с этим у учащихся старшей школы возникают трудности с освоением раздела стереометрии, которые связаны с недостаточно развитым пространственным мышлением. Это приводит к сложностям при визуальном восприятии геометрических объектов, которые не всегда соответствуют их реальным свойствам. Также одна из причин возникновения сложностей при построении стереометрического чертежа заключается в том, что ученику в тетради сложно правильно изобразить пространственную фигуру.

Согласно указу президента РФ, с 2024/25 года предмет «Черчение» будет входить обязательный курс для классов инженерной направленности, а с основами черчения должны будут ознакомиться все обучающиеся по образовательным программам ООО. Учащиеся старших классов познакомятся с правилами оформления чертежей, способами геометрических построений и методами выполнения сечений, а также овладеют навыками пространственного и логического мышление, что безусловно будет способствовать повышению эффективности освоения основ курса стереометрии.

Безусловно, построение чертежа при решении задач в геометрии является одним из самых важных этапов при ее решении. Неверное построение чертежа учеником может привести к неправильному пониманию условия задачи, что в свою очередь приводит к неверным выводам и ответам. Для построения учащимися правильного и наглядного чертежа, учителю необходимо рассматривать с ними примеры различных, в том числе и ненаглядных, построений чертежей основных пространственных фигур [4].

Некоторые примеры построения наглядных и ненаглядных чертежей приведены в таблице 1.

Именно точность выполнения чертежа является одним из ключевых факторов для успешного решения задачи. При неверном построении учащиеся могут неверно истолковать условия и приступить к выполнению совершенно другой задачи. Например, в задаче при построении линейного угла данного двугранного угла (рис. 2) В случае неверного чертежа решить такую задачу будет невозможно. В качественном чертеже каждые элемент должен хорошо просматриваться.

Таким образом, важность чертежей в стереометрии нельзя недооценивать, поскольку они играют ключевую роль в визуализации трехмерных объектов, определении и анализе их свойств, решении задач и доказательстве теорем. Наглядный и верно выполненный чертеж значительно упрощает решение задачи по стереометрии. Если не уделять должного внимания вопросам развития у обучающихся пространственного мышления и навыков выполнения построений, то эффективность освоения данного раздела значительно снижается.

Литература

1. Федеральные государственные образовательные стандарты основного общего образования (5-9 кл.) [Текст] : Приказ Минобрнауки России от 17.12.2010 No 1897 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 No 1644). – 41 с.

2. Федеральные государственные образовательные стандарты среднего общего образования (10-11 кл.) [Текст] : Приказ Минобрнауки России от 06 .10.2009 No 413 (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 No 1645). – 45 с.

Таблица 1 – Примеры построения наглядных и ненаглядных чертежей

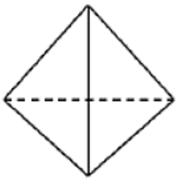
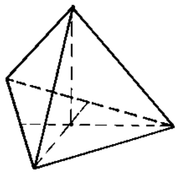
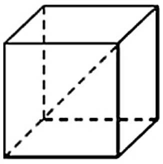
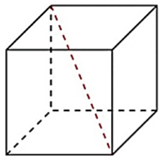
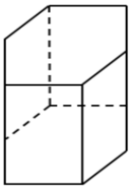
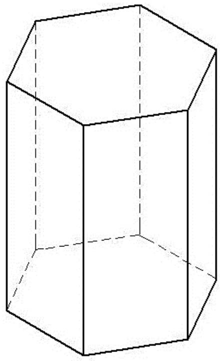
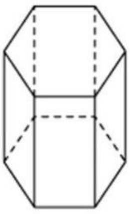
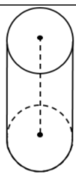
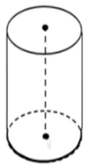
Ненаглядный чертеж		Наглядный чертеж
Тетраэдр		
	*Высота совпадает с задним ребром из-за чего изображение становится «плоским»*	
Куб		
	*Главная диагональ и боковые ребра на одной линии*	
Шестигранная призма		
	*Боковые ребра и стороны основания находятся на одной линии*	
	*Ребра передней и задней грани на одной линии*	
Цилиндр		
	*Нарушены правила параллельного проектирования*	

Рисунок 2. – Верный (А) и неверный (Б) чертежи при построении двугранного угла

3. Клековкин, Г.А. Изображение геометрических фигур в параллельной проекции: учебное пособие для учащихся 10–11-х классов / Г.А. Клековкин. – Самара: СФ ГАОУ ВО МГПУ, 2016. – 132 с.

4. Шехирева, Е.И. Роль чертежа при поиске решения стереометрической задачи / Е.И. Шехирева // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2011. – С. 26–30.

СТРУКТУРНО-СОДЕРЖАТЕЛЬНАЯ МОДЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ: КЛЮЧЕВЫЕ КОМПОНЕНТЫ И ИХ ВЗАИМОСВЯЗЬ

Денисовец Валентина Викторовна,
аспирант,
УО «Могилевский государственный университет имени А.А. Кулешова»,
г. Могилев, Республика Беларусь
email: valentina.jabyko@yandex.ru
Научный руководитель: Казаченок В.В., доктор педагог. наук, профессор

Современное образование ставит перед будущими учителями математики сложные задачи, требующие от них не только глубоких знаний предметной области, но и умения эффективно передавать эти знания своим ученикам. В связи с этим возникает необходимость в поиске эффективных методов подготовки, которые позволят студентам учитывать специфику обучаемых, использовать современные образовательные технологии и применять передовой методический опыт [1].

Структурно-содержательная модель (ССМ) представляет собой комплексный подход к проектированию и реализации образовательных программ, основанный на системном анализе содержания образования и его структурировании с учетом специфики предметной области. В контексте подготовки будущих учителей математики, ССМ позволяет объединить теоретические знания с практическим опытом, обеспечивая студентам глубокое понимание математических концепций и умение применять их на практике.

Основная цель такой модели – обеспечить эффективное формирование профессиональных компетенций у будущих учителей математики, которые позволят им успешно работать с учащимися в школьной среде.

ССМ процесса обучения представляет собой систему, состоящую из взаимосвязанных компонентов: мотивационно-целевого, теоретико-методологического, содержательного, процессуально-технологического и рефлексивно-коррекционного. Все компоненты организуют обучение будущих учителей математики, обеспечивая эффективное взаимодействие между ключевыми элементами образовательного процесса.

Мотивационно-целевой компонент. Компонент модели фокусируется на определении целей обучения и мотивации студентов для их достижения. В контексте подготовки будущих учителей математики важно сформировать у студентов понимание важности предмета и их личную мотивацию к его изучению. Что может включать в себя проведение мотивационных мероприятий, демонстрацию практической применимости математики в жизни, а также установление ясных и достижимых учебных целей.

Теоретико-методологический компонент. Данный компонент модели определяет теоретические основы обучения и методы, используемые в процессе обучения математике. Это может включать в себя различные методы преподавания, такие как лекции, практические занятия, групповые проекты и т.д. Важно также учитывать индивидуальные особенности студентов и выбирать методы, которые наилучшим образом соответствуют их потребностям и стилю обучения.

В рамках теоретико-методологического компонента модели обучения математике на современном этапе развития применяются различные методологические подходы и принципы, учитывающие специфику предмета и особенности обучающихся. Рассмотрим основные методологические подходы и принципы, которые могут использоваться в данной модели.

Системный подход:

— предполагает рассмотрение обучения математике как системы, состоящей из взаимосвязанных компонентов, таких как ученики, преподаватели, содержание учебного материала, методы обучения и оценка;

— учитывает взаимодействие и влияние различных факторов на процесс обучения и достижение учебных результатов.

Деятельностный подход:

— сосредотачивается на активном участии учеников в учебном процессе, подчеркивая важность практической деятельности, проблемного и исследовательского подходов к изучению математики;

— позволяет студентам активно конструировать свои математические знания, решая задачи, проводя эксперименты и обсуждая математические концепции.

Метапредметный подход:

— основывается на выявлении общих принципов и методов, применимых к решению задач в различных областях математики;

— позволяет ученикам развивать общие умения и навыки, такие как логическое мышление, абстрактное мышление, аналитические способности и коммуникационные навыки.

Личностно-ориентированный подход:

— учитывает индивидуальные особенности каждого ученика, их потребности, интересы и способности;

— стремится к развитию личности ученика, формированию его ценностных ориентаций, самооценки и саморегуляции.

Задачный подход:

— основывается на использовании задач как основного инструмента для обучения математике;

— позволяет стимулировать мыслительную деятельность учеников, развивать их умение анализировать, формулировать гипотезы, принимать решения и обосновывать свои выводы.

Содержательный компонент. Содержание обучения играет ключевую роль в процессе подготовки будущих учителей математики. Что включает в себя как базовые математические концепции и теории, так и современные подходы к преподаванию математики и ее приложениям в реальной жизни. Необходимо также учитывать обновления в учебных планах и программе, чтобы гарантировать актуальность и соответствие обучаемого материала современным требованиям.

Процессуально-технологический компонент. Данный компонент фокусируется на выборе и использовании образовательных технологий и методов, которые могут сделать обучение математике более интересным, доступным и эффективным. Это может включать в себя использование интерактивных досок, онлайн-ресурсов, компьютерных программ и других современных технологий, которые помогут студентам лучше усваивать материал. Наиболее перспективными в рассматриваемом контексте считаются интерактивные методы и формы обучения: мозговой штурм, деловые и ролевые игры, кейс-метод и т.д.

Рефлексивно-коррекционный компонент. Компонент направлен на анализ результатов обучения и корректировку образовательного процесса на основе этого анализа. Важно регулярно оценивать успехи студентов, их понимание материала и уровень мотивации, а затем соответствующим образом корректировать методы обучения и содержание курса. Это может включать в себя проведение регулярных тестов и экзаменов, а также сбор обратной связи от студентов о качестве обучения.

Все эти компоненты взаимосвязаны и взаимодействуют друг с другом в процессе обучения, обеспечивая эффективное освоение материала студентами и достижение поставленных целей обучения в подготовке будущих учителей математики.

Принципы, отражающие особенности проектирования процесса подготовки будущих учителей математики на основе этих подходов, могут включать в себя:

— дифференциацию обучения с учетом индивидуальных особенностей учащихся;

— использование разнообразных методов и форм работы, включая проектную деятельность, групповые проекты, дискуссии и т.д.;

— постоянное оценивание и обратная связь, направленные на поддержку учебного прогресса и развитие учеников;

— содействие развитию самостоятельности, саморегуляции и критического мышления учащихся.

Применение структурно-содержательной модели в подготовке будущих учителей математики обладает рядом преимуществ:

— интегративный подход: ССМ позволяет интегрировать различные аспекты обучения и формирования профессиональных компетенций студентов;

— глубокое понимание материала: за счет системного подхода и акцента на ключевых концепциях, ССМ способствует формированию глубокого понимания математического материала у будущих учителей.

— практическая ориентированность: модель активно включает студентов в практическую деятельность, что способствует развитию их профессиональных навыков.

Таким образом, эти методологические подходы и принципы вместе составляют основу современной структурно-содержательной модели процесса подготовки будущих учителей математики, обеспечивая эффективное и целенаправленное формирование математических знаний, умений и навыков учащихся.

Структурно-содержательная модель представляет собой мощный инструмент в подготовке будущих учителей математики, способствующий формированию у них необходимых компетенций и глубокого понимания предметной области. Однако, для максимальной эффективности, необходимо постоянное совершенствование и адаптация модели к изменяющимся требованиям образования и общества в целом.

Литература

1. Тумашева, О.В. Методические продукты будущих учителей математики как форма отражения готовности к реализации системно-деятельностного подхода / О.В. Тумашева // Актуальные проблемы обучения математике и информатике в школе и вузе : материалы IV Международной научной конференции: в 2 частях, Москва, 04–05 декабря 2018 года / Под ред.: М.В. Егуповой, Л.И. Боженковой. Том Часть 2. – Москва : АКФ «Политоп», 2018. – С. 96–98.

АКТИВНЫЕ ФОРМЫ И МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ТАБЛИЦЫ УМНОЖЕНИЯ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Коврига Анастасия Максимовна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: kovriga13nastya@mail.ru
Научный руководитель: Прач В.С., канд. педагог. наук, доцент

Формирование вычислительных навыков табличного умножения является одной из главных задач обучения математике во 2 и 3 классе, так как это одно из четырех арифметических действий, осваиваемых именно в начальной школе и наиболее методически сложных. Причина – большой объем материала для заучивания и трудности с образованием ассоциативных связей при запоминании взаимосвязанных случаев. Потому так важно рассмотреть вопросы, связанные с методами и приемами запоминания обучающимися таблицы умножения [2].

Проблема исследования: поиск методов, приемов и способов обучения, способствующих формированию качественных знаний табличного умножения и применения полученных навыков на практике, чтобы сделать процесс запоминания таблицы умножения младшими школьниками простым и занимательным.

Умножение – это математическая операция, которая заключается в сложении одинаковых слагаемых определённое количество раз [2]. Раскрытие смысла действия умножения, осознание связи умножения с действием сложения требуют от обучающегося осмысленного понимания, для чего широко используется традиционная методика изучения табличного умножения, авторами которой считаются А.В. Белошистая, А.Я. Котов, М.И. Моро и др. В нем условно выделяют три этапа:

1. Подготовительный этап.

На данном этапе изучаются теоретические вопросы, включающие:

– смысл умножения;

– название компонентов и результата умножения;

– особые случаи умножения единицы на число;

– переместительное свойство умножения;

– взаимосвязь между компонентами и результатом умножения;

– особые случаи умножения с числом 10;

– изучение случаев умножения, соответствующих таблице умножения двух.

2. Этап составления таблиц.

На этом этапе обучающиеся составляют столбики таблицы умножения.

3. Этап запоминания таблицы.

На этом этапе используются методики на основе сложения одинаковых слагаемых, операций над множествами, с помощью системы аксиом (наглядный материал, интересные упражнения, игровые задания).

Совершенствование образования требует от учителя оптимальных методов и форм обучения при изучении математики и конкретно темы «Таблица умножения». На помощь творческому педагогу приходят нетрадиционные методы обучения, выбор которых зависит от поставленных образовательных целей, содержания урока, а главное возраста и психологических особенностей восприятия младших школьников [4].

Нетрадиционная методика соединяет в себе разнообразные формы и приёмы, отличающиеся от привычных методов. К ним можно отнести работы Л.В. Занкова, А.М. Пышкало, Н.Б. Истоминой, Д.Б. Эльконина и В.В. Давыдова, И.А. Петрова и др.

Особого внимания в данном аспекте, на наш взгляд, заслуживает исследование Шамиля Ахмадуллина [1], которое основано на игре с применением упражнений для синхронизации полушарий мозга ребенка и повышения его внимания. Мозг ребенка работает с образами, поэтому и обучение необходимо строить с помощью образов, утверждает психолог. Главное, чтобы при этом ребенок обладал умениями складывать и понимать, что такое умножение.

Для изучения таблицы умножения Ш.Т. Ахмадуллин предлагает использовать упражнения «Струп-тест» и «Алфавит» (карточки для переключения, когда ребёнок устал от решения примеров), «Умножение» (карточки с примерами без ответов), «Яблоки» (карточки с нарисованными яблоками от 1 до 9 в разных количествах). Если ребенок умеет хорошо считать (складывать цифры в уме, а не на калькуляторе), то изучение продвигается очень эффективно.

Как эффективное средство обучения предлагаем при этом использовать программу Hot Potatoes (рис. 1).

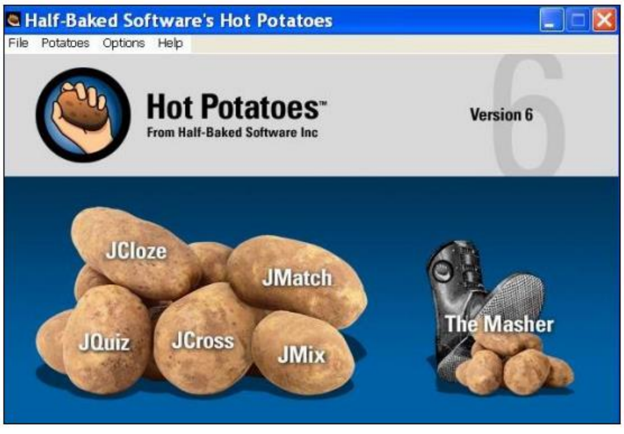


Рисунок 1 – Hot Potatoes

Программа дает возможность учителю самостоятельно с помощью 5 блоков программы *создавать интерактивные задания и упражнения для контроля и самоконтроля обучающихся* с использованием текстовой, графической, аудио- и видеоинформации. Все упражнения выполняются в режиме тренировки и способствуют глубокому и осознанному восприятию математических задач [3]. Перечислим основные виды упражнений.

1. JQuiz – Викторина – вопросы с множественным выбором ответа (4 типа заданий, предусмотрен режим тестирования в %).
2. JCloze – заполнение пропусков.
3. JMatch – установление соответствий (3 типа заданий).
4. JCross – кроссворд.
5. JMix – восстановление последовательности.

Также эффективно использование мнемонических приёмов, приемов визуального и кинестетического запоминания, художественного, литературного и музыкального способов изучения таблицы умножения в начальной школе.

Таким образом, заучивание таблицы умножения – трудная задача, но использование современных методов и приемов запоминания таблицы, могут превратить занятия в интересный и увлекательный процесс, если подойти к нему творчески. Каждый из способов запоминания таблицы умножения имеет свои положительные стороны, но преимущество использования инфографики более плодотворно. Благодаря этому приему улучшается качество восприятия учебного материала; знания, умения и навыки формируются в короткий срок; познавательная активность удваивается; приобретаются навыки самоконтроля; изменяются формы учебного сотрудничества.

Литература

1. Ахмадуллин, Ш.Т. Таблица умножения: Как выучить таблицу умножения за 3 дня в игровой форме / Ш.Т. Ахмадуллин. – Москва : БИЛИНГВА, 2016. – 16 с.
2. Белошистая, А.В. Методика обучения математике в начальной школе: курс лекций: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. / А.В. Белошистая. – Москва : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС 2007. – 455 с.
3. Гусаров, А.А. Создание электронных тестов в среде Hot Potatoes / А.А. Гусаров, В.К. Иванов, Г.С. Прокофьева. – Тверь: ТвГТУ, 2012. – 48 с.
4. Истомина, Н.Б. Методика обучения математике в начальных классах: Учеб. пособие для студ. сред. и высш. пед. учеб. заведений / Н.Б истомина. – 4-е изд., стереотип. – Москва : Издательский центр «Академия», 2001. – 288 с.

РОЛЬ ШКОЛЬНОГО МУЗЕЯ В АКТИВИЗАЦИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ (НА ПРИМЕРЕ ШКОЛЬНОГО МУЗЕЯ ЛЬВА МИХАЙЛОВИЧА ЛОПОВКА)

Котова Марина Алексеевна,
ассистент,
e-mail: enjoykin1998@gmail.com
Овсейчук София Алексеевна,
студентка,
e-mail: ovsecus@gmail.com
ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»,
г. Луганск, Россия

Актуальность исследований активизации познавательной деятельности обучающихся обусловлена возрастающей ролью математики в современном мире, необходимостью ее применения в различных областях науки и техники, помимо ее использования в самых разных областях жизни человека. Прочные математические знания являются залогом успешного прохождения выпускных школьных и вступительных экзаменов в различные учреждения Российской Федерации.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) второго поколения в России [8] содержит информацию о том, что предметная область «Математика и информатика» должна обеспечить формирование представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математической науки, формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления, что предполагает активизацию познавательной деятельности обучающихся. На сегодняшний день система математического образования недостаточно способствует развитию творческой личности, которая должна уметь эффективно решать сложные личностные, социальные и производственные задачи, а также адаптироваться, самосовершенствоваться и находить свой индивидуальный путь образования. Для достижения этих целей необходимо искать новые формы взаимодействия между формальным и неформальным образованием, а также использовать возможности педагогических аспектов краеведения, на основе создания школьного музея.

Один из таких инструментов в общеобразовательных учреждениях – это школьный музей, который выполняет важную социальную функцию – формирование личности ребенка. Вся деятельность школьного музея должна быть спланирована с учетом педагогических целей и направлена на эмоциональное передачу духовно-нравственных ценностей, культуры и жизненного опыта предыдущих поколений молодым гражданам и патриотам своей страны [1].

Вопросами создания школьных музеев, их ролью в преподавании различных дисциплин, а также вопросами региональной педагогики занимались А.В. Комаров [2], Я.П. Кривко [3], Я.В. Макарчук [4], Ч.М. Меджидова [5], И.Н. Микулан [6], Т.Н. Пономарева [7].

Цель работы – проанализировать роль школьного музея в активизации познавательной деятельности обучающихся по математике.

Школьные музеи являются одной из самых распространенных категорий музеев, которые ассоциируются с образовательными учреждениями. Они учреждаются и функционируют в различных школах и дополнительных учебных заведениях с целью улучшения образовательного процесса, стимулирования интереса к изучению и творчеству учащихся, формирования у них уважительного отношения к культурному наследию и вовлечения их в этот процесс.

Исследования по истории создания и функционирования школьных музеев позволяют утверждать, что научный интерес к ним проходил через различные периоды, как подъемов, так и спадов, связанные с общими тенденциями в государстве к сохранению исторической памяти. Школьный музей выступает, с одной стороны, как основа для развития музейной сети всего государства, с другой стороны, в некоторых случаях к нему относятся как к проявлению устаревшей идеологии. Появление первых школьных музеев и использование их ресурсов в учебном процессе в России относится к концу XIX – началу XX веков, что было обусловлено общеисторической ситуацией, развитием сети школьных учреждений и улучшения их материально-технической базы. Именно в этот период были заложены основные педагогические принципы и подходы, которые применяются и сегодня в деятельности школьных музеев, основанные на трудах К.Д. Ушинского, А.С. Макаренко, В.А. Сухомлинского, Н.К. Крупской, Л.С. Выготского, Л.В. Занкова, Д.Б Давыдова.

Современный школьный музей представляет собой уникальную точку слияния культуры и образования. Поэтому его «музейность» приобретает новое измерение – передачу социальной памяти через акты творчества и самореализации, способствующие культурному развитию.

Вопросы возникновения, развития и использования школьных музеев в воспитательном процессе изучаются в широком масштабе как зарубежными, так и отечественными исследователями, начиная с XIX-XX веков. Авторы, такие как Г.А. Цукерман, И.М. Гревс, А.У. Зеленко, А. Лихтварка, Н.А. Хитьков и многие другие, раскрывают специфику работы музеев с детской аудиторией, а также предлагают различные варианты методик работы с детьми и особенности функционирования подобных музеев.

Труды В.Е. Туманова, М.Ю. Юхневича, Е.Г. Вансловой, Г.Ю. Элькина, З.А. Огризко обобщают опыт работы школьных музеев, описывая их цели, задачи и формы деятельности, что является важным для развития новых регионов Российской Федерации, в том числе и Луганской Народной Республики. В школах ЛНР также имеются школьные музеи, которые выполняют важную социально-общественную, а также педагогическую функцию, в то числе это относится к школьному музею ГУ ЛНР «Луганское общеобразовательное учреждение – специализированная школа №1 имени профессора Льва Михайловича Лоповка».

История школьного музея ГУ ЛНР «Луганское общеобразовательное учреждение – специализированная школа №1 имени профессора Льва Михайловича Лоповка», посвященного профессору Льву Михайловичу Лоповку, берет свое начало в апреле 2001 года и было приурочено к 5-летию интеллектуального турнира в память профессора. Организатором музея была директор школы Галина Андреевна Михайловская, а главным помощником учитель математики и ученица Л.М. Лоповка – Александра Владимировна Кушнарева.

Музей организовал работу по сбору исторических материалов: рассказы профессора, воспоминания его семьи и многих его учеников, фотографии, книги, журналы со статьями на разных языках, личные вещи (в их числе печатная машинка), грамоты и награды Л.М. Лоповка и т.д.

В школьном музее Лоповка проводятся экскурсии и различные тематические встречи и мероприятия. Постоянными экскурсиями музея являются экскурсии:

1. «Путь войны жесток, суров и труден» – вехи боевого пути воина артиллериста Л.М. Лоповка.
2. Математическое наследие Л.М. Лоповка.
3. История страны в судьбе ученого, педагога и гражданина (по страницам биографии Л.М. Лоповка).

Экскурсии проводят ученики старших классов школы, также ученики и учителя продолжают сбор данных о жизни и творчестве Л.М. Лоповка, что оказывает значительное влияние на активизацию познавательной деятельности обучающихся.

Активно используются материалы музея и непосредственно на уроках математики в рамках исторического просвещения о талантливых педагогах-математиках.

При этом следует учесть, что Л.М. Лоповок – автор школьных учебников, учебных пособий для учителей и учеников, интересных книг для внеклассного чтения, один из создателей теории проблемного обучения и развивающей системы задач по математике. Он был известным педагогом не только в СССР, но и за его пределами.

Его статьи публиковались в самых престижных научно-методических журналах «Квант», «Математика в школе», «Советская школа». Разнообразна тематика его работ: учебники и задачники для учеников общеобразовательных и специализированных школ, сборники занимательных и олимпиадных задач, статьи и монографии, посвященные различным разделам элементарной математики, методические указания для учителей и студентов педвузов. Их изучение, решение представленных Лоповком задач также позволяет активизировать познавательную деятельность учащихся

Он писал книги, в которых сочетались математика и литература, наука и искусство, методика и поэзия, как, к примеру, непревзойденная «Математика на досуге».

В музейной коллекции хранятся ценные материалы, которые помогают более глубоко изучить жизнь и деятельность педагога. Взаимодействие учеников с аутентичными историческими источниками в музейной обстановке способствует активизации их учебной активности.

Таким образом, школьный музей играет важную роль в стимулировании познавательной деятельности учащихся по математике. Эффективное использование музейных ресурсов расширяет возможности учебного процесса, вдохновляя учеников не только на учебные занятия, но и на исследовательскую и проектную работу. Такая среда развивает инициативу и активность школьников, способствуя их всестороннему развитию.

Литература

1. Дрогов, И.А. Реализация социальных функций краеведения в образовательных учреждениях общего среднего и дополнительного образования детей / И.А. Дрогов, Д.В. Смирнов, В.Е. Туманов // Интеграционные подходы к организации краеведческой работы в образовательных учреждениях: Материалы междунар. науч.-метод. конф., посвящ. 160- летию со дня рождения И.П. Павлова, г. Рязань, 12-13 марта 2009 года / Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина. – Рязань : Ряз. гос. ун-т им. С.А. Есенина, 2009. – С. 99–110.

2. Комаров, А.В. Воспитание патриотизма у учащихся старших классов в процессе историко-краеведческой деятельности : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Комаров Алексей Валерьевич; Государственный научно-исследовательский институт семьи и воспитания. – Москва, 2005. – 28 с.

3. Кривко, Я.П. Управление качеством математического образования в учреждениях СПО Луганщины в середине 60-х гг. XX века / Я.П. Кривко, Е.В. Тищенко // Донецкие чтения 2019: образование, наука, инновации, культура и вызовы современности : Материалы IV Международной научной конференции, Донецк, 31 октября 2019 года / Под общей

редакцией С.В. Беспаловой. Том 6. Часть 2. – Донецк: Донецкий национальный университет, 2019. – С. 40–42.

4. Макарчук, Я.В. Патриотическое воспитание младших школьников средствами музейной педагогики : специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Макарчук Яна Владимировна; ГОУ ВПО «Хакасский государственный университет им. Н.Ф. Катанова». – Новокузнецк, 2010. – 25 с.

5. Меджидова, Ч.М. Школьный музей как фактор формирования гражданской позиции старшеклассников : специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Меджидова Чакар Меджидовна; ГОУ ВПО «Дагестанский государственный университет». – Махачкала, 2016 – 26 с.

6. Микулан, И.Н. Школьный музей как средство формирования патриотизма учащихся : специальность 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Микулан Ирина Николаевна; ГОУ ВПО «Ставропольский государственный университет». – Ставрополь, 2006. – 24 с.

7. Пономарева, Т.Н. Формирование профессионального самоопределения старшеклассников средствами школьных музеев : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (по областям и уровням образования)» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Пономарева Туяра Николаевна; Московский городской психолого-педагогический университ. – Москва, 2010. – 23 с.

8. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. №1897]. – URL: https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo (дата обращения 12.04.2024).

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ И ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Ляшенко Татьяна Владимировна,
магистрант,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: tanya.lyashenko.01@bk.ru
Научный руководитель: Цапов В.А., доктор педагог. наук, профессор

При рассмотрении условий для формирования интеллектуальных и познавательных способностей мы часто встречаемся с такими понятиями как обстоятельства, факторы, совокупность мер, влияющих на эффективность функционирования изучаемой педагогической системы. Ученые А.С. Белкин, Л.П. Качалова, Д.В. Качалов, Е.В. Коротаева и др. трактуют педагогические условия как то, что благоприятствует успешной реализации педагогической деятельности, как комфортную среду, которая вносит вклад в эффективность процесса творческой самореализации обучающегося. И, на наш взгляд, это правильно, ведь среда, в которой обучается студент, является одним из главных факторов успешного развития [2].

Характер отношений и связей в педагогически комфортной обстановке обусловливается субъектами, исполняющими определенное обучающее или воспитывающее действие в данный период времени на основе совокупности педагогических условий.

По мнению И.А. Ларисовой педагогически комфортная атмосфера образовательного учреждения является важным условием эффективности процесса творческой самореализации обучающихся. Ведь и правда, если учреждение, в котором учится студент, не предоставляет нужных условий для обучения, например, таких как (отсутствие технического оборудования, не компетентность преподавательского состава) все это приведет к нежеланию обучаться [5].

Термин педагогически комфортная среда она определяет через ближайшее окружение личности (друзья, педагоги, одноклассники, администрация), через микроклимат образовательного учреждения, контакты с людьми, межличностные отношения, иными словами, это – реальная жизнь, на фоне которой происходит процесс развития и самореализации учащихся [1].

К необходимым педагогическим условиям И.А. Ларисова относит: создание позитивной демократической атмосферы; акцентирование внимания на формировании индивидуальных творческих личностных качеств; актуализацию всестороннего развития личности; применение в учебном процессе наряду с памятью, усидчивостью, вниманием, также и высших способностей – воображения, мышления, понимания, проектирования и др.; гуманитаризацию, фундаментализацию, интеллектуализацию содержания образования. И.А. Ларисова отмечает, прежде всего, условия, создающие возможность развивать мотивационно-волевой, интеллектуальный, нравственный компоненты, а также формировать мировоззрение в целом.

На сегодняшний день имеются исследования по некоторым аспектам интеллектуализации, формирования интеллектуальной культуры школьников, педагогов, инженеров [4].

Л.П. Илларионова считает, что процесс формирования интеллектуально-познавательной культуры студента будущего учителя совершается в системе взаимозависимых элементов непрерывного педагогического образования до вузовской подготовки, вузовской учебы и послевузовского профессионального совершенствования.

Базовыми тенденциями в развитии интеллектуально-познавательной культуры студента будущего учителя в ходе до вузовской подготовки являются: характеризующая значимость формирования ориентации обучающихся к профессии учителя, организовывающих обстоятельства для профессионально-педагогической ориентации обучающихся; поддержка в виде интегративных курсов, активно сочетающие теоретические знания и практический опыт обучающихся из иных сфер знания; развитие самостоятельности, творчества, инициативы обучающихся, обеспечивающей направленность к самообразованию, самовоспитанию и саморазвитию [6; 8].

Для формирования интеллектуально-познавательной культуры студента будущего учителя, нужно иметь следующие педагогические условия: нацеленностью содержания учебных дисциплин на формирование интеллектуальных достоинств студентов, положительной мотивацией в усвоении профессиональных знаний, умений и навыков. Это является, на наш взгляд, необходимым для эффективного продвижения в обучении, но, к сожалению, не все учреждения придают этому значение и отводят данное условие на второй план [7; 11].

При обучении математике происходит формирование основных операций умственной деятельности, что тоже способствует развитию мыслительных качеств, необходимых представителям цифрового поколения для безопасного и полезного существования в информационно-коммуникационной среде. Имеются в виду такие качества, как активность, гибкость, самостоятельность, целеустремленность, логичность, критичность. Именно они позволяют успешно анализировать условия и цели при определении стратегии информационно-коммуникационной деятельности. Ясно, что, понимание цели изменяется в процессе поиска решения поставленной задачи, но при любых обстоятельствах точно определенная цель содействует оптимизации деятельности. Кроме того, указанные выше качества умственной деятельности способствуют систематизации полученной информации, адекватному мнению о ее достоверности, доступности, полноты, выявлению путей ее пополнения.

По мнению В.А. Тестова, обучение математике создает предпосылки к формированию у обучающихся логических, комбинаторных и алгоритмических схем мышления, что, без сомнения, способствует формированию организаторских навыков умственного труда (планирование работы, поиск оптимальных путей ее выполнения, оценка результатов и т.п.) [10].

Исходя из задач нашего исследования, мы выделяем следующие педагогические условия эффективности реализации процесса формирования интеллектуально-познавательных ориентиров цифрового поколения будущих учителей математики: ориентация учебно-воспитательного процесса на развитие интеллектуального, познавательного потенциала современных студентов; нацеленность содержания математических дисциплин на формирование интеллектуальных, профессионально-ориентированных компетенций; наполнение содержания математических дисциплин информацией о духовной сущности индивидуума, его интеллектуальных, ценностях, идеалах, ориентирах, расширение меж предметных связей, интеграцию большого числа учебных дисциплин с целью формирования интеллектуального и познавательного развития студентов; вовлечение обучающихся в самостоятельный познавательный процесс в условиях современного состояния информационной образовательной среды; актуализация всестороннего развития личности во всех видах учебно-познавательной работы; поэтапное совершенствование интеллектуальной, познавательной, активности студенческой молодежи через расширение системы знаний, умений, навыков на базе комбинации различных форм как аудиторной, так и внеаудиторной работы; положительная мотивация в усвоении профессиональных знаний, умений и навыков; расширение области практической деятельности с целью обеспечения условий для творческого развития и самореализации студентов, что создает возможность для актуализации у будущих учителей всех компонентов системы мировоззренческих ориентиров, тенденции к самореализации в процессе педагогической деятельности, нацеленной на мировоззренчески-ориентированную воспитательную работу среди учащихся.

Литература

1. Алешина, М.П. Уровень развития познавательного интереса к математике у студентов педагогический колледжей / М.П. Алешина // Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 3. – С.19–25.

2. Белик, Е.В. Основные направления реализации исследовательского потенциала педагогической практики / Е.В. Белик, А.В. Игнатова // Проблемы современного педагогического образования. – 2020. – № 69–1. – С.76–79.

3. Бакашева, А.Б. Формирование логической культуры будущих учителей математики в процессе решения математических задач / А.Б. Бакашева // Образование и право. – 2021. – № 2. – С.344–348.

4. Веремчук, А.С. Педагогическая культура преподавателя высшей школы / А.С. Веремчук, М.В. Силантьева // Современные проблемы науки и образования. – 2022. – № 5. – URL : https://science-education.ru/ru/article/view?id=32088 (дата обращения: 25.03.2024).

5. Дзундза, А.И. Роль задач с повышающейся или понижающейся сложностью в формировании интеллектуально-познавательной сферы будущего учителя / А.И. Дзундза, И.А. Моисеенко, В.А. Цапов // Актуальные проблемы развития математического образования в школе и вузе : Материалы XI Всероссийской с международным участием научно-практической конференции (17-18 октября 2021 г.). Под научной редакцией И.В. Кисельникова, И.Г. Кулешовой. – Барнаул. – 2021. – С. 85–96.

6. Исаева, М.А. Принципы профессиональной подготовки учителя математики / М. А. Исаева // Мир науки, культуры, образования. – 2017. – № 6 (67) – С. 350–352.

7. Ляшенко, Т.В. Формирование интеллектуально-познавательных качеств студентов средствами комплексного анализа / Т.В. Ляшенко // Эвристика и дидактика математики : материалы XII Международной научно-методической дистанционной конференции-конкурса молодых ученых, аспирантов и студентов. – Донецк : Изд-во ДонГУ, 2023. – С. 35–38.

8. Скафа Е.И. Профессионально-личностные ценности современного учителя математики // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – Вып. 2 (58). – С. 37-46. DOI: 10.24412/2079-9152-2023-58-37-46.

9. Спирина, О.Н. Циклический процесс формирования и развития мировоззренческих ориентаций у студентов педвуза / О.Н. Спирина // Циклы природы и общества : Материалы XIV Международной конференции. – Ставрополь: Изд-во Ставроп. – Инта им. В.Д. Чурсина. – 2006. – С. 101–105.

10. Тестов, В.А. Красота в математическом образовании: синергетическое мировидение / В.А. Тестов // Образование и наука. – 2019. – Т. 21. № 2. – С. 9–26.

11. Цапов, В.А. Формирование интеллектуальных и познавательных способностей будущих учителей математики в процессе обучения комплексному анализу / В.А. Цапов, Т.В. Ляшенко // Эвристическое обучение математике: материалы VI Международной научно-методической конференции(21-23 декабря 2023 г.). – Донецк : Изд-во ДонГУ, 2023. – С. 215–220.

СВЯЗЬ МАТЕМАТИКИ И ЛОГИСТИКИ: ВАЖНОСТЬ ПРАКТИКООРИЕНТОРОВАННОСТИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Мазько Екатерина Владимировна,
студентка,
Евщик Полина Витальевна,
студентка,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
Email: mazkokat@gmail.com
Научный руководитель: Бадак Б.А., старший преподаватель

Логистика всегда являлась важной частью экономических и бизнес-отношений. Она может обеспечить успех компании посредством снижения издержек, повышения конкурентоспособности предприятия и качества обслуживания потребителей. Углубляясь в практическую составляющую логистики, нельзя не упомянуть о ее связи с математикой.

Применение практико-ориентированных задач в обучении обусловлено необходимостью использования полученных знаний в реальных условиях. Одним из путей внедрения таких задач является сотрудничество производственных, транспортных и торговых организаций и учреждений образования. Происходит так называемая целевая подготовка.

Серьезным преимуществом для организаций будет то, что на рабочее место придет специалист, ознакомленный со спецификой отрасли и корпоративной культурой. Для образовательных учреждений же, сотрудничество с коммерческими организациями ведет к повышению практической подготовки и возможности использования реальных производственных процессов в исследовательских целях, что в свою очередь повышает востребованность специалистов, которые только пришли на рынок труда. К сожалению, на данный момент случаи таких взаимодействий между ВУЗами и организациями единичны [1].

Логистическая задача включает в себя не только математическую, но и экономическую, логическую составляющую, а также физическую часть. Такие задачи требуют серьезной практической и теоретической подготовки. Рассмотрим задачи, которые помогут получить понятие о практической составляющей. Основными в логистике являются задачи на выбор наиболее рентабельного поставщика или грузоперевозчика, а также определение кратчайшего пути маршрута.

Одним из часто применимых математических методов в логистике является математический анализ. В данной сфере он используется для изучения переменных и взаимосвязей. Главное понятие – функция, выражающая различные количественные закономерности в перемещении материальных ресурсов. Необходимым условием для применения методов математического анализа являются установление функциональных зависимостей, после чего полученная функция исследуется на экстремум и подвергается анализу [2].

Рассмотрим задачу на выбор поставщика. Необходимо выбрать одного из трех поставщиков, производящих абсолютно одинаковую продукцию. Транспортный тариф для расстояния не более 190 км составит 60 руб./км, при расстоянии от 190 до 245 км – 75 руб./км; часовая тарифная ставка рабочего по выгрузке грузов – 40 руб./час. У предприятий А и Б разгрузка механизированная, у В – ручная. Остальные исходные данные для решения задачи показаны в таблице 1 [4].

Таблица 1

Критерий	Поставщики		
	А	Б	В
Расстояние	160 км	200 км	180 км
Время разгрузки	1 час	1 час	4 часа

Для решения задачи необходимо рассчитать суммарные затраты для каждого поставщика и выбрать наиболее выгодный вариант. Причем затраты, связанные с расстоянием, будут находиться в виде произведения расстояния и транспортного тарифа, а затраты на разгрузку – времени разгрузки и ставки рабочего. Все вычисления приведены в таблице 2.

Таблица 2

Критерий	Поставщики		
	А	Б	В
Затраты н транспортировку	160 км*60 руб./км = = 9600 руб.	200 км*75 руб./км = = 15000 руб.	180 км*60руб./км = = 10800 руб.
Затраты на разгрузку	1 ч* 40 руб./ч = 40 руб.	1 ч* 40 руб./ч = 40 руб.	4 ч* 40 руб./ч = 160 руб.
Суммарные затраты	9640 руб.	15040 руб.	10960 руб.

Минимальные суммарные затраты соответствуют поставщику А. Следовательно, рекомендуется выбор данного поставщика [3].

При решении подобной задачи иногда требуется спрогнозировать количество бракованных деталей в партии каждого из кандидатов. Для этого используется теория вероятности. Сначала мы определяем переменные – детали с процентом брака. Далее создается математическая модель для определения вероятности заданных параметров и решается в последствие.

Результаты, полученные в итоге, анализируется и выбирается поставщик с наиболее выгодными условиями. Для наилучшего результата исследования модель можно проверить на реальных данных, чтобы убедиться, что она работает корректно и дает точные прогнозы. По результатам проверки в модель можно внести коррективы и улучшения [4].

Нами было выделено несколько основных принципов в процессе обучения, внедрение которых поможет значительно улучшит качество усваиваемой информации и уровень подготовки специалистов:

– включение практических задач, направленных на решение реальных логистических проблем и помогающих студентам увидеть прикладную ценность своих навыков;

– проведение занятий, посвящённых студенческим проектам, они помогают обучающимся самостоятельно выделить главные моменты связывающие их знания в математической сфере с будущей работой;

– обучение на протяжении всего курса изучения логистики помогает студентам регулярно проводить параллели между логистическими и математическими дисциплинами;

– также важно уделять внимание обратной связи студентов, на занятиях должно быть место творческой свободе учеников, для решения задач они смогут продумывать собственные пути решения и разрабатывать авторские методики.

Таким образом, практическая ориентированность учебного процесса играет важную роль в подготовке будущих логистов. Студенты должны иметь возможность применять свои знания на практике, решая реальные задачи. Такой подход дает глубокое понимание о том, как применять математические методы в реальных ситуациях. И в будущем это помогает им стать более компетентными специалистами, успешно решать сложные задачи в области логистики.

Литература

1. Бушуева, О.Д. Математика в работе логиста / О.Д. Бушуева, А.И. Чекулева. – 2021. – URL: https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2021/11/05/ matematika-v-rabote-logista (дата обращения: 11.04.2024). – Текст: электронный.

2. Практико-ориентированный подход при подготовке логистов : сайт. – URL: https://vuzdoc.org/225264/pedagogika/praktiko_orientirovannyy_podhod_podgotovke_logistov?ysclid=luue0dt1ak661361501 (дата обращения: 11.04.2024). – Текст: электронный

3. Замараева, Е.Н. Сборник задач по логистике: учебно-методическое пособие / Е.Н. Замараева. – Екатеринбург, 2020. – 7 с.

4. Решение задачи о выборе поставщика : [сайт]. – 2020. – URL: https://znanio.ru/media/reshenie-zadachi-o-vybore-postavschika-2581174 (дата обращения: 11.04.2024). – Текст: электронный.

О ТВОРЧЕСКИХ ЗАДАНИЯХ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Машнич Николай Дмитриевич,
студент,
Попко Владислав Александрович,
студент,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
e-mail: niko.mashnich@gmail.com
Научный руководитель: Бадак Б.А., старший преподаватель

Изучая высшую математику, а именно тему «Несобственные интегралы», студенты, обучающиеся по специальности «Инженерная экономика» столкнулись с таким понятием как «бесконечность». Чтобы избавиться от бесконечности в математике, мы прибегаем к использованию пределов функций, однако в данном случае задумались, что же представляет собой бесконечность в нашей жизни и как от неё избавиться. Поэтому в качестве творческого задания обучающимся было предложено следующее задание*:* написать эссе по теме «Как отойти от бесконечности в жизни?».

Идея бесконечности впервые привлекла внимание Георга Кантора, который сделал удивительное открытие. Он показал, что рациональные и иррациональные числа не могут быть сопоставлены [1]. Кантор выяснил, что совпадение двух бесконечных множеств означает, что их величины различны. Таким образом, он обнаружил, что то, что принято было за единую бесконечность, на самом деле представляет собой несколько различных бесконечностей.

Идея Кантора о бесконечности заключается в том, что существуют различные уровни бесконечности, и не все бесконечности равны. Он разработал теорию множеств, в которой вводится понятие мощности множества, и показал, что множество натуральных чисел имеет меньшую мощность, чем множество всех действительных чисел. Также учёный доказал, что существуют бесконечные множества, которые не могут быть пронумерованы, что противоречит интуитивному представлению о бесконечности.

Бесконечность – это понятие, над которым нужно поразмыслить. Это олицетворение того, что по сути своей безгранично и бесконечно. Бесконечность – это понятие, которое трудно объяснить словами, но оно присутствует в нашей повседневной жизни и влияет на наше восприятие себя и мира [2].

Бесконечность может быть вдохновляющей концепцией, которая побуждает нас к стремлению к новым горизонтам, развитию наших способностей и исследованию неизведанных областей. Она призывает нас не ограничиваться стандартными рамками и постоянно расширять наше видение мира, что способствует личностному росту и духовному развитию.

Понятие бесконечности, хотя и сложное, и абстрактное, играет важную роль в нашей жизни. Оно расширяет наше понимание мира и напоминает нам о нашей скромности перед его величием и загадочностью. Бесконечность помогает нам взглянуть на вещи с другой стороны и понять, что мир намного больше и сложнее, чем мы можем себе представить.

В математике бесконечность играет важную роль в различных областях и может рассматриваться как бесконечно длинная последовательность чисел, бесконечное множество или бесконечный процесс. Бесконечности используются в теории множеств, математическом анализе, теории вероятностей и других областях математики.

Математические бесконечности играют важную роль в понимании пространства и структуры. Они помогают математикам анализировать сложные проблемы, строить формальные модели и создавать новые теории. Без бесконечности математика не достигла бы столь значительных успехов и приложений в науке и технике.

Многие проявления бесконечности можно наблюдать в природе. Ощущение того, что масштабы Вселенной простираются бесконечно, вызывает чувство благоговения и недостижимого восхищения. Бесконечное течение времени, бесконечные циклы жизни и смерти, бесконечные превращения материи и так далее.

В целом, бесконечность – это фундаментальное понятие, которое провоцирует размышления и поднимает вопросы о нашем месте в мире и границах наших возможностей. Это источник вдохновения и возможность для развития и самореализации.

В современном мире под бесконечностью в жизни часто подразумевается ситуация, когда все проблемы и заботы никогда не заканчиваются, когда мы постоянно находимся в состоянии стресса и чувствуем, что не можем найти выход из сложившейся ситуации. Однако есть несколько способов избавиться от этой бесконечности.

Первый способ – это практика осознанности. Внимательность означает способность сосредоточиться на своих эмоциях, мыслях и чувствах в настоящий момент, не думая о прошлом или будущем. Практикуя осознанность, вы становитесь более гармоничными с собой и окружающим миром и не испытываете постоянного чувства вечности.

Второй способ – это постановка четких целей и приоритетов. Зная, что важно в вашей жизни, вы сможете легко избавиться от лишних забот и проблем и сосредоточиться только на самом главном. Так они избегают ощущения бесконечности и обретают четкое направление для движения вперед.

Третий метод – регулярные физические упражнения. Физические упражнения не только улучшают физическое здоровье, но и помогают психологически снять стресс и тревогу. Выберите вид спорта, который вам нравится, и занимайтесь им регулярно.

Внедрение этих методов в вашу повседневную жизнь поможет вам отказаться от бесцельной жизни и жить полноценной жизнью. И нужно помнить, что изменения происходят постепенно, поэтому необходимо быть терпеливым и последовательным.

Философия бесконечности занимает особое место в человеческом мышлении. Мы всегда стремимся к чему-то большему, высокому, бесконечному.

В жизни каждого человека бывают моменты, когда мы чувствуем, что потерялись в бесконечном стремлении к саморазвитию и достижению высоких целей и идеалов. Мы никогда не достигаем желанной точки, и все наши усилия кажутся пустыми и бесполезными. И в этот момент важно осознать, что нам нужно оставить эту вечность и начать жить в «здесь и сейчас». Это также означает отказ от стресса и тревоги, связанных с бесконечным стремлением к совершенству. Мы не идеальны. Нам нужно принять себя со всеми своими несовершенствами и слабостями и работать над ними, не зацикливаясь на идеалах. Уход от вечности в жизни – это своего рода освобождение, осознание своего места в этом мире. Безусловно, мы стремимся к саморазвитию и самосовершенствованию, но не стоит забывать, что истинное счастье и удовлетворение можно найти здесь и сейчас. Нахождение правильного баланса между стремлением к вечности и жизнью в настоящем моменте – вот что позволяет нам по-настоящему ценить и проживать свою жизнь в полной мере.

В заключение отметим, выполнение творческих заданий в процессе изучения математики в техническом университете обладает огромным потенциалом для улучшения опыта обучения и стимулирования более глубокого понимания студентами различных математических понятий. С помощью творческих задач студенты не только развивают мастерство в математических навыках, но и приобретают ценные навыки, применимые в разных дисциплинах, такие как сотрудничество, общение и адаптивность.

Литература

1. Электронная библиотека ИФ РАН : сайт. – URL: https://iphlib.ru/library/collection/newphilenc/document/HASH0140b4612aa2c2c3b235a140 (дата обращения 12.04.2024). – Режим доступа: общий. – Текст: электронный.

2. Проненко, А.С. Что такое бесконечность? / А.С. Проненко. – 2016. – № 46. – С. 259–266.

РОЛЬ ИГРОВЫХ МЕТОДОВ В ФОРМИРОВАНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ

Мельник Анастасия Сергеевна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: nasty1604melnik@gmail.com
Научный руководитель: Прач В.С., канд. педагог. наук, доцент

Математика является важной и неотъемлемой частью нашей жизни. Основы математических представлений и навыков формируются в начальных классах школы. Однако, не всегда ученики проявляют интерес к этому предмету и могут испытывать затруднения в понимании математических концепций. В таких случаях использование игровых методов может быть эффективным подходом для развития математических представлений у младших школьников.

Л.С. Выготский [2] утверждал, что игра – это активная деятельность ребенка, которая способствует его всестороннему развитию, в том числе и формированию математических представлений. Он полагал, что игра позволяет ребенку активно взаимодействовать с окружающим миром и развивать различные познавательные навыки.

Игра способствует нравственному, интеллектуальному и эмоциональному развитию ребёнка. Внутри игровой деятельности начинает складываться учебная деятельность, которая позднее становится ведущей в развитии ребёнка [2].

Н.Б. Истомина подчеркивала, что игровые методы оказывают значительное влияние на формирование математических представлений у обучающихся начальных классов. Они помогают детям понять математические концепции и закономерности через практическую деятельность и игру. Игры позволяют детям визуализировать абстрактные математические представления и улучшить их понимание [3].

М.И. Моро подчеркивала, что игровые методы помогают обучающимся узнавать математические понятия, применять их на практике, решать проблемы и развивать логическое и абстрактное мышление [4]. Они позволяют им применять полученные знания на практике, с помощью игр дети могут применять математические операции, решать задачи, развивать навыки счета, измерений, геометрии и так далее. Кроме того, игры стимулируют развитие коммуникативных и социальных навыков у детей, развивают их умение работать в группе и решать проблемы совместно.

Игровые методы активизируют детскую деятельность и интерес к математике, а игры позволяют детям изучать математические понятия через действия, практическую деятельность и самостоятельное исследование. Это способствует развитию интереса к математике и формированию положительного отношения к предмету.

Игровые методы помогают детям понимать абстрактные математические понятия через конкретные ситуации и предметы. Например, игра в магазин или банк позволяет детям понять понятия деньги, счета, операции купить и продать. Игровые ситуации создают связь между абстрактными понятиями и реальным миром, что способствует лучшему их пониманию.

Игры могут быть использованы для изучения различных математических тем, таких как числа и операции, геометрия, измерения, и так далее. Например, игра в «Угадай число» помогает детям понять числовые понятия, отношения между числами и основные математические операции. Игры с геометрическими фигурами помогают детям распознавать и называть фигуры, а также развивают пространственное мышление.

Игровые методы развивают логическое мышление и умение решать математические задачи. Игры, требующие стратегии и планирования, развивают у детей навыки пространственной ориентации, классификации и сравнения. Они также учат их анализировать и находить решения задач, что является важным элементом математического мышления.

Выбор игровых методов в обучении математике особенно актуален для детей младшего школьного возраста, так как они более мотивированы и заинтересованы в игровой форме обучения. Математические игры способствуют формированию у детей навыков самостоятельного мышления, решения проблем, постановки целей и планирования действий.

А.В. Белошистая рассматривает игровые методы как важное средство развития математических представлений у обучающихся начальных классов, акцентируя внимание на необходимости адаптации игровых методов к возрастным и психологическим особенностям детей, также подчеркивает, что игровые методы должны быть внедрены в учебный процесс начальной школы с учетом возрастных и психологических особенностей детей [1].

Игры делают процесс обучения более интересным и увлекательным, что помогает детям активно участвовать в уроке и углублять свои знания.

Предлагаем несколько способов, как игры могут помочь:

1) заинтересовать: игры предлагают интересные и захватывающие задания, которые могут пробудить у детей интерес к математике. Например, игры, основанные на логическом мышлении, головоломках или арифметике, могут быть увлекательными и вызывающими интерес для детей;

2) мотивировать: игры предлагают цели, достижение которых может быть интенсивно мотивирующим для детей. Установление целей в играх может поощрять детей стараться и прилагать усилия для достижения успеха, что может быть похоже на процесс изучения математики;

3) практика: игры могут предложить детям возможность практиковать математические навыки и умения в интерактивной и смешанной форме. Это помогает детям улучшать свои навыки и становиться более уверенными в решении математических задач.

В ходе игр обучающиеся учатся работать в группе, обмениваться мнениями, объяснять свои идеи и аргументировать свою позицию. Это помогает детям развивать уверенность в себе и учиться сотрудничать с другими людьми [3]. Игры, которые включают взаимодействие и совместную деятельность, развивают у детей умение общаться, слушать других, договариваться и решать проблемы в группе. Это важные навыки, которые помогут детям в дальнейшем учебном процессе и жизни.

Таким образом, игровые методы имеют значительное значение в формировании математических представлений у обучающихся начальных классов. Они позволяют детям активно участвовать в обучении и развивать свои математические навыки, помогают понимать и визуализировать абстрактные понятия, развивают логическое мышление и коммуникативные навыки. Поэтому, игры должны быть широко использованы в образовательном процессе начальных классов для эффективного и интересного изучения математики. Игровые методы следует использовать как дополнительное средство в обучении математике в начальных классах школы.

Литература

1. Белошистая, А.Б. Методика обучения математике в начальной школе : курс лекций : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. «Педагогика и методика начального образования» / А.Б. Белошистая. – Москва : Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2007. – 455 с.

2. Выготский, Л. С. Игра и ее роль в психическом развитии ребенка / Л.С. Выготский // Психология развития. – Санкт-Петербург : Питер, 2001. – 512 с.

3. Истомина, Н.Б. Методика обучения математике в начальных классах : учеб. пособие для студ. сред. и высш. пед. учеб. заведений / Н.Б. Истомина. – 4-е изд., стереотип. – Москва : Издательский центр «Академия», 2001. – 288 с.

4. Моро, М.И. Методика обучения математике в 1-3 классах / М.И. Моро. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Просвещение, 1978 – 336 с.

ПРИКЛАДНЫЕ АСПЕКТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Микаелян Артюш Камович,
магистрант,
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет» г. Оренбург, Россия,
e-mail: miqayelyan.artush@mail.ru
Научный руководитель: Колобов А.Н., канд. технич. наук, доцент

Вероятностные задачи имеют огромное значение во многих областях науки и техники. Их прикладные аспекты применяются в финансах, медицине, страховании, телекоммуникациях, географическом информационном моделировании, обработке сигналов, машинном обучении и многих других областях [2].

В финансовой сфере вероятностные задачи используются для моделирования рисков, оценки вероятностей доходности инвестиций и определения оптимальных стратегий управления капиталом. Медицинские исследования также часто включают анализ вероятностей для оценки эффективности лечения или диагностики заболеваний. В страховании вероятностные методы применяются для определения страховых тарифов и оценки риска [2].

Телекоммуникационные системы используют вероятностные модели для оптимизации пропускной способности, задержек и надежности передачи данных. Географическое информационное моделирование также основано на вероятностных методах, например, для анализа природных рисков и распределения ресурсов [2]. В области обработки сигналов вероятностные методы используются для изучения случайных процессов, а также в алгоритмах компрессии и фильтрации. Машинное обучение и анализ данных вытекают из вероятностных методов, включая методы классификации, кластеризации и регрессии.

Таким образом, прикладные аспекты вероятностных задач играют ключевую роль в различных областях и позволяют решать практические задачи с учетом случайности и неопределенности.

Эти прикладные аспекты вероятностных задач являются особенно важными в контексте современной цифровой экономики, где огромные объемы данных требуют анализа и принятия решений на основе вероятностных моделей.

В сфере финансов торговля алгоритмами и риск-менеджмент основаны на вероятностных методах, позволяя компаниям и инвесторам принимать обоснованные решения в условиях неопределенности рынка. Медицинские исследования используют анализ вероятностей для прогнозирования распространения болезней, оценки эффективности лекарственных препаратов и приближения к индивидуализированному лечению на основе персонализированной медицины [1].

Телекоммуникационные системы оптимизируют свою работу с использованием вероятностных моделей, что позволяет более эффективно управлять сетевой нагрузкой и обеспечивать качественное обслуживание клиентов, особенно в условиях растущего объема передаваемых данных.

Таким образом, прикладные аспекты вероятностных задач остаются одной из важнейших составляющих в различных областях, где важным элементом является принятие решений в условиях неопределенности.

Рассмотрим примеры задач, демонстрирующих некоторые прикладные аспекты теории вероятностей.

1. Пусть имеется стандартная игральная кость (6 граней). Какова вероятность того, что при броске выпадет число больше 4 [4]?

Решение. Пусть А – событие «выпадет число больше 4». Так как на игральной кости всего 6 граней, то вероятность события А равна числу благоприятных исходов (5 и 6) к общему числу исходов (1, 2, 3, 4, 5, 6), то есть $p(A) = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$.

2. В магазине 10 купальников: 4 синих, 3 красных и 3 зеленых. Случайная покупательница выбирает купальник. Какова вероятность того, что она выберет синий или красный купальник [4]?

Решение. Событие В – «выбран синий купальник», С – «выбран красный купальник». Вероятность выбора синего купальника равна числу благоприятных исходов (4) к общему числу исходов (10), вероятность выбора красного купальника равна числу благоприятных исходов (3) к общему числу исходов (10). Поскольку события В и С несовместны (нельзя выбрать одновременно синий и красный купальник), то вероятность, что она выберет синий или красный купальник, равна сумме вероятностей событий В и С, то есть $p(B + C) = \frac{4}{10} + \frac{3}{10} = \frac{7}{10} = 0{,}7$.

3. Во взводе 25 кадет, 15 из которых занимаются спортом. Если случайно выбрать двух кадет, какова вероятность, что оба занимаются спортом?

Решение. Вероятность выбора первого кадета, занимающегося спортом, равна $\frac{15}{25}$, вероятность выбора второго, также занимающегося спортом, при условии, что первый выбранный также занимается спортом, равна $\frac{14}{24}$. Таким образом, вероятность$p(A)$ выбора обоих кадет, занимающихся спортом, равна:

$$p(A) = \left(\frac{15}{25}\right) \cdot \left(\frac{14}{24}\right) = \frac{35}{100} = \frac{7}{20}.$$

4. В семье Ивановых три ребёнка. Какова вероятность того, что у них только один мальчик и две девочки, если известно, что мальчик старший?

Решение. Поскольку у Ивановых три ребёнка, то общее число равновероятных исходов равно $2^3 = 8$ (так как у каждого ребенка два возможных пола). Событие (А) «у них только один мальчик и две девочки» может произойти в 3 из этих 8 исходов (МДД, ДМД, ДДМ). Таким образом, вероятность этого события равна: $p(A) = \frac{3}{8}$.

Эти математические задачи представляют различные типы вероятностных распределений, включая равномерное распределение, комбинаторику, условные вероятности. Они могут быть решены с использованием основных принципов теории вероятностей, включая подсчет благоприятных исходов и общего числа исходов.

Есть много интересных фактов о теории вероятностей, например, *парадокс дней рождения*: во взводе из 23 кадет вероятность того, что у двух кадет будет совпадающий день рождения, составляет более 50%. Этот факт иллюстрирует неожиданные аспекты вероятности и понятие «Парадокса» в контексте статистики.

Итак, можно сказать, что теория вероятностей имеет разнообразные области применения и актуальна во все времена. Люди применяют её как сознательно, так и подсознательно, что проявляется в обычных повседневных фразах и действиях. Разумный человек должен стремиться мыслить, исходя из законов вероятностей. Теория вероятностей – это одна из составляющих частей успеха [3]. Если стремиться учитывать законы вероятностей и, в том случае, если вероятность неблагоприятная, предпринимать соответствующие контрдействия, то можно упростить себе жизнь в разы и сэкономить своё время, которое так ценно для каждого из нас.

Литература

1. Попов, А.М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А.М. Попов, В.Н. Сотников ; под редакцией А.М. Попова. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Изд-во Юрайт, 2024. – 425 с.
2. Курбацкий, В.Г. Прикладные задачи теории вероятностей и случайных процессов / В.Г. Курбацкий. – Благовещенск, 2013. – 213 с.
3. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – Москва : Высшая школа, 2001. – 479 с.
4. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – 12-е изд. – Москва : Изд-во Юрайт, 2024. – 479 с.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У ЛЕВОРУКИХ ОБУЧАЮЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ

Моргачева Светлана Алексеевна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Воронежский государственный педагогический университет», г. Воронеж, Россия
e-mail: morgachewa.sveta@mail.ru
Научный руководитель: Титоренко С.А., канд. педагог. наук, доцент

В современных школах встречаются разные дети, в том числе те, которые отличаются от других в силу своих физиологических особенностей. Такими детьми являются леворукие обучающиеся. В силу того, что они пишут другой рукой, многие исследователи считают, что геометрические представления о мире у них формируются медленнее и сложнее, чем у праворуких детей. Мы решили исследовать этот вопрос, чтобы подтвердить или опровергнуть данную гипотезу.

Многие исследователи отмечают, что у леворуких детей лучше развито правое полушарие мозга, отвечающее за образную деятельность и ассоциативно-эмпирическое мышление [1]. Е. И. Николаева считает, что у леворуких обучающихся есть такие особенности как: нарушение или дефицит зрительно-пространственного восприятия и зрительной памяти, нарушение координации рук, кистей, пальцев [3].

Как следствие, такие школьники обладают сниженной способностью зрительно-двигательной координации, что проявляется в неправильном решении задач на срисовывание, плохом почерке и трудностью удержания точки при письме [2].

Геометрический материал занимает в программе 5-6 классов важное место. Поэтому учителю важно научить ребенка справляться с заданиями, которые раньше вызывали у него затруднение. Именно в это время происходит знакомство с геометрическими фигурами и их свойствами, что закладывает основу пространственного воображения. Если у обучающегося сформируется искаженное представление о геометрических фигурах в первых двух классах средней школы, то в последующие годы обучения ему будет сложно даваться геометрия. Назовем некоторые методические особенности изучения геометрического материала в курсе математики 5-6 классов: ознакомление со свойствами плоских и пространственных фигур на основе практических методов (использование моделей, вырезания, составление разверток), постепенное введение умозаключений и рассуждений, развитие пространственных представлений, широкое использование наглядности.

Для того, чтобы леворукий обучающийся успешно овладел пространственными представлениями, ему необходимо развивать следующие умения: узнавать образы геометрических фигур в окружающем мире, выделять контур предмета, выделять элементы пространственных фигур, выделять пространственные отношения между объектами пространства и между пространственными признаками этих объектов, создавать пространственный образ по условными изображениям, осуществлять переход от трехмерных изображений к двумерным и обратно и др. Многие считают, что геометрия осваивается правополушарными детьми лучше, чем алгебра. Но для того, чтобы они полюбили этот предмет, им с первых лет обучения необходимо преодолеть целый ряд трудностей. Проблемы, связанные с формированием и развитием пространственных представлений, можно решить с помощью специально разработанной системы упражнений: математических игр, связанные с пространственными представлениями; исследований конкретных геометрических объектов и их преобразований и др. Основой формирования геометрического мышления вообще и пространственного воображения, в частности, является практическая работа обучающихся с геометрическими телами, манипулирование ими, изменение их форм и размеров и многое другое. Моторная память у многих леворуких детей развита лучше, чем некоторые другие виды памяти.

В качестве базовой площадки для проведения практического исследования проблемы был выбран МБОУ Лицей №11 г. Россоши. Экспериментальными стали 5 классы. Условия для проведения диагностической работы организовала заместитель директора по учебно-воспитательной работе Архипенко Светлана Яковлевна. В диагностике приняли участие 53 человека, среди которых около 20% составляют леворукие пятиклассники. Обучающиеся выполняли задания на срисовывание фигур с использованием клеток из учебника математики Г.В. Дорофеева и И.Ф. Шарыгина [4]. Перед началом выполнения работы обучающимся была прочитана инструкция, где четко ограничено время на выполнение работы (15-20 минут). В рамках данного исследования обучающиеся могли пользоваться лишь листком, ручкой и карандашом.

Ни леворукие, ни праворукие обучающиеся не смогли точно скопировать рисунки, приведенные в первом и втором заданиях. Лишь у 5 испытуемых получились самые похожие на оригинал рисунки. Независимо от развития конкретного полушария мозга у респондентов были одинаковые ошибки. Угловатые линии, неверный масштаб и неверное искривление линий. Часто, особенно леворукие дети, не доводили линии до узлов клеток, прерывая их при соединении с одной из сторон главной фигуры. А вот праворукие школьники выбирали верный масштаб рисунка, однако все также не попадали в узлы клеток, и линии рисовали с сильным искривлением. Трое леворуких детей выполняли рисунки с использованием штриховых линий. Леворукие девочки рисовали более плавные и аккуратные линии, в то время как мальчики воспроизводили ломаные и прерывистые. Один из леворуких мальчиков и вовсе обозначил центр эллипса на первом рисунке кружочком и проводил поперечные линии не в тех местах. Отметим, что в одном из заданий специально был сделан подвох. Фигура растянута таким образом, что на первый взгляд она представляет собой эллипс, однако если посмотреть внимательнее и посчитать количество клеток от центра до точек, лежащих на фигуре, то оказывается, что это окружность. Многие праворукие дети заметили эту уловку и рисовали окружность. Один из праворуких мальчиков нарисовал вместо эллипса фигуру, похожую на ромб, хотя и выбрал верный масштаб.

Подводя итоги выполнения заданий, отметим, что трудно однозначно сказать, кто лучше справился с заданиями – праворукие или леворукие пятиклассники. Характерными чертами рисунков леворуких детей является угловатость и прерывистость линий, ошибки в выборе масштаба и непопадание в узлы клеток. Конечно, не все рисунки правополушарных детей обладают такими характерными чертами. Например, леворукие девочки рисовали более плавные линии и масштаб выбирали почти верный, однако не попадали в узлы клеток, что является грубой ошибкой. Таким образом, на рисунках всех испытуемых поперечные линии не попадали в узлы клеток, а также наблюдается нарушение симметрии. У леворуких пятиклассников оно выражена сильнее, а у праворуких чуть слабее. Копировать рисунки с использованием ориентиров у леворуких обучающихся получается хуже, чем у праворуких, ведь у них присутствуют трудности при письме левой рукой. Можно с уверенностью сказать, что через несколько лет все эти различия среди двух категорий испытуемых исчезнут, и они будут развиваться одинаково. Однако на данном этапе такие различия прослеживаются достаточно явно, и важно именно в 5-6 классах проводить различные виды работ, где необходимо диагностировать такие различия и минимизировать их влияние на процесс обучения математике.

Литература

1. Безруких, М.М. Леворукий ребенок в школе и дома / М.М. Безруких. – Екатеринбург : АРД ЛТД, 1998. – 315 с.

2. Голуб, А.М. Формирование ценностных ориентаций молодежи в процессе досуговой деятельности / А.М. Голуб // Социально-педагогическая работа. – 2009. – №4. – С. 53–57.

3. Николаева, Е.И. Леворукий ребенок: диагностика, обучение, коррекция / Е.И. Николаева. – Санкт-Петербург : Детство-Пресс, 2005. – 128 с.

4. Дорофеев, Г.В. Математика. 5 класс / Г.В. Дорофеев, И.Ф. Шарыгин, С.Б. Суворова. – Москва : Просвещение, 2017. – 287 с.

УРОВНИ ЗАДАНИЙ В АДАПТИВНОМ ТЕСТИРОВАНИИ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ

Мордачёв Степан Витальевич,
студент,
Белорусский государственный университет, г. Минск,
Республика Беларусь
e-mail: ctepan9267473@mail.ru
Научный руководитель: Бровка Н.В., доктор педагог. наук, канд. физ.-мат. наук, профессор

Рассмотрим некоторые определения адаптивного тестирования. В статье [2] трактовали: «Адаптивное тестирование – это метод тестирования, при котором каждое последующее задание выбирается автоматически на основе предыдущих ответов, а также заранее определенного уровня сложности заданий». В статье [6] говорили: «Адаптивное тестирование – это технология определения уровня знаний тестируемого, при которой каждый следующий вопрос автоматически выбирается на основе ответов на предыдущие вопросы».

На основе этих формулировок мы выдвинули свою. ***Адаптивное педагогическое тестирование*** – это метод оценки знаний и умений обучающихся, реализация которого подразумевает автоматическое изменение следующих заданий по уровню сложности в зависимости от ответов обучающихся. Такой метод позволяет максимально индивидуализировать процесс обучения и тестирования. Система тестирования сама регулирует сложность и содержание заданий в зависимости от уровня подготовки учащегося. Адаптивное тестирование позволяет достаточно точно оценить знания и умения учащегося, позволяя ему обучаться в своём темпе.

Основные методы адаптивного тестирования. ***Метод последовательного приближения*** [4] заключается в том, что система предлагает обучающему задания, начиная с простых и заканчивая сложными. Система даёт более сложное задание, если его успешно выполняют и наоборот более простые, если его выполняют не успешно. Этот метод можно использовать на начальном этапе диагностики, например, на текущем контроле в процессе освоения темы.

Метод обратного распространения ошибок [5] заключается в том, что система анализирует ошибки испытуемого и определяет, на какие темы он должен обратить внимание, чтобы улучшить свои результаты в дальнейшем. После этого система даёт дополнительные задания для закрепления знаний. Этот метод хорошо использовать, когда прошли раздел, по которому нужно провести тематический (рубежный) контроль.

Item Response Theory (IRT) [6] является одним из ключевых подходов в области педагогических измерений и оценки. IRT позволяет моделировать ответы учащихся на различные типы заданий, оценивать их уровень знаний и умений, а также определять оптимальные параметры тестовых заданий. Кроме того, IRT позволяет проводить анализ данных на уровне отдельных заданий, что позволяет выявлять слабые места в знаниях учащихся и разрабатывать более эффективные методики обучения.

Однако, использование IRT требует определенных навыков и знаний в области математического моделирования, что может быть затруднительно для некоторых педагогов. Кроме того, применение IRT может быть более трудоемким и затратным по сравнению с другими методами оценки.

Задания в адаптивном тестировании можно разделить на три уровня: базовый (репродуктивный), реконструктивно-репродуктивный и продуктивный.

Задания ***базового уровня*** подразумевают выполнения действия по знакомому образцу. Например, вычисление табличных неопределённых интегралов таких, как $\int a^x dx$, $\int x^\alpha dx$, $\int \sin x\, dx$, $\int \cos x\, dx$, $\int \frac{dx}{1+x^2}$ и др.; использование метода разложения – интеграл от линейной комбинации функций равен линейной комбинации интегралов от этих функций (не распространяется на произведение и частное).

Задания ***реконструктивно-репродуктивного уровня*** подразумевают под собой немного усложнённые задания репродуктивного уровня, но основной ход решения всё равно основывается на выполнение действий по знакомому образцу. Например, задания на поднесение множителя под знак дифференциала, а именно $\int \frac{A}{Bx+C}dx$, $\int Ae^{Bx}dx$, $\int \frac{f'(x)}{f(x)}dx$, $\int f'(x)\sin f(x)dx$ и т.д.; вычисление интегралов, в которых необходимо сначала сделать некоторые преобразования подынтегральной функции: разложение рациональной дроби на простейшие, чтобы перейти к табличным интегралам, например, $\int \frac{x^4}{x^2+1}dx = \int (x^2-1)dx + \int \frac{dx}{x^2+1}$; задания на поднесения множителя под знак дифференциала, где этот множитель нужно получить используя преобразования выражений и др.

Задания ***продуктивного уровня*** представляют собой те, в которых нужно использовать совокупность нескольких методов. Например, в интеграле $\int \frac{2\operatorname{tg} x+3}{\sin^2 x+2\cos^2 x}dx$ сначала нужно преобразовать знаменатель дроби, чтобы там появился тангенс, потом сделать замену, после неё получим интеграл от рациональной функции, которую нужно разложить на сумму простейших дробей. Или в интеграле $\int \frac{f'(x)}{f(x)\ln^k f(x)}dx$ нужно будет сделать несколько замен, а потом вернуться к табличному интегралу. В зависимости от функции $f(x)$ сложность задания будет различаться. Поэтому можно придумать интегралы на начальную отработку решения их, а потом усложнять по мере надобности.

Мы сталкиваемся с главной проблемой при реализации третьего уровня заданий в компьютерных системах. В математике большую роль играют формулы, поэтому возникает вопрос: как студенты будут вводить математические формулы? Эту проблему, конечно, можно решить. В статье [1] предложили использовать пакет LaTeX. Да, это удобно, для составителя теста предоставляет больше возможностей. Тем самым, не упрощая задания, сделать той сложности, которые преподаватель считает нужным. Но не во всех высших учебных заведениях изучают курс «Компьютерная система LaTeX», а учить студентов возможностям этого пакета у себя на занятиях ради прохождения тестов мы не видим приоритетным.

Литература

1. Анисимов, А.Л. Разработка современных тестовых материалов для организации самостоятельной работы студентов при изучении высшей математики с применением пакета LaTeX / А.Л. Анисимов, Т.А. Бондаренко, Г.А. Каменева // Перспективы науки и образования. – 2019. – № 2 (38). – С. 428–441.

2. Бачковская, Ю.С. Разработка системы адаптивного тестирования на основе нечеткой математики / Ю.С. Бачковская // Цифровизация в глобальном научном пространстве : сборник статей Международной научно-практической конференции, г. Самара, 10 мая 2023 года. – Уфа : Аэтерна, 2023. – С. 16–24.

3. Голанова, А.В. Адаптивное тестирование как одна из форм компьютерного тестирования / А.В. Голанова, Е.И. Голикова // Царскосельские чтения. – 2010. – Т. 2. № XIV. – С. 364–367.

4. Мочалина, Е.П. Метод последовательного тестирования: совместное оценивание уровня подготовки и сложности задания / Е.П. Мочалина, Г.В. Иванкова, О.В. Татарников, И.Н. Маслякова // Вестник РЭУ им. Г.В. Плеханова. – 2017. – № 6 (96). – С. 145–154.

5. Савченко, Е.Ю. Применение модифицированных алгоритмов обучения нейронных сетей в задачах адаптивного тестирования / Е.Ю. Савченко // Научный аспект. – 2012. – №. 4-2. – С. 239–248.

6. Чумакова, Е.В. Разработка метода адаптивного тестирования на основе нейротехнологий / Е.В. Чумакова, Д.Г. Корнеев, М.С. Гаспариан // Открытое образование. – 2022. – Т. 26. № 2. – С. 4–13.

К ВОПРОСУ О МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ КУРСУ «ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ЧИСЕЛ» БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ В ДИСТАНЦИОННЫХ УСЛОВИЯХ

Морозова Светлана Викторовна,
магистрант,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: svet_sveta21@mail.ru
Научный руководитель: Прач В.С., канд. педагог. наук, доцент

В настоящее время к подготовке будущего учителя математики предъявляются особенно высокие требования. От того на сколько качественной и всесторонней она будет, зависит успешность обучения учеников и, что на сегодня немаловажно [1]. Одной из основных причин, обусловливающих необходимость изменения традиционной парадигмы образования, является потребность современным рынком труда в специалистах, которые способны к самообразованию, поиску, усвоению и творческому использованию новых знаний и способов деятельности

Модернизация современного образования требует новой профессиональной подготовки педагога, который обладает профессионализмом и компетентностью в широкой предметной области, который способен создавать и осваивать сложные технологии, адаптироваться к скоротечности информационной среды, активно реагировать на профессиональные проблемы, которые возникают, то есть быть конкурентоспособным [2].

Для формирования технологической составляющей профессиональной компетентности будущих учителей математики необходима специальная методическая подготовка. Однако эта составляющая должна формироваться непрерывно во всех математических курсах классического университета, поэтому поставленные цели изучения любой математической дисциплины должны охватывать все компетентности учителя математики и информатики [3].

Эффективность усвоения содержания обучения теории чисел студентами можно значительно повысить, применяя дифференцированный и персонифицированный подходы в обучении, используя не только информационно-коммуникационные технологии (ИКТ), но и дистанционные технологии.

В Донецком государственном университете при подготовке студентов, обучающихся по направлению «Педагогическое образование» профиля «Математика и информатика», на втором курсе изучается дисциплина «Теория чисел». Основная цель освоения данного курса заключается в совершенствовании навыков работы с числовыми объектами; подготовка к осознанному использованию основ теории чисел, например, таких как теории делимости, теории сравнения и т.д.

К задачам данной дисциплины можно отнести и вооружение студентов теоретическими знаниями, и применение этих знаний при решении задач практического характера, и формирование представления о методах математики как универсального языка науки и техники. Дисциплина «Теория чисел» также должна привить будущим учителям навыки работы с математическими объектами, математическую строгость мышления, весьма необходимую для работы в области математики и других точных и естественных наук и которую они будут вырабатывать у школьников.

Интерес к дисциплине «Теория чисел» был велик всегда, а результаты этой отрасли математики активно используются и в настоящее время. Появление компьютеров особо способствовало тому, что теория чисел нашла многочисленное применение. Что касается школьного курса математики, то задачи по теории чисел входили в олимпиады и вступительные экзамены лучших ВУЗов страны, а сегодня представлены в контрольных измерительных материалах Единого государственного экзамена в виде задания №19 в профильном и базовом уровнях.

Вообще, элементы теории чисел начинают изучать еще в школе. Теоретический материал из дисциплины «Теория чисел» (числовые множества, свойства делимости, чисел и т.д.) в школьном курсе математики дается в разных классах. Но обучающиеся после завершения обучения в школе, в том числе элементарной математики, после поступления в университеты сталкиваются с проблемой не освоенности знаний. Поэтому следствием недостаточного обобщения и систематизации знаний являются отрицательные результаты по основной дисциплине «Теория чисел».

Гармоничное сочетание фундаментальных принципов традиционного обучения и современных цифровых технологий с применением, дифференцированного и персонифицированного подходов открывает широкие возможности для качественной перестройки принципов и методов обучения классическим математическим дисциплинам, в том числе и теории чисел. Такая перестройка становится возможной, прежде всего, за счет эффективного применения преимуществ, которые достигаются в результате цифровизации форм и методов учебной работы. Вопросы обучения отдельным типам задач элементарной теории чисел рассматриваются в исследованиях, посвященных изучению курсов алгебры и теории чисел в педагогических вузах. Например, Л.А. Осипова предлагает при изучении теории чисел в качестве арифметических приложений теории сравнений рассматривать задачи на нахождение остатка при делении на данное число [4]. Вопрос о формировании умений будущих учителей математики решать задачи элементарной теории чисел остается недостаточно исследованным. Поэтому одним из путей решения проблемы является внедрение разработанного курса «Элементы теории чисел» в условиях дистанционного обучения для усовершенствования знаний в области элементарной теории чисел перед изучением основной дисциплины «Теория чисел» (см. рис. 1 – 2).

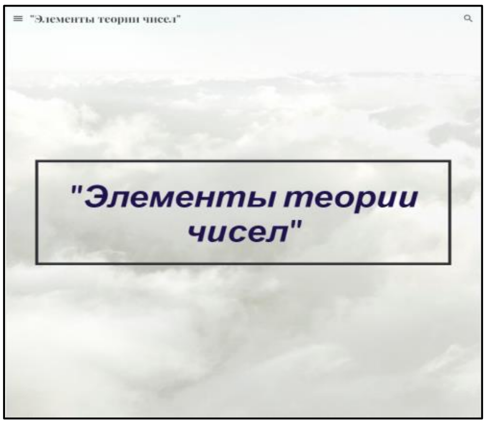


Рисунок 1 – Начальная страница дистанционного курса «Элементы теории чисел»

Рисунок 2 – Фрагмент дистанционного курса «Элементы теории чисел»

Разработанный нами курс рассчитан на 8 часов, состоящий из лекций и практических заданий. После завершения изучения курса предлагается итоговый контрольный тест, содержащий задания открытого и закрытого типов. После успешного изучения данного курса можно полагать, что студент готов изучать основную дисциплину «Теория чисел», получив основную базу. Дистанционный курс «Элементы теории чисел» построен на основе активного самостоятельного изучения, использования различных методов и форм обучения, поддержки студентов в процессе обучения, адаптации курса к уровню подготовки студентов и постепенного углубления знаний и умений.

Дисциплина «Теория чисел» является неотъемлемой частью учебной программы для будущих учителей математики, так как, во-первых, эта дисциплина представляет собой важный элемент математического образования и включает в себя изучение различных аспектов числовых систем, во-вторых, насколько хорошо студент освоит «Теорию чисел» зависит на сколько «хорошо» он подготовит в будущем своих учеников. Поэтому изучение курса «Элементы теории чисел» является важнейшим аспектом к успешному завершению изучения главной дисциплины.

Литература

1. Волкова, Т.С. Задачи элементарной теории чисел в содержании профессиональной подготовки современного учителя математики / Т.С. Волкова. – Текст: электронный // Вестник ТГПУ. – 2015. – №7 (160). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zadachi-elementarnoy-teorii-chisel-v-soderzhanii-professionalnoy-podgotovki-sovremennogo-uchitelya-matematiki (дата обращения: 28.03.2024).

2. Григорьева, В.Б. Формирование математической компетентности у будущих программистов средствами ИКТ / В.Б. Григорьева // Информационные технологии в науке. – 2015. – № 22. – С. 130–140.

3. Кузнецова, И.В. Формирование профессиональной компетентности студентов педагогического вуза при изучении математических дисциплин / И.В. Кузнецова // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. – 2011. – № 3. – С. 126–131.

4. Осипова, Л.А. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов – будущих учителей математики в процессе обучения теории чисел в педвузе как условие формирования их предметной компетентности : специальность 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (математика)» : диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук / Осипова Людмила Александровна; ГОУ ВПО «Кузбасская государственная педагогическая академия». – Красноярск, 2006. – 195 с.

АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В 5 КЛАССЕ, СВЯЗАННЫЕ С ВОЗРАСТНЫМИ ОСОБЕННОСТЯМИ УЧАЩИХСЯ

Степанова Мария Дмитриевна,
учитель математики,
ГУО «Гимназия №1 г. Новополоцка», г. Новополоцк, Республика Беларусь
e-mail: stepanova.maria.dmitrievna@gmail.com
Научный руководитель: Бровка Н.В., доктор педагог. наук, канд. физ.-матем. наук, профессор

Обучение математике в 5 классе обладает огромным количеством особенностей. В первую очередь, это связано с тем, что меняется система обучения математике: структура урока, отличие учебного пособия от привычной в начальных классах формы, увеличение количества учебных часов по предмету, темп изучения нового материала, изменение требований.

В связи с вышесказанным, в преподавании математики в 5 классе стоит учитывать следующие аспекты:

- уровень математической подготовки, полученной учащимися в начальной школе;
- особенности развития мышления младших подростков;
- возрастные особенности личности.

Уровень математической подготовки, которую ребенок получает в начальной школе определяет успешность его дальнейшего обучения. Согласно учебной программе, по итогам освоения курса начальной школы, учащиеся должны владеть навыками устного и письменного счета в пределах 1 000 000, решать простые и составные задачи, выражать значения величин, использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни. Именно на этих знаниях базируется материал, изучаемый в 5 классе. В ходе повторения вычислительная подготовка учащихся восстанавливается и корректируется. На этом этапе будет разумно проведение диагностических работ, определяющих уровень математической подготовки школьников.

Стоит учитывать и когнитивные особенности обучающихся 10-11-летнего возраста. Ж. Пиаже в своих работах говорит о том, что у детей в этом возрасте формируется логическое мышление, появляется способность построения причинно-следственных связей, дети начинают понимать такие логические операции, как классификация и сериация [1]. В связи с этим есть смысл использования частично-поискового метода обучения, внедрения в образовательный процесс логических задач, заданий, требующих провести ряд действий и прийти к определенному умозаключению. Приведем пример задания, требующего логического умозаключения:

На хоккейный матч было продано 2800 билетов, что составило $\frac{4}{5}$ *всех имеющихся билетов. Заполнятся ли трибуны ледового дворца полностью, если к началу матча будет продано ещё 550 билетов?* [2, с.132]

В данной задаче не обозначена конкретная величина, которую требуется найти (оставшиеся или проданные билеты). Такая постановка вопроса задачи способствует тому, что учащийся должен сделать вывод на основе анализа имеющихся данных (если билетов не останется – заполнится, если останутся – нет).

Также важно учитывать, что в этом возрасте причинно-следственные связи находятся только на этапе формирования. Целесообразным будет включать в изучение нового материала элементы классификации. Например, в рамках изучения темы «Сравнение дробей», предлагается общее правило приведения дробей к общему знаменателю. Можно предложить более подробную классификацию, рассмотрев все возможные случаи, что позволит учащимся не испытывать трудности при приведении дробей к общему знаменателю и выполнении арифметических действий.

Алгоритм приведения обыкновенных дробей к общему знаменателю

1. Определить, о каком из случаев идёт речь, и в соответствии со случаем выполнить следующие действия:

Случай 1: Знаменатели дробей – взаимно простые числа (не имеют общих делителей >1).

В этом случае общий знаменатель получаем, вычислив произведение знаменателей. Домножаем числитель и знаменатель одной дроби на знаменатель второй.

Пример: $\frac{3}{4}+\frac{9}{11}=\frac{3\cdot 11}{4\cdot 11}+\frac{9\cdot 4}{11\cdot 4}=\frac{33}{44}+\frac{36}{44}=\frac{69}{44}=1\frac{25}{44}$

Случай 2: Один из знаменателей делится на остальные.

Тогда этот знаменатель и будет общим для всех дробей. Получить этот знаменатель можно, домножив числитель и знаменатель этих дробей так, чтобы получился больший (на частное большего знаменателя и данного).

Пример: $\frac{3}{4}+\frac{1}{36}+\frac{2}{9}=\frac{3\cdot 9}{4\cdot 9}+\frac{1}{36}+\frac{2\cdot 4}{9\cdot 4}=\frac{27}{36}+\frac{1}{36}+\frac{8}{36}=\frac{36}{36}=1$

Случай 3: У знаменателей есть общие делители.

Находим НОД знаменателей раскладываем все знаменатели в виде произведения НОД и «оставшихся» множителей. Затем домножаем числители и знаменатели дробей на эти «оставшиеся» множители.

Пример: $\frac{5}{18}+\frac{7}{12}+\frac{1}{24}=\frac{5}{6\cdot 3}+\frac{7}{6\cdot 2}+\frac{1}{6\cdot 4}=\frac{5\cdot 2\cdot 4}{6\cdot 3\cdot 2\cdot 4}+\frac{7\cdot 3\cdot 4}{6\cdot 2\cdot 3\cdot 4}+\frac{1\cdot 3\cdot 2}{6\cdot 4\cdot 3\cdot 2}=\frac{40}{144}+$
$+\frac{84}{144}+\frac{6}{144}=\frac{130}{144}=\frac{65}{72}$

Комментарий: НОД (18;12;24)=6

2. Полученную дробь сократить, если она сократима; выделить целую часть, если дробь неправильная.

Наряду с когнитивными особенностями развития детей данного возраста, стоит учесть и поведенческие особенности. В возрасте 10-11 лет дети проходят через этап развития самооценки и уверенности. Поэтому вопросы, связанные с созданием у учащихся 5-го класса положительной мотивации к обучению, наиболее актуальны именно для этого возраста. Учащиеся стремятся к получению новых знаний, хотят продемонстрировать свои знания и умения на практике.

Основным инструментом мотивации является познавательный интерес. Его стимулированию могут способствовать разнообразие форм, методов и подходов в преподавании. Наиболее распространенными являются игровой подход, использование информационно-коммуникационных технологий при обучении. Преимуществами таких методов являются большая вовлеченность учащихся в процесс, наглядность и простота восприятия, а как следствие – улучшение результатов учебной деятельности.

Например, уровень усвоения теоретических знаний можно проверить, предложив учащимся записать код, где верное утверждения будут соответствовать числу 1, а неверные – числу 0.

Еще один способ стимулирования интереса – включение в задания познавательного дополнительного материала, что не только способствует формированию мотивации учащихся к обучению математике, но и реализует воспитательный потенциал урока, формирует межпредметные связи (рис. 1).

Рисунок 1 – Слайд мультимедийной презентации к уроку на тему «Координатный луч»

Таким образом, рекомендуется организовывать учебный процесс на уроках математики, учитывая особенности обучающихся данного возраста.

Литература

1. Пиаже, Ж. Генетическая эпистемология / Ж. Пиаже. – 5-е изд. – Санкт-Петербург : Питер, 2004. – 160 с.

2. Пирютко, О.Н. Сборник задач по математике: учеб. пособие для 5 кл. учреждений общего среднего образования с рус. яз. обучения / О.Н. Пирютко, О.А. Терешко, В.Д. Герасимов. – Минск : Адукацыя і выхаванне, 2019. – 216 с.

РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Страхова Валерия Владимировна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
e-mail: valeronhhh@gmail.com
Научный руководитель: Кочетова И. В., канд. педагог. наук, доцент

Образование играет главную роль в формировании компетентной и успешной молодежи в настоящее время. Однако, помимо усвоения теоретических знаний, формирования различных умений и навыков важно уделять внимание развитию критического мышления учащихся [1].

В этой статье обсуждается важность развития критического мышления, описываются действия и средства, помогающие сформировать соответствующие навыки на уроках математики [3].

Потребность развивать критическое мышление еще в школе, можно выразить следующими факторами.

1. Необходимость адаптации к современному миру. В период быстроразвивающихся технологий, изменений климата, экономических трансформаций, ученик, сумевший развить критическое мышление, быстрее анализировать информацию, выявлять причинно-следственные связи и принимать обоснованные решения.

2. Улучшение успеваемости, умение применять знания в нестандартных ситуациях. Учащийся сможет синтезировать знания, полученные из разных областей наук. Кроме того, учащиеся с развитым критическим мышлением чаще демонстрируют высокие результаты на экзаменах и тестированиях.

3. Подготовка к профессиональной деятельности. Уже в школьный период учащийся создает «базу» для дальнейшей профессиональной деятельности. Сотрудник, умеющий быстро принимать обоснованные решения, является поистине ценным для любого работодателя, независимо от выбранной профессии.

4. Повышение интереса к самообучению. Развивая критическое мышление в процессе обучения, рано или поздно учащийся выходит за рамки изучаемой программы. Ученики, задействованные в поисках новой информации или структуризации уже усвоенной, ищут пути упрощения «алгоритма», сформированного мозговыми процессами, что делает их успешными в учебной деятельности.

Таким образом, развитие критического мышления является достаточно важным аспектом успешной учебы и дальнейшей профессиональной деятельности.

Критическое мышление можно развить практически в любой школьной дисциплине. Но наиболее рационально добиться этой цели можно, изучая математические дисциплины [2]. Математика – предмет, являющийся неотъемлемой частью любой учебной программы, требующий от учащихся логического мышления.

В рамках изучения данного предмета критическое мышление проявляется в умении анализировать информацию, способности делать обоснованные выводы, принимать рациональные решения. Оно включает в себя навык формулировки и проверки гипотез, применения математических знаний в прикладной области, обдуманно подходить к оценке доступной информации, проверке своих решений. В целом, все эти навыки выражаются действиях, описанных в табл.1.

Таблица 1 – Действия, способствующие развитию критического мышления в обучении математике

Развитие критического мышления в математике	**Тип действий**	**Пояснение**
	Решение задач	Используя текстовые задачи как средство развития критического мышления, учащиеся учатся анализировать информацию, подбирать наиболее подходящее решение, делать обоснованные выводы.
	Применение теоретических знаний в практической деятельности	Теоретические знания, применяющиеся в реальных жизненных ситуациях, адаптируют мышление учащегося к умению использовать критическое мышление за пределами изучаемой дисциплины.
	Анализ данных и графиков	Работа с графиками формирует способность критически оценивать информацию, выявлять различные закономерности, принимать решения на основе полученных данных.
	Построение суждений и доказательств	Изучая математические доказательства (чаще всего в геометрии), учащиеся учатся формулировать аргументы, выявлять связи между объектами, оценивать истинность полученных суждений.
	Проектная работа	Самостоятельная работа или работа в группах над проблемным проектом может мотивировать учащихся на поиск креативных решений в заданных условиях.

Используя эти методы для организации работы на уроках и внеклассных мероприятий по математике, учитель способствует повышению способности учащихся искать необычные, креативные решения для заданных условий, что важно для развития критического мышления.

Для реализации программ по развитию критического мышления, используя вышеизложенные типы действий, учитель может разработать средства (или модернизировать имеющиеся разработки), организовать вид деятельности, такие как:

1. *Проектная деятельность.* Учащиеся, используя математические знания, анализируют данные, проводят исследования (например, в экономике) и представляют свои выводы и виде проекта или презентации.

2. *Игровое обучение с использованием задач, предполагающих развернутый ответ.* Например, математические головоломки, побуждающие учащихся искать нестандартные методы решения различных задач.

3. *Проведение дискуссий и дебатов*. Проведение педагогом этого средства в рамках решения конкретной задачи, в любом случае стимулирует учащегося проанализировать разные точки зрения, формулировать и аргументировать продуманный порядок действий.

4. *Создание школьного математического блога или журнала.* Рекомендуется создать при наблюдении повышенного интереса учащихся к нестандартным задачам. Ученики смогут обсудить в нём интересные математические факты и теории, представить свои рассуждения.

Используя комплекс этих действий, учитель будет способствовать развитию критического мышления и коммуникативных навыков учеников.

Этап развития критического мышления на уроках математики является важной ступенью для создания талантливой, способной к рассуждениям и правильным выводам молодежи. Это одно из главных направлений в современной педагогической практике, среди перспектив которой можно отметить: возможное создание новых учебных программ, дополнительные образовательные программы для педагогов, описывающие методику развития критического мышления.

Литература

1. Бондаренко, Т.А. Технологии развития критического мышления в формировании функциональной грамотности обучающихся на уроках математики / Т.А. Бондаренко, Г.А. Каменева // Актуальные проблемы современной науки, техники и образования. – 2023. – Т. 14, № 1. – С. 81–84.

2. Идиатулин, И.Р. Технология развития критического мышления на уроках математики / И.Р. Идиатулин, Ю.В. Фаут, М.Б. Шашкина // Инновации в науке и практике : сборник статей по материалам XII международной научно-практической конференции, Барнаул, 26 ноября 2018 года. – Том 1. Часть 3(4). – Барнаул: Общество с ограниченной ответственностью Дендра, 2018. – С. 130–134.

3. Смольникова, С.Ю. Необходимость развития критического мышления на уроках математики / С.Ю. Смольникова // Фундаментальные и прикладные науки сегодня : материалы XI международной научно-практической конференции, North Charleston, 10–11 апреля 2017 года. Том 1. – North Charleston: CreateSpace, 2017. – С. 64–66.

ИЗУЧЕНИЕ ВЕКТОРОВ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ШКОЛЕ

Тонеева Марина Владимировна,
магистрант,
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург, Россия
e-mail: toneeva@ro.ru
Научный руководитель: Прояева И.В., канд. физ.-матем. наук, доцент

Ключевой целью образовательного процесса в школах сегодня- помочь учащимся сформировать интегрированное восприятие окружающего мира. Это включает установление связей между разными предметами, определение общих понятий и их объяснение с точки зрения разных дисциплин.

Студенты старших классов знакомы с векторами благодаря изучению плоскостной геометрии. Поэтому при изучении объемной геометрии основное внимание уделяется использованию уже известных концепций и правил для работы в трехмерном пространстве, а также освоению новых понятий, таких как компланарные векторы, правило параллелепипеда и многоугольника.

В старшей школе определяется как направленный отрезок с началом и концом, а также характеризуется длиной и направлением. [1, с. 48].

В других науках, таких как физика и география, термин «вектор» также широко используется. Учащиеся изучают векторные понятия, связанные с силами взаимодействия, скоростями и другими физическими параметрами, а также с процессами в природе, такими как перемещение воздушных масс и водных течений. [3, с. 12].

Векторы имеют большой потенциал применения в различных областях, от алгебры до электротехники, облегчая решение задач и доказательство теорем. Их значимость в связи между математикой и физикой бесспорна.

Несмотря на это, в школьном образовании часто акцент делается на арифметических операциях с векторами без учета их геометрической природы, что не отвечает потребностям физики и мешает развитию векторно-геометрических и координатных подходов к решению математических задач. Это особенно важно для подготовки к решению сложных задач, например, ЕГЭ.

Первый подход рассматривает вектор как совокупность всех направленных отрезков на плоскости. Сложение векторов происходит следующим образом: выбираем произвольную точку на плоскости и проводим от нее отрезок, совпадающий по направлению и длине с вектором *a*. Затем, начиная с точки B, откладываем отрезок, соответствующий вектору b. Полученный отрезок AC будет представлять собой сумму векторов *a* и b. Этот метод сложения соответствует основным принципам сложения.

Умножение ненулевого вектора на число k – это получение нового вектора, длина которого равна произведению модулей числа k и длины исходного вектора. Если k положительно, то итоговый вектор имеет то же направление, что и исходный, а если k отрицательно – противоположное. Умножение нулевого вектора на любое число всегда даёт нулевой вектор. Эти операции соответствуют аксиомам умножения.

Таким образом, множество направленных отрезков на плоскости формирует векторное пространство, где каждый отрезок может быть рассмотрен как вектор.

Эта интерпретация вектора применяется в учебных материалах, авторами которых являются А.В. Погорелов, Л.С. Атанасян и другие специалисты в области [1].

Второй подход к определению понятия вектора основан на представлении групп категорий, состоящих из равномерно направленных и одинаковых по длине отрезков на плоскости. Элементы этих групп не являются отдельными направленными отрезками, а представляют собой целые категории, включающие отрезки с одинаковой ориентацией и размером. В качестве нулевого элемента рассматривается множество всех точек на плоскости. Операции сложения этих элементов и масштабирования с помощью умножения на вещественные числа выполняются путём аналогичных манипуляций с выбранными примерами из каждой категории, что соответствует основным принципам векторных пространств [4].

Таким образом, множество классов направленных отрезков, в которых каждый класс содержит одинаково ориентированные и имеющие одинаковую длину отрезки, представляет собой интерпретацию векторного пространства. Здесь векторами являются эти категории, состоящие из одинаковых и параллельных отрезков. [2].

В рамках оптимизации образовательного процесса важно формировать и улучшать методологические подходы к преподаванию различных разделов курса. Один из таких разделов – изучение векторов в рамках школьного курса геометрии, где нужно учитывать ключевые дидактические принципы.

Преемственность содержания предполагает логическую последовательность в представлении материала, что создает основу для постепенного увеличения сложности и глубины изучаемых понятий. Функциональная полнота содержания акцентирует внимание на всестороннем охвате темы, включая все аспекты, важные для понимания и практического применения векторов.

Переосмысление подходов к обучению по теме векторов может включать следующие направления:

1. Сочетание координатного метода описания векторов с геометрическим представлением векторов как направленных отрезков позволит ученикам развивать как формальные навыки, так и визуальное понимание векторов. Этот баланс достигается с помощью мультимедийных ресурсов и технологий, которые делают образовательный процесс более интерактивным и обогащенным.

2. Фокусировка учебного процесса на достижении определенных образовательных результатов, которые соответствуют программным стандартам и критериям итоговой аттестации. Дифференцированный подход предполагает адаптацию целей и задач обучения к индивидуальным особенностям учеников, что требует гибкости учебных программ и методов оценки.

3. Усиление внимания на применении векторов в практических ситуациях, включающих решение как геометрических задач, так и задач, выходящих за пределы геометрии и связанных с реальными ситуациями. Этот подход помогает осознать практическую ценность математики и развивает их аналитические и проблемные навыки.

Литература

1. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углублённый уровни / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев [и др.]. – Москва : Просвещение, 2022. – 287 с.

2. Игнатьев, Ю.Г. Аналитическая геометрия евклидового пространства: учебное пособие для I-II семестров / Ю.Г. Игнатьев, А.А. Агафонов. – Казань: Казанский университет, 2014. – 204 с.

3. Панкина, В.Е. Примерная рабочая программа по учебному предмету «География». 10-11 классы: базовый уровень / В.Е. Панкина, В.А. Николенко, О.Н. Харченкова. – 4-е изд., дораб. – Донецк : Истоки, 2021. – 29 с.

4. Степаненко, Г.А. Об эффективности векторного метода при решении некоторых геометрических и алгебраических задач / Г.А. Степаненко, Т.А. Пономаренко, Д.Р. Сытникова // Мир науки. Педагогика и психология. – 2023. – № 2. – URL: https://cyberleninka.ru/artic le/n/ob-effektivnosti-vektornogo-metoda-pri-reshenii-nekotoryh-geometriches kih-i-algebraicheskih-zadach (дата обращения 29.01.2024).

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРИКЛАДНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Тюрина Вероника Валерьевна,
магистрант,
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М.Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
e-mail: veronika.tyurina.00@mail.ru
Научный руководитель: Кочетова И.В., канд. педагог. наук

В средневековье учебный процесс был основан на постепенном заучивании материала: обучение заключалось в том, чтобы ученик постепенно запоминал большое количество информации. Это достигалось путем многократного повторения, пока не вырабатывались необходимые умения, которые затем формировались в профессиональные навыки через тренировку и практику. Однако часто для того, чтобы достичь таких целей, ученику нужна была внешняя мотивация или стимул. Для решения данной проблемы по организации образовательного процесса призван практико-ориентированный подход.

Исследование определений слова «практика» и «ориентированный» в различных словарях показало, что термин «практико-ориентированный» описывает человека, который может использовать и укреплять свои знания в процессе обучения или при выполнении конкретной деятельности. Человек устанавливает конкретные практические цели и задачи, которые он стремится выполнить через свою деятельность. Для достижения этих целей необходимы знания и навыки, получаемые в процессе обучения. Такие цели помогают человеку определить, какие задачи ему нужно решить и какие шаги нужно предпринять для достижения желаемого результата. В конечном итоге, образование и знания становятся инструментами для достижения практических целей и решения задач, с которыми сталкивается человек.

«Практико-ориентированный подход в образовании нацелен на развитие профессиональных навыков и компетенций студентов путем активного вовлечения их в практическую деятельность» – в обучении студентов использован практический подход, который направлен на формирование умений и навыков будущих профессионалов путем их активного участия в практических занятиях.

Далее экспериментально проверим сформированность способов решения практико-ориентированных задач [1; 2]. В техникуме к экспериментальным занятиям привлекались студенты двух групп. Для реализации эксперимента были разработаны методические материалы, предназначенные как для учителей, так и для студентов. Весь эксперимент был разделен на два этапа: констатирующий эксперимент и поисковый эксперимент. Целью констатирующего эксперимента было изучение состояния интегрированных практико-ориентированных заданий по математике и проведение самостоятельной работы со студентами 1 курса. На данном этапе использовались такие методы, как наблюдение за проведением занятий по математике со студентами и их анализ, беседы с преподавателями и студентами, анализ результатов самостоятельной работы.

Пример работы, данной для студентов.

Задание 1. Владелец дачного участка планирует построить баню с парным отделением и представлены два варианта отопления: электрическая печь или дровяная печь. Вопрос состоит в том, насколько эксплуатация дровяной печи будет дешевле эксплуатации электрической печи в течение года. Размеры парного отделения составляют 4,11 м в длину, 3,15 м в ширину и 2,1 м в высоту.

Возможные варианты отопления представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Возможные варианты отопления

Номер печи	*Тип*	*Объем помещения*	*Масса*	*Стоимость*
1	Дровяная	8-12	42	21 320
2	Дровяная	10-16	49	23 490
3	Электрическая	11-18	16	15 999

На установку дровяной печи не потребуется дополнительных затрат. Однако, для установки электрической печи будет необходимо подвести специальный кабель, что обойдется в 7280 рублей. Кроме того, хозяин посчитал, что за год эксплуатации электрической печи будет расходоваться 3500 киловатт-часов электроэнергии по цене 4,85 рубля за 1 киловатт-час, в то время как дровяная печь будет использовать 2,1 кубических метров дров, стоимость которых составит 2070 рублей за 1 кубический метр.

Задание 2. Стоимость доставки печи из магазина до участка составляет 1000 рублей. Если цена печи превышает 21 000 рублей, магазин предлагает скидку 3% на товар и 15% на доставку. Необходимо вычислить стоимость покупки печи номер 2 вместе с доставкой при данных условиях.

Задание 3. Один римлянин, находясь на смертном одре, оставил своей жене, которая ждала ребенка, завещание. Он знал, что в случае его смерти она останется без средств к существованию. В завещании были указаны следующие условия: если родится сын, то ему должно быть передано $\frac{3}{4}$ имущества, а матери ребенка $\frac{1}{4}$. В случае рождения дочери, ей должно быть передано $\frac{1}{4}$ имущества, а матери $\frac{3}{4}$. Однако произошло неожиданное событие – вдова завещателя родила близнецов: мальчика и девочку. Возник вопрос: какое количество наследства полагается жене и сыну согласно условиям завещания?

Результаты выполнения самостоятельной работы представлены в таблице 2.

По результатам исследования можно сделать вывод, что у студентов низкая компетентность в решении практико-ориентированных задач.

Однако, после проведения данной работы, студенты среднего профессионального образования получают возможность развивать навыки решения таких задач, которые будут полезны как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности.

Таблица 2 – Результаты выполнения самостоятельной работы

Отметка	*Группа 1*		*Группа 2*	
	Кол-во человек	*%*	*Кол-во человек*	*%*
«5»	0	0	0	0
«4»	0	0	0	0
«3»	10	43,48	5	21,74
«2»	13	56,52	19	82,6

Подходы к прикладной математике в обучении могут различаться в зависимости от выбранной профессии и специальности. Например, для групп специальности «Технология машиностроения» это может включать в себя решение прикладных проблем с использованием геометрии, тригонометрии, функций, а для специальности «Юриспруденция» – более специализированные курсы, например, финансовая математика, математическое моделирование.

Одной из основных целей прикладной математики является показать студентам, как она применяется на практике и как может быть полезна в решении реальных задач.

Обучение математике в техникуме может быть организовано различными способами, в зависимости от уровня подготовки группы и целей обучения. Важно уделять внимание, как теоретическим аспектам математики, так и их практическому применению. Вот несколько способов для улучшения обучаемости прикладной математики студентов техникума:

1. Интерактивные методы обучения, которые привлекают внимание студентов, такие как групповые дискуссии, практические задания, игры.
2. Демонстрация, как математика применяется в реальной жизни, чтобы помочь студентам лучше понять значимость математических концепций.
3. Использование компьютерных программ, интерактивных учебных материалов и онлайн-ресурсы для обучения математике.

Это лишь несколько идей, но каждый техникум может разработать свою собственную программу обучения, учитывая специфику профессий и специальностей, изучаемых в техникуме.

Литература

1. Пожарова, Г.А. Практико-ориентированные задачи как один из важнейших элементов формирования математической грамотности учащихся / Г.А. Пожарова // Молодой ученый. – 2021. – № 1(343). – С.62–64.
2. Смирнова, И.Г. Практико-ориентированные задачи с региональным содержанием как средство формирования и развития математической грамотности обучающихся / И. Г. Смирнова // Актуальные проблемы науки и образования в условиях современных вызовов. – 2022. – № 7. – С. 85–90.

ИЗУЧЕНИЕ ПЛОЩАДИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Худякова Карина Анатольевна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: khudyakova.karinka@mail.ru
Научный руководитель: Прач В.С. канд. педагог. наук, доцент

Методика изучения площади геометрических фигур, является неотъемлемым компонентом темы «Величины» в начальном курсе математики. Данная тема зачастую сложна для обучающихся начальной школы, так как она объемна и начинает свой путь задолго до школьной парты. Знакомство с площадью фигур происходит еще в дошкольном возрасте, когда дети учатся сравнивать фигуры по видимым на глаз признакам (их форме и размеру). Наглядный пример детская игрушка – пирамида. Ребенок складывает одинаковые формы предметов на подсознании, от большей площади к меньшей.

При изучении темы площади в начальной школе педагог должен сформировать у обучающихся следующие навыки: находить площади фигур по формулам и сравнивать площадь различных фигур, а также развить логическое мышление обучающихся. Можно предложить такое задание обучающимся – нарисовать на доске разнообразные по форме и размеру фигуры, попросить обучающихся сравнить их. Прочитать обучающимся понятие площади по толковому словарю – площадь – величина чего-либо в длину и ширину, измеряемая в квадратных единицах [4, с.557].

С материалом по теме «Площадь» обучающиеся знакомятся по учебнику математики для 3 класса 1 часть УМК «Школа России» авторы: М.И. Моро, М.А. Бантова. Или же по учебнику математики для 3 класса 1-2 части УМК «Гармония», автор НБ. Истомина. В данных пособиях особое внимание уделяется развитию умений, применению знаний на практике, расширению кругозора, обогащению опыта обучающихся. Сравним изучение темы «Площадь геометрических фигур» по данным УМК.

Изучая математику по УМК «Школа России» дети знакомятся сразу с площадью, ее единицами (квадратным сантиметром, квадратным дециметром, квадратным метром), площадью прямоугольника постепенно, все знания и правила идут друг за другом. М.И. Моро предлагает точное определение квадратному сантиметру по наглядным примерам: «Площадь квадрата, сторона которого 1 см – это единица площади – квадратный сантиметр» [1, с. 54]. Если же мы обратимся к УМК «Гармония», то тема площади изучается тоже постепенно, но не в одном разделе учебника, а разделена на темы на весь учебный год. Само понятие площади и визуальное сравнение идут одним этапом, в первой части учебника. А понятие площади – как свойство геометрических фигур, ее формулы и единицы измерения вводится во второй части учебника совместно с темой периметра. Данное действие приводит к тому, что на практике обучающиеся путают периметр и площадь. Для решения данной проблемы, можно ввести следующие правила для обучающихся: выделяем формулы площади красным карандашом в рамку, а формулы периметра – синим карандашом.

Мы предлагаем при изучении темы «Площадь» использовать кейс-технологии. Кейс-технология в начальной школе – это обобщенное название обучающих технологий, которые представляют собой методы по анализу ситуаций. Она объединяет в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ [5]. Для урока математики наиболее характерен печатный кейс, который может содержать графики, таблицы, диаграммы, иллюстрации. Приведем пример следующего кейса.

Кейс 1

Тема «Площадь прямоугольника»

Цель: обобщить и закрепить знания о площади прямоугольника, научиться пользоваться формулой площади прямоугольника, показать практическое применение темы в жизни. Помочь в развитии кругозора, абстрактного мышления и пространственного воображения.

Содержание кейса: Надо сделать ремонт в помещении торгового магазина: побелить потолок, покрасить 3 стены, положить плитку. *Размеры помещения:* длина – 12 м; ширина – 8 м; высота – 4м. *Расход материала:* 1л побелки на 2 кв.м. потолка; 1 л краски на 3 кв.м. стены. *Стоимость материала:* 1 литр побелки стоит 80 рублей; литровая банка краски стоит 230 рублей, 1 кв. метр плитки стоит 175 рублей. Какая стоимость материала, необходимая для работы? Решение кейса сопровождается наглядным фото примером с изображением схемы магазина (рис. 1).

Рисунок 1 – Фото проекта магазина

Работа по поиску поставленной проблемы организована в 3группах. Обучающимся следует произвести необходимые расчёты.

1 группа находит стоимость материала для ремонта потолка:

1) находят площадь потолка;

2) вычисляют стоимость побелки для потолка.

2 группа находит стоимость ремонта стен:

1) находят площадь всех 4 стен;

2) высчитывают сколько литров краски надо на ремонт стен.

3 группа ответственна за ремонт и покрытие пола:

1) находят площадь пола;

2) вычисляют стоимость плитки.

Подведение итогов в группах происходит следующим образом: каждой группе даётся 5-6 минут. Выслушиваются выступление капитанов групп и проводится обсуждение решения проблемной ситуации. Работа каждой группы оценивается по 3 пунктам: поиск решения, слаженность работы в группе, презентация выступления.

Таким образом, дети отрабатывают навыки, умения и знания по теме «Площадь прямоугольника». Применение кейс-технологии у обучающихся способствует развитию коммуникативного общения, самостоятельного решения поставленной проблемы, развивает у школьников такие качества, как социальная активность, умение слушать педагога и своих одноклассников, повышает навык грамотно излагать свои мысли, повышает интерес обучающихся к изучению дисциплины.

Литература

1. Моро, М.И. Учебник математики. 3 класс. 1 часть / М.И. Моро. – Москва : Изд-во Просвещение, 2023. – 54 с.

2. Истомина, Н.Б. Учебник математики. 3 класс. 1 часть / Н.Б. Истомина. – Смоленск : Изд-во Ассоциация XXI век, 2015. – 30 с.

3. Истомина, Н.Б. Учебник математики. 3 класс. 2 часть / Н.Б. Истомина. – Смоленск : Изд-во Ассоциация XXI век, 2015. – 120 с.

4. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов. – Москва : Оникс, 2008. – 988 с.

5. Шмалий, А.С. Начальная методика изучения площади геометрической фигуры / А.С. Шмалий – Москва : Международный академический вестник, 2018. – № 6(26). – С. 45–47.

ПРИМЕНЕНИЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ В ХИМИИ

Черных Павел Александрович,
студент,
ФГБОУ ВО «Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина»,
г. Елец, Россия
e-mail: pavel.chernykh24@mail.ru
Научный руководитель: Мельников Р.А., канд. педагог. наук, доцент

Химия – это одна из фундаментальных наук, изучающая свойства веществ, их превращения и взаимодействия друг с другом. Для математического описания данных процессов применяются различные методы и подходы, в число которых входит использование дифференциальных уравнений.

Дифференциальными уравнениями называют уравнения, которые включают в себя не только неизвестные функции, но также и их производные. Они устанавливают связь между функцией, её производными и независимыми переменными. Используются для описания и моделирования огромного спектра явлений во многих областях науки, в том числе в химии, биологии, физике, экономике и др.

Дифференциальные уравнения часто применяются для моделирования химических процессов и реакций. С их помощью можно описать изменение концентрации веществ в течение времени, скорость реакции, тепловые процессы и многие другие явления, которые происходят в химических системах, и контролировать их для получения оптимальных результатов.

Область химии, которая чаще всего взаимодействует и, следовательно, теснее всего связана с подобного рода уравнениями – это химическая кинетика. В этом разделе дифференциальные уравнения служат универсальным инструментом для описания изменений состава химических веществ в течение времени и основой для применения математического аппарата. Эти уравнения основаны на определении скорости химической реакции и основном постулате химической кинетики, который формулируется следующим образом: «скорость химической реакции прямо пропорциональна произведению концентраций реагирующих веществ, возведённых в некоторые степени» [2].

Рассмотрим некоторые примеры задач из химии, при решении которых используются дифференциальные уравнения.

Пример 1. Обратимся к реакции первого порядка:

$$CH_3OCH_3 \rightarrow CH_4 + H_2 + CO.$$

Происходит распад диметилового эфира. Начальная концентрация C_0 этого эфира составляет 0,5 моль/л, а константа скорости k при определённой температуре равна 0,05 с$^{-1}$. Необходимо определить, как меняется концентрация исходного вещества с течением времени.

Решение. Кинетическая реакция первого порядка может быть описана с помощью следующего уравнения:

$\upsilon = -\dfrac{dC(CH_3OCH_3)}{dt} = k \cdot C(CH_3OCH_3)$, где υ – скорость реакции.

После интегрирования этого уравнения, мы получаем: $t = -\int\limits_{C_0}^{C} \dfrac{dC}{k \cdot C}$,

где C и C_0 – концентрация CH_3OCH_3 в момент времени t и $t_0 = 0$.

Вычислим интеграл из этого уравнения. Получим: $t = \ln \dfrac{C_0}{C}$.

Выразим зависимость между концентрацией исходного вещества и временем из полученного уравнения. Имеем, что: $\ln C = -kt + \ln C_0$.

Отсюда следует, что зависимость концентрации исходного вещества от времени имеет экспоненциальный характер: $C = C_0 \cdot e^{-kt}$ [3].

Пример 2. В ходе реакции вещество *A* превращается в вещество *B*. Найдите начальную массу вещества *A* и время, через которое останется ровно половина исходного вещества, если через 1 час от начала процесса реакции остаётся 24,4 грамма вещества *A*, а через 4 часа – 3,05 грамма.

Решение. В данном случае мы рассматриваем реакцию первого порядка ($n = 1$). Введём следующие обозначения: x – количество вещества, которое вступило в реакцию за время t от её начала; a – исходное количество вещества *A*; k – константа скорости реакции (коэффициент пропорциональности). Тогда получим следующее дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными: $\dfrac{dx}{dt} = k(a-x)$.

Решая его, получим:

$$\frac{dx}{(a-x)} = kdt; \qquad \int \frac{dx}{(a-x)} = \int kdt; \quad -\ln(a-x) + \ln C = kt.$$

Используя свойство логарифмов имеем, что: $\ln \dfrac{C}{a-x} = kt$.

В данное уравнение подставим начальные условия реакции ($t = 0$; $x = 0$), тогда $C = a$. Значит, $\ln \dfrac{a}{a-x} = kt$; $\dfrac{a}{a-x} = e^{kt}$; $a - x = ae^{-kt}$.

Преобразовав, последнее выражение, получим, что количество вещества, вступившего в реакцию за время t, можно вычислить по формуле:

$$x = a(1 - e^{-kt}). \qquad (*)$$

Запишем систему уравнений для двух следующих случаев:

1) при $t = 1$ и $x = a - 24,4$;

2) при $t = 4$ и $x = a - 3,05$.

То есть, имеем, что:

$$\begin{cases} a - 24,4 = a(1 - e^{-k}) \\ a - 3,05 = a(1 - e^{-4k}) \end{cases}; \quad \begin{cases} 24,4 = ae^{-k} \\ 3,05 = ae^{-4k} \end{cases}.$$

Разделим первое уравнение на второе. Получим: $8 = \dfrac{ae^{-k}}{ae^{-4k}}$; $8 = e^{3k}$.

Отсюда $(e^k)^3 = 2^3$. То есть $e^k = 2$ и $e^{-k} = \dfrac{1}{2}$.

Найдём первоначальное количество вещества *А*, подставив полученное значение e^{-k} в первое уравнение системы.

Имеем, что: $24,4 = \dfrac{a}{2}$. Отсюда a = 48,8 г.

Подставим значение a в формулу (*) и вычислим t, учитывая, что в нашем случае $x = \dfrac{a}{2}$: $\quad \dfrac{a}{2} = a\left(1 - \left(\dfrac{1}{2}\right)^t\right)$; $\dfrac{1}{2} = 1 - \left(\dfrac{1}{2}\right)^t$; $\left(\dfrac{1}{2}\right)^t = \dfrac{1}{2}$.

Отсюда $t = 1$.

Значит, начальное количество вещества *А* равно 48,8 граммов, а время, когда останется ровно половина этого вещества – 1 час.

Ответ: $a = 48,8$г; $t = 1$ ч.

Таким образом, дифференциальные уравнения помогают проводить анализ сложных химических систем, которые могут быть нелинейными, многомерными или обладать хаотическим поведением. Знание и понимание математических моделей и методов решения дифференциальных уравнений позволяет исследователям в области химии добывать более глубокую информацию о процессах, происходящих в химических системах, и контролировать их для получения оптимальных результатов.

Литература

1. Евлоева, З.В. О построении математических моделей с помощью обыкновенных дифференциальных уравнений / З.В. Евлоева // Инновации. Наука. Образование. – 2023. – № 78. – С. 136–141.

2. Леванов, А.В. Введение в химическую кинетику / А.В. Леванов, Э.Е. Антипенко. – Москва, 2006. – 51 с.

3. Мельникова, А.А. Дифференциальные уравнения в физической химии / А.А. Мельникова, В.А. Голованов, Е.В. Бут // Вестник Димитровградского инженерно-технологического института. – 2022. – № 1(26). – С. 5–9.

Секция 3

Цифровизация и новые технологии в обучении математике

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ ТРИГОНОМЕТРИИ В 10–11 КЛАССАХ

Абдуллина Диана Ильгизяровна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»,
г. Москва, Россия
e-mail: dinuli4ka99@mail.ru
Научный руководитель: Соколова Е.В., канд. педагог. наук, доцент

В настоящее время реализуется Федеральный проект «Цифровая образовательная среда», направленный на создание и внедрение в образовательных организациях цифровой образовательной среды, а также обеспечение реализации цифровой трансформации системы образования. Современные технологии предлагают широкий спектр цифровых образовательных ресурсов (ЦОР), которые могут стать инструментом обучения тригонометрии.

Актуальность заключается в необходимости разработки цифрового ресурса, позволяющего проработать методические этапы доказательства теорем. Решение данной проблемы позволит наиболее лучшим образом развить базовые логические действия, указанные в Федеральной рабочей программе (ФРП) среднего общего образования по предмету «Математика» [4].

ЦОР призваны сочетать теоретический и практический аспект обучения, а также расширить возможности организации контроля и самоконтроля обучающихся. В настоящее время в обучении математике, в том числе, алгебре, рекомендованы следующие образовательный ресурсы: «МЭШ», «ФИПИ», «Гиперматика», «РЭШ», «Учи.ру», «01Математика». Основными учебными единицами школьного курса математики являются понятия, теоремы и задачи. Анализ этих ЦОР показал, что они содержат набор прототипов заданий, входящих в содержание КИМов ЕГЭ по тригонометрии.

Для успешного достижения целей, прописанных в ФРП, появляется необходимость в цифровом домашнем задании, направленном на работу с теоремами. Процесс обучения доказательству теоремы (Дж. Пойа) включает, в том числе, следующие этапы: поиск доказательства, составление плана доказательства и др.

Проиллюстрируем различные формы цифрового домашнего задания (ЦДЗ) при обучении теоремам тригонометрии. В качестве примера использовалась формула косинуса разности двух аргументов. Задание на рис. 1 представляет собой строгое доказательство справедливости формулы. Рассуждения представлены в форме «утверждение – обоснование», в которой каждый шаг является ссылкой на определения и теоремы, уже известным учащимся. Задача ученика – заполнить пропуски в обосновании каждого шага доказательства теоремы.

Рисунок 1 – Фрагмент ЦДЗ «План доказательства формулы косинус разности двух аргументов

Проиллюстрируем другой тип задания, который можно сформулировать в виде ЦДЗ. На рис. 2 представлен фрагмент схемы доказательства той же формулы.

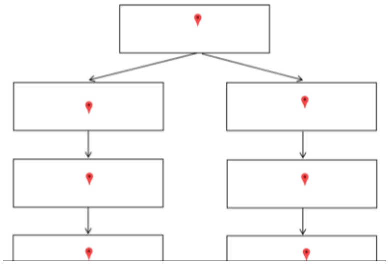


Рисунок 2 – Фрагмент ЦДЗ «Схема доказательства формулы косинус разности двух аргументов»

Учащиеся должны заполнить пропуски в готовой структуре. На месте каждого блока учащимся выпадает список из предложенных утверждений (рис. 3), которые они должны выстроить в нужном порядке.

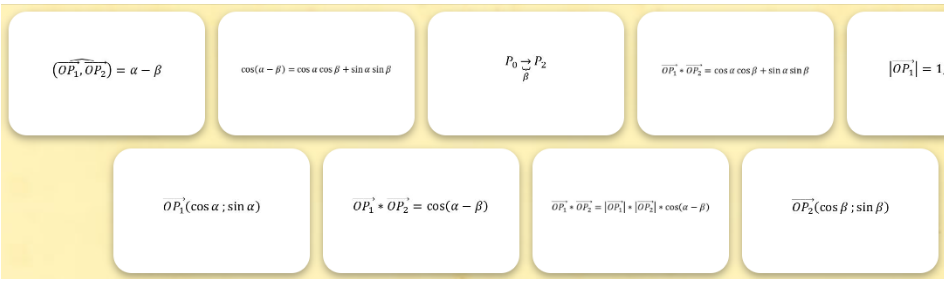


Рисунок 3 – Фрагмент вариантов ответа в ЦДЗ «Схема доказательства формулы косинус разности двух аргументов»

Предложенные типы заданий можно разработать для любой формулы и теоремы тригонометрии. Работа в таком формате позволит, во-первых, организовать повторение доказательства теоремы дома, а во-вторых, экономить время на уроках.

Разработанные ЦДЗ целесообразно выдавать с использованием образовательной платформы «Сферум» (рис. 4), которая в настоящее время внедряется во всех общеобразовательных учреждениях. Такой формат позволит оперативно получать обратную связь от учащихся, отправлять задания в удобном формате (например, используя QR-код). Доступ в приложение возможен с мобильных устройств учащихся.

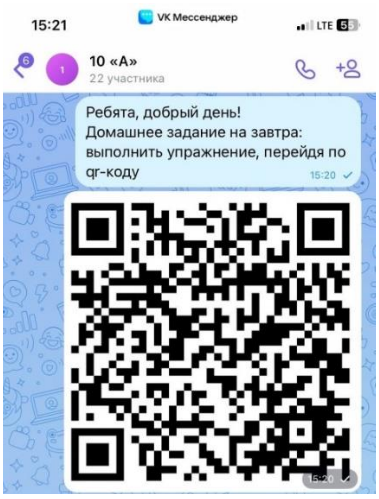


Рисунок 4 – Фрагмент чата на образовательной платформе «Сферум»

Если процесс изучения тригонометрии построить на основе методики использования ЦОР, дифференцированных по целям применения соответствующих сформулированным требованиям, то это будет способствовать достижению предметных и метапредметных результатов в обучении математике.

Литература

1. Боженкова, Л.И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении алгебре / Л.И. Боженкова. – Москва : Лаборатория знаний, 2016. – 240 с.

2. Мерзляк, А.Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Углублённый уровень : учебник / А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков; под. ред. В.Е. Подольского. – 2-е изд., стереотипное. – Москва : Издательство «Просвещение», 2022. – 480 с.

3. Приказ Минпросвещения России от 02.12.2019 №649 «Об утверждении Целевой модели цифровой образовательной среды». – URL: https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73235976/?ysclid=lv2ccjt0oo667352914 (дата обращения: 20.03.2024). – Текст : электронный.

4. Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Математика (углубл. уровень) для 10–11 классов образовательных организаций). – Москва, 2023. – URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/20_ФРП_Математика 10-11классы_угл.pdf (дата обращения 19.03.2024.

ПИРИНГОВОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ КАК ОСОБЕННОСТЬ КОМПЬЮТЕРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ В ТЕХНИЧЕСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Бадак Бажена Александровна,
аспирант,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь
email: badak.bazhena@bk.ru
Научный руководитель: Бровка Н.В., доктор педагог. наук, профессор

На основании Концепции Государственной программы «Цифровое развитие Беларуси» на 2021-2025 годы [3] цифровая трансформация системы образования Республики Беларусь заключается в том, чтобы эффективно и гибко применять новейшие информационные технологии как для повышение качества образовательного процесса, так и для перехода к персонализированному и ориентированному на результат образовательному процессу. Среди задач, которые государство должно решить на пути к этой цели, следующие:

– развитие и создание новых *интерактивных образовательных информационных ресурсов* с применением технологий *визуализации дополненной, виртуальной реальности* и *удаленного доступа к образовательным ресурсам* для всех уровней образования;

– *интеграция с государственными информационными системами и ресурсами* других государственных органов, реализующими функции в иных отраслях экономики, для развития *различных электронных* сервисов с использованием данных, формирующихся в системе образования;

– дальнейшее совершенствование *технологической и информационно-коммуникационной инфраструктуры* учреждений образования.

На наш взгляд, компьютерные средства поддержки должны помочь преподавателю не только организовать учебную деятельность студентов, но и помочь ему осуществить действенный контроль, диагностику и управление учебным процессом. Применительно к нашему исследованию, *компьютерно-педагогическое сопровождение* рассматривается как системное, дидактически целесообразное использование электронных ресурсов (компьютерных и цифровых технологий) в процессе субъект-активного взаимодействия преподавателя и студентов с целью повышения эффективности формирования универсальных и базовых профессиональных компетенций при обучении студентов инженерно-технических специальностей математике [1].

Основываясь на научно-педагогические и диссертационные исследования, а также собственный опыт образовательной практики, нами выделен один из методических элементов компьютерно-педагогического сопровождения в практико-ориентированной математической подготовке студентов технического университета такой как *пиринговое обучение*. Для эффективного управления учебно-познавательной деятельностью студентов необходимо использовать такие формы проведения занятий с использованием возможностей компьютерно-педагогического сопровождения, основой которых бы являлись *общение* между обучаемым и обучающим и их *взаимодействие*. Совместная деятельность и общение являются решающими факторами развития самосознания студентов благодаря тому, что студенты становятся субъектами взаимного межличностного отношения и взаимодействия.

Пиринговое обучение является учебной практикой, в которой обучающиеся взаимодействуют друг с другом для достижения образовательных целей. Принцип активного обучения в пиринговом методе обеспечивается за счет следующих способов взаимодействия между учащимися: *консультирование, наставничество и объяснение друг другу.*

Примером практической реализации пирингового обучения является созданный нами Telegram-канал *«Дискретная математика программистов»* [3]. В данном канале представлены приложения обсуждения того, как основные методы дискретной математики используются в программировании: приведены примеры алгоритмов и структур данных, а также готовые программы, выполненные студентами специальности «Информационные системы и технологии» по реализации основных алгоритмов; ссылки на онлайн-ресурсы, электронные учебники для тех, кто заинтересован в углублении в конкретные темы; рекомендации по программированию проектов или упражнений, связанных с дискретной математикой; регулярно запланированные викторины или тесты, чтобы самостоятельно проверить понимание изучаемого материала.

Структура Telegram-канала направлена на то, чтобы обеспечить комплексный и интерактивный опыт обучения для студентов-программистов, заинтересованных в дискретной математике, используя коммуникационную платформу телеграммы (чат) для облегчения обсуждения.

Пиринговое обучение при изучении математики в рамках компьютерной педагогической поддержки предлагает многогранный подход к математическому образованию, который не только улучшает концептуальное понимание, но и развивает необходимые навыки, такие как критическое мышление, решение проблем и цифровую грамотность.

Литература

1. Бадак, Б.А. Об особенностях компьютерно-педагогического сопровождения в практико-ориентированной математической подготовке студентов технического университета / Б.А. Бадак, Н.В. Бровка // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – Вып. 4 (60). – С. 37–47. DOI:10.24412/2079-9152-2023-60-37-47.

2. Дискретная математика для программистов [Электронный ресурс]. – URL: http://t.me/discretemath82 (дата обращения: 24.03.2024).

3. Концепция цифровой трансформации процессов в системе образования Республики Беларусь на 2019–2025 годы [Электронный ресурс]: утв. Министром образования Респ. Беларусь, 15 марта 2019 г. // Центр информационных технологий Минского гор. ин-та развития образования. – URL: http://iso.minsk.edu.by/main.aspx?guid=34963 (дата обращения: 09.03.2023).

ВЕБ-КВЕСТ КАК ФОРМА РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННОГО УРОКА ОБОБЩЕНИЯ И СИСТЕМАТИЗАЦИИ ЗНАНИЙ ПО МАТЕМАТИКЕ

Баринская Ольга Борисовна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: o.barinskaya@mail.ru
Научный руководитель: Гончарова И.В., канд. педагог. наук, доцент

С развитием и распространением цифровых технологий становится актуальным вопрос их применения в образовательном процессе. Многоугольники являются важной темой в геометрии, и многие обучающиеся могут иметь трудности с пониманием их свойств и расчетов площадей, а также применением знаний о площадях многоугольников в реальной жизни, что может снижать их интерес к такому предмету, как геометрия.

В 8 классе изучается тема «Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур» [7]. Веб-квест является цифровой образовательной технологией, которая может быть задействована при ее изучении, поможет обучающимся увидеть важность ее изучения, отражающуюся в окружающем мире, увеличить их учебную мотивацию и укрепить их навыки в области геометрии.

К.В. Митина отмечает, что образовательный квест – новое средство использования технологий в целях создания практического занятия (урока), ориентированного на обучающихся, вовлеченных в учебный процесс, и поощряющего их критическое мышление [4]. При этом веб-квест является одним из средств использования информационно-коммуникационных технологий в целях создания урока, ориентированного в первую очередь на обучающихся, вовлеченных в учебный процесс. Это педагогическая технология, включающая в себя набор проблемных заданий с элементами ролевой игры [6].

Образовательный веб-квест по вышеуказанной теме интерактивен и способен продемонстрировать обучающимся не только реальные сферы применения геометрии в повседневной жизни и применить свои знания, но и повысить их учебную мотивацию для дальнейшего изучения геометрии. Наглядность квеста включает в себя различные виды демонстраций, презентаций, видео, показ графического материала в любом количестве. Мультимедийность добавляет к традиционным методам обучения использование звуковых, видео-, анимационных эффектов. Интерактивность объединяет все вышеперечисленное и позволяет воздействовать на виртуальные объекты информационной среды, помогает внедрять элементы личностно ориентированного обучения, предоставляет возможность обучающимся полнее раскрывать свои способности [5].

Такой Веб-квест по геометрии позволяет обучающимся решать задачи и проверять свои знания по теме, узнавая новую информацию, благодаря визуализации и интересным фактам, которые включены в карточки заданий. Он основан на практическом применении геометрических знаний, связанных с площадями многоугольников, в различных областях реальной жизни и ее применения в различных профессиях.

Цель проведения данного Веб-квеста для обучающихся – проверить уровень подготовленности обучающихся по геометрии, расширить знания обучающихся как с математической точки зрения, так и с других точек зрения (исторической, географической, в повседневной жизни), способствовать развитию познавательной, коммуникативной и регулятивной универсальной учебной деятельности, а также провести обобщение и систематизацию знаний по теме в игровой форме.

Веб-квесты лучше всего подходят для работы в мини-группах, и отдельно необходимо провести подготовительную работу: повторить пройденный материал, поделиться на команды. Учитель знакомит обучающихся с правилами проведения урока-игры и далее руководит процессом, исполняя роль ведущего. Веб-квест может быть применен на уроках систематизации и обобщения знаний в групповом режиме и при этом его использование не требует длительной подготовки со стороны преподавателей.

Для реализации Веб-квеста была выбрана многофункциональная образовательная платформа Joyteka.com, и разработанный Веб-квест в двух «комнатах» [1-2] охватывает проблему изучения площадей многоугольников, он краткосрочный и рассчитан на одно занятие, целью которого является приобретение умений и их интеграция.

Квест структурирован в виде серии заданий, разделенных на две «комнаты». Переход между комнатами осуществляется при помощи QR-кода (либо по ссылке). Обучающиеся должны будут найти выход из такой «комнаты» взаимодействуя с предметами внутри нее. Совершая игровые действия, им также необходимо будет решать задания внутри образовательного Веб-квеста. Карточка задания состоит из информационного блока, дающего обучающимся небольшую мотивационную справку, о том, как и где именно применяется вычисление площадей в реальном мире, и задания в виде прикладных задач [6], которые обучающиеся будут решать, чтобы закрепить свои знания. Внутри платформы созданы задания двух типов: с «открытым» ответом и с «единственным выбором» из предложенных вариантов (см. рис. 1).

Рисунок 1 – Фрагменты комнат Веб-квеста

Первая Квест-комната представляет «замковую комнату» [1] и содержит 4 задания. Первые задания Веб-квеста имеют непосредственную связь с историей математики, и историей возникновения понятия площади, в частности. Данная комната включает в себя задания исторической направленности по теме «Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур», а также задания, отражающие связь этой темы с окружающим миром, а именно с профессиональной деятельностью агрономов, экологов и географов (см. рис. 2).

Рисунок 2 – Фрагменты первой комнаты Веб-квеста

Вторая Квест-комната представляет «облачную комнату» [2] и содержит 5 заданий, отражающих связь вышеуказанной темы с окружающим миром, а именно включает задания на применение вычисления площадей в жизни людьми, обладающими земельными участками, профессиональной деятельностью строителей разных направлений, дизайнеров, работников текстильной промышленности, показывая, что вычисляются площади и в современном мире (см. рис. 3).

Рисунок 3 – Фрагменты второй комнаты Веб-квеста

Отметим, что данный Веб-квест охватывает вычисление площадей фигур, рассматриваемых в теме «Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур», а потому предназначен для реализации на уроках обобщения и систематизации при изучении данной темы в 8 классе в школах основного общего образования, работающих по федеральным рабочим программам основного общего образования «Математика» [7]. Однако, он применим и при дистанционном обучении, т.к. разработан с применением цифровых образовательных технологий и может быть успешно использован и при обучении в электронном формате, сохраняя свои обучающие функции. Для этого перед началом Веб-квеста предлагается форма регистрации, в которой можно указать Фамилию и Имя проходящего и после прохождения обучающимся квеста у учителя в личном кабинете на платформе Joyteka будет отображаться информация о всех прохождениях Веб-квеста.

Таким образом, технология Веб-квест является интерактивной формой обучения, применимой для повышения интереса и учебной мотивации при изучении обучающимися предмета «Геометрия» и, в частности, при изучении темы «Площадь. Нахождение площадей треугольников и многоугольных фигур. Площади подобных фигур» в 8 классе. Внесение разнообразия и повышение мотивации к учебной деятельности – одна из главных задач учителя математики, и использование технологии Веб-квест при изучении данной темы может стать отличным решением, которое при этом позволит обучающимся узнать больше о том, как геометрические знания применяются в повседневной жизни и различной профессиональной деятельности.

Литература

1. Баринская, О.Б. Многоугольники: в мире площадей : Веб-квест в 2-х ч. Ч.1 : цифровой образовательный ресурс / О.Б. Баринская. – URL: https://joyteka.com/100476823 (дата обращения: 19.02.2024). – Режим доступа: свободный.

2. Баринская, О.Б. Многоугольники: в мире площадей : Веб-квест в 2-х ч. Ч.2 : цифровой образовательный ресурс / О.Б. Баринская. – URL: https://joyteka.com/100650505 (дата обращения: 19.02.2024). – Режим доступа: свободный.

3. Литвинова, И.Н. Математический квест как современная форма игровой технологии / И.Н. Литвинова // Санкт-Петербургский образовательный вестник. – 2018. – №3 (19). – С. 68–71.

4. Митина, К.В. Веб-квест как технология в учебном процессе / К.В. Митина, К.А. Чундерова, Д.М. Гребнева // Наука и перспективы. – 2023. – № 1. – С. 33–40.

5. Семенюк, А.Е. Применение квест-технологий в образовательной деятельности / А.Е Семенюк, А.В Михайлова // Инноватика-2020 : материалы XVI междунар. шк.-конф. студентов, аспирантов и молодых ученых. – Томск : СТТ, 2020. – С. 305–311.

6. Смирнова, И.М. Геометрические задачи с практическим содержанием / И.М. Смирнова. – 2-е изд. − Москва : МЦНМО, 2015. – 216 с.

7. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Математика. 5-9 классы (базовый уровень) (для 5-9 классов образовательных организаций). – Москва, 2023. – 106 с.

ИНДИВИДУАЛИЗАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИИ ШКОЛЬНИКОВ С ТЯЖЁЛЫМИ НАРУШЕНИЯМИ РЕЧИ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ ЦИФРОВЫХ ПРОЕКТОВ

Белаш Маргарита Сергеевна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: belash.margari@yandex.ru
Научный руководитель: Скафа Е.И., доктор педагог. наук, профессор

С каждым днём современное школьное образование принимает всё более гуманистический характер, поэтому исследование проблем инклюзивного образования является достаточно актуальным. Дети с тяжёлыми нарушениями речи, такими как: дизартрия, алалия, афазия, заикание (тяжёлая форма), ринолалия являются детьми с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), которые не могут осваивать общеобразовательную программу в связи с нарушениями высших психических функций и органическими поражениями мозга. В связи с вышесказанным очевидно, что такие дети нуждаются в индивидуализации обучения.

У детей с нарушениями речи восприятие информации значительно отличается от среднестатистического школьника. У таких детей страдает долговременная память и более развито слуховое восприятие, нежели зрительное. Кроме этого, у этой категории школьников практически отсутствует пространственное мышление, что ещё больше усложняет работу учителя. Из-за этих особенностей у них низкий уровень мотивации к обучению геометрии. Помочь повысить мотивацию к обучению геометрии таких школьников могут цифровые проекты. При использовании цифровых проектов, так же, как и при использовании компьютерных технологий обеспечивается исправление недостатков (коррекция знаний), устранение пробелов. Возможность повторного изучения учебного материала, которое было установлено во время поэтапного изучения, тестирования или опроса [3].

Другими словами, цифровые проекты позволяют индивидуализировать обучение школьников. Несмотря на то, что использование интерактивных игр и цифровых проектов может значительно повысить мотивацию к обучению школьников геометрии, использование компьютера в процессе обучения математике, не должно стать самоцелью, оно должно быть педагогически целесообразным и оправданным [3].

В настоящее время в образовательной отрасли активно обсуждается проблема внедрения образовательных проектов как инновационной формы обучения школьников. В рамках таких инноваций ученики не только углубляют знания в предметной области, но и развивают критическое мышление и творческий потенциал. Если средствами, с помощью которых обучающимся предлагается проект, являются цифровые инструменты, то часто их называют цифровыми образовательными проектами и их преимуществом является обеспечение индивидуализации обучения школьников, каждый осваивает проект, проходя индивидуальную траекторию [4].

Федеральные государственные образовательные стандарты на всех уровнях общего образования ориентированы на то, чтобы обеспечивать: условия для индивидуального развития всех обучающихся, в особенности тех, кто в наибольшей степени нуждается в специальных условиях обучения, – одаренных детей и детей с ограниченными возможностями здоровья (ФГОС НОО), удовлетворение индивидуальных запросов обучающихся за счет предоставления им возможности формирования индивидуальных учебных планов, включающих учебные предметы из обязательных предметных областей (на базовом или углубленном уровне), дополнительные учебные предметы, курсы по выбору обучающихся, выполнение индивидуального проекта (ФГОС СОО) [5].

Для индивидуализации обучения геометрии можно использовать российскую платформу CORE или OnlineTestPad. На этих платформах можно создавать диалоговые тренажёры, встраивать в них интерактивные игры и что самое важное видеть статистику прохождений этих цифровых проектов. Одним из существенных преимуществ этих платформ в рамках дистанционного обучения с использованием электронных ресурсов является возможность добавления аудио ответа на задание. Уроки геометрии для школьников с дефектами речи должны быть направлены прежде всего на развитие математической речи, то есть на уроке обязательно должно быть выделено время на коррекционную работу.

При овладении понятием или теоремой по геометрии в электронном ресурсе должна быть предусмотрена обратная связь для учителя, в которой будет аудиозапись ученика, читающего теорему или геометрическое понятие. Такую работу необходимо проводить с целью выполнения коррекционных задач в условиях инклюзии образования.

Стоит отметить, что ещё одной проблемой в обучении геометрии будет выступать необходимость большого наглядного материала, различных интерактивных заданий. Всё дело в том, что при обучении детей с ЗПР или речевыми нарушениями не рекомендуется использовать много наглядного материала, так как это ухудшает качество усвоения ими знаний. Лучше делать акцент на текст и чтение.

Индивидуализация обучения на основе цифровых проектов помогает детям с ОВЗ контролировать самостоятельно свою учебную деятельность и выбирать комфортный для них темп обучения.

Ещё в дошкольном возрасте у детей с тяжёлыми нарушениями речи возникают трудности с пространственными размещениями элементов, которые не всегда могут разрешиться полностью и поэтому должны постоянно поддаваться корректировке. Этой проблемой занимались Е. И. Корзакова, Г. С. Костюк и другие исследователи, которые обосновали необходимость формирования у детей умений различать отдельные элементы множества, усвоения ими числительных и овладения счетными операциями; они выявили зависимость восприятия множества от способа пространственного размещения элементов [1].

В процессе обучения геометрии в школе важным является не только рассмотрение геометрических понятий, теорем, решение геометрических задач, дающих представление о сущности геометрии как науки и предмета изучения, но и организация обобщения и систематизации знаний школьников, которая позволяет усвоить, закрепить учебный материал, мотивировать школьников на изучение геометрии [2].

Индивидуализация обучения геометрии школьников с тяжёлыми нарушениями речи оказывает благотворное влияние на их успеваемость. В результате использования педагогом цифровых образовательных ресурсов школьники меньше испытывают стресс и лучше усваивают учебный материал.

Литература

1. Абраменкова, Ю.В. Организация процесса обобщения и систематизации знаний по планиметрии с применением геометрической среды Geogebra / Ю.В. Абраменкова, А.А. Ганжа // Педагогическая информатика. – 2024. – № 1. – С. 23–31.

2. Баряева, Л.Б. Формирование элементарных математический представлений дошкольников (с проблемами в развитии): учеб.-методическое пособие / Л.Б. Баряева. – Санкт-Петербург : Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена; СОЮЗ, 2002. – 439 с.

3. Скафа, Е.И. Теоретико-методические основы формирования готовности будущего учителя математики к проектно-эвристической деятельности: монография / Е.И. Скафа. – Донецк : ДонНУ, 2020. – 280 с.

4. Скафа, Е.И. Эвристические образовательные проекты для старшеклассников в условиях цифровизации образования / Е.И. Скафа, О.С. Киселёва // Информатизация образования и методика электронного обучения: цифровые технологии в образовании : Материалы VII Междунар. науч. конф., Красноярск, 19-22 сентября 2023 года / под общ. ред. М.В. Носкова. – Красноярск : Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева, 2023. – С. 518–522.

5. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования [Приказ Минобрнауки России от 17 мая 2012 г. № 413]. – URL: https://docs.edu.gov.ru/document/bf0ceabdc941 10049a583890956abbfa/?ysclid=lv2d0uidbo317149545 (дата обращения 10.03.2023). – Текст : электронный.

ОБ ОПЫТЕ ОРГАНИЗАЦИИ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ В ШКОЛЕ

Бондарь София Витальевна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: sofiya.bondar.01@mail.ru
Научный руководитель: Селякова Л.И., канд. педагог. наук, доцент

В связи с пандемией COVID-19 школы Донецкой Народной Республики (ДНР) массово перешли на дистанционное обучение, которое затянулось на годы в связи с военными действиями на нашей территории. В организации обучения возникли проблемы, связанные с выбором онлайн-платформ, с построением онлайн уроков. На сегодняшний день дистанционные уроки приобрели большую распространенность. Связано это не только с веяниями моды и развитием онлайн технологий, но и с требованиями модернизации современного образования, а также обусловлено необходимостью сбережения здоровья и жизни обучающихся.

Современные школьники активно используют компьютерные технологии в разных сферах своей жизни, и форма обучения в виде онлайн уроков является для них приемлемой и даже интересной, отвечающей потребностям времени. В качестве ориентира при определении объема учебного материала следует учитывать методические рекомендации по формированию учебного плана образовательных организаций, реализующих основные образовательные программы основного общего образования ДНР.

Примерный общий объем нагрузки на пятиклассника при дистанционном обучении в течение дня – не более 4 часов 30 минут. Следует учитывать, что рекомендуемая непрерывная длительность работы, связанной с фиксацией взгляда непосредственно на экране устройства отображения информации не должна превышать 20 минут [1].

Содержание и цели дистанционного обучения идентичны традиционному обучению. Главное различие заключается в иной форме подачи учебного материала и дальнейшего взаимодействия учителя с учеником, а также в средствах обучения. Термин «дистанционное обучение» дословно означает обучение на расстоянии, когда обучающий и обучаемый разделены в пространстве. На основе дистанционного обучения в настоящее время возникло так называемое «открытое образование» или «дистанционное образование» [2]. Многие учителя сталкиваются с проблемой качественной организации дистанционного обучения и отсутствием каких-либо электронных дидактических средств для него.

Для организации дистанционного обучения в школе мы предлагаем использовать программу *iSpring Suit*. *iSpring Suite* – это профессиональный инструмент для создания электронных учебных курсов по всем направлениям. Интерфейс программы (рис. 1) – удобный и понятный всем пользователям, даже не знающим основы программирования.

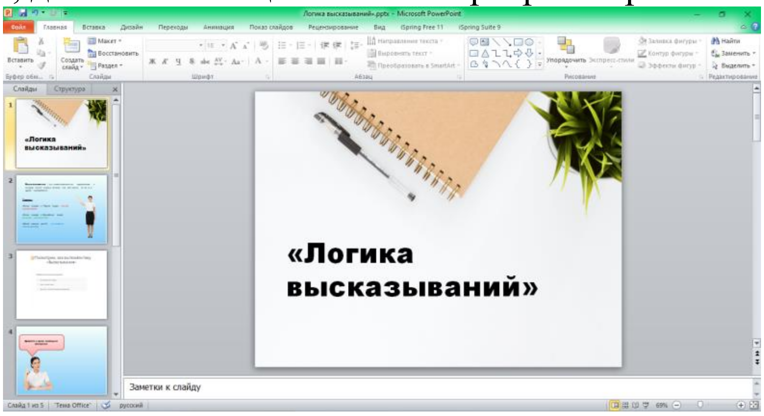


Рисунок 1 – Интерфейс модуля iSpring Suite

Основой учебного курса *iSpring* является презентация, созданная в PowerPoint. При конвертировании курса в формат *Flash*, *iSpring* обеспечивает прекрасную поддержку всех эффектов *PowerPoint*: анимаций, эффектов перехода, *SmartArt*-фигур и даже триггер-анимаций и гиперссылок. Одним из плюсов электронного курса является возможность активного использования мультимедийных ресурсов. *ISpring* позволяет в один клик добавлять в презентацию мультимедиа объекты, которые достаточно сложно (или вообще невозможно) вставить средствами *PowerPoint*. Наряду с информацией, включенной в учебный курс, ученикам наверняка пригодятся дополнительные материалы по теме. Это могут быть методические указания, книги, чертежи. Кнопка «Ссылки» на панели инструментов *iSpring* позволяет с легкостью прикреплять к курсу файлы и веб-ссылки.

Наиболее простой и эффективный способ проверить знания ученика – это оцениваемый тест. Этот вид теста позволяет оценивать правильность ответов студента и присваивать баллы за прохождение теста.

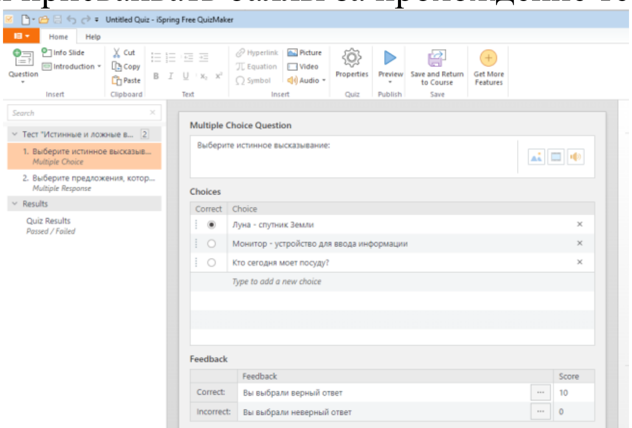


Рисунок 2 – Пример разработки теста в iSpring Quiz Maker

Каждый вопрос теста может быть дополнен изображением, аудио-, видео- или *Flash*-роликом, а также формулой. Кроме того, возможно настроить стиль текста и вставить гиперссылки. Варианты ответа также могут быть дополнены изображением или формулой (рис. 2).

ISpring Quiz Maker позволяет создавать сценарии ветвления для каждого теста. Можно задать определенное действие для случаев правильного, неправильного и частично правильного ответа. Так, в случае правильного ответа, обучающийся может перейти к следующему вопросу, а в случае неправильного – перейти на слайд с информацией по данному вопросу. После окончания разработки теста есть возможность опубликовать готовый тест в доступных форматах. Полученные тесты можно использовать как материал для презентаций (рис. 3).

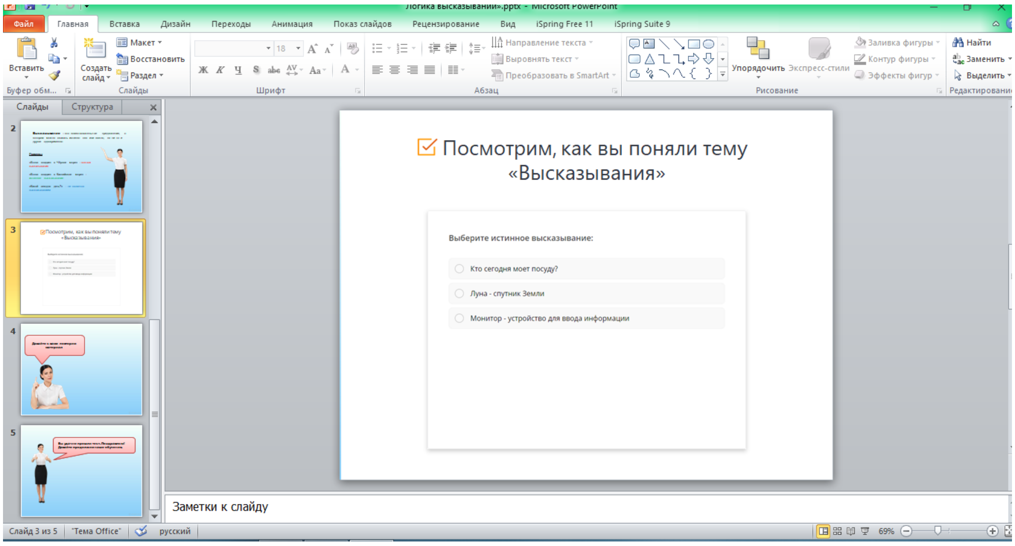


Рисунок 3 – Использование интерактивного теста в презентации

При помощи пакета программ *iSpring Suite* мы разработали презентацию и интерактивный тест по теме «Логика высказываний» для обучения предмету «Информатика» в 7-9 классах. Разработанные средства применяются в учебном процессе при обучении предмету «Информатика» в 7-А классе Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Иловайская средняя школа № 13». Считаем, что программа *iSpring Suite* удобна и полезна для создания электронных уроков.

Актуализация опорных знаний учащихся, необходимых для изучения темы «Логика высказываний» была осуществлена с помощью теста с автоматической отправкой отчета учителю. Тестовые задания различных типов: выбор одного правильного ответа, выбор нескольких правильных ответов, задания на соответствие. На этом же этапе ученику предложен опорный конспект (создан с помощью интерактивности «Вопрос-Ответ») по актуальным теоретическим вопросам для лучшего усвоения темы «Логика высказываний» на последующих уроках (рис. 4).

Рефлексия осуществляется с помощью теста «Шкала Ликерта» с обратной связью на электронную почту учителя. Стоит отдать должное электронному уроку, поскольку мнение каждого ученика учитывается, что не всегда возможно на традиционном уроке в классе. Некоторые учителя недостаточно уделяют времени и внимания данному этапу урока, а некоторые вовсе его пропускают, лишь подводя итог парой вопросов.

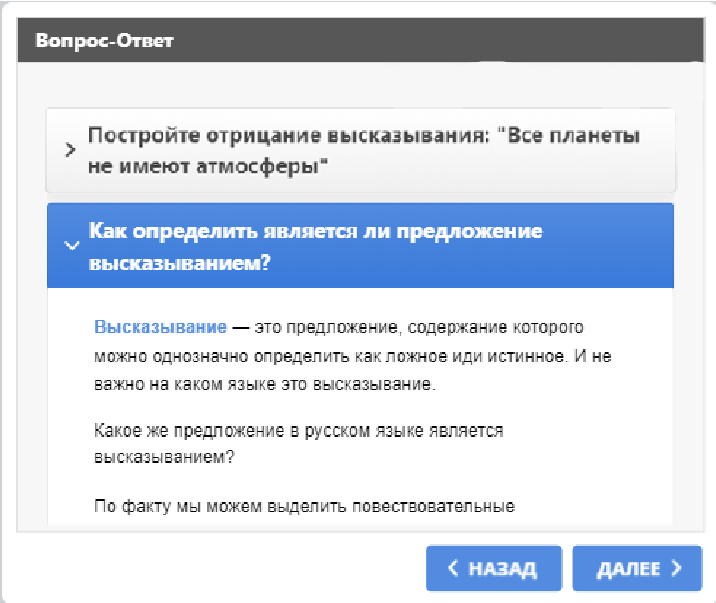


Рисунок 4 – Фрагмент опорного конспекта по теме «Логика высказываний»

На наш взгляд, с помощью программы *iSpring Suite* можно полностью воссоздать электронный урок по структуре традиционного урока, при этом сделав его более «живым», красочным, хотя и дистанционным. Кроме того, описанная форма организации обучения – интересная, отвечает потребностям времени и запросам обучающихся.

Таким образом, даже при отсутствии очного взаимодействия между учителем и учеником, дистанционное обучение может быть интересным, запоминающимся, эффективным, при этом сохраняя своё важнейшее преимущество, а именно доступность. Многое, на наш взгляд, зависит от самого учителя, его возможностей, желания и готовности передавать знания и опыт обучающимся с использованием новейших дистанционных технологий.

Литература

1. Аванесов, В.С. Методологические и теоретические основы тестового педагогического контроля / В.С. Аванесов. – Санкт-Петербург : Питер, 2001. – 369 с.

2. Насс, О.В. Формирование компетентности педагогов в проектировании электронных образовательных ресурсов в контексте обновления общего среднего и высшего образования: монография / О.В. Насс. – Москва : МПГУ, 2010. – 41 с.

ИЗ ОПЫТА ВНЕДРЕНИЯ ИНТЕРАКТИВНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ АЛГЕБРЕ УЧАЩИХСЯ 9 КЛАССА В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Бруева Екатерина Олеговна,
магистрант,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: senopov@mail.ru
Научный руководитель: Скафа Е.И., доктор педагог. наук, профессор

В современном образовании одна из основных идей заключается в акценте на использовании интерактивных методов обучения. Это объясняется тем, что такой подход способствует более эффективному усвоению знаний. В различных источниках литературы дается множество определений интерактивным методам обучения, при этом сам термин «интерактивное обучение» педагогами и психологами трактуется по-разному. Зачастую, это понятие связывают с использованием информационных технологий и Интернет, так как широкое распространение информационно-коммуникационных сетей способствует популяризации интерактивного взаимодействия. Необходимо заметить, что под средствами информационных технологий традиционно понимают программно-аппаратные средства и устройства, функционирующие на базе микропроцессорной техники, современных средств и систем телекоммуникаций информационного обмена, аудио- и видеотехники и т.п., обеспечивающие операции по сбору, продуцированию, накоплению, хранению, обработке и передаче информации [2].

Понятие «интерактивный» происходит от английского «interact» («inter» – взаимный, «act» – действовать). Таким образом, интерактивное обучение – это специальная форма познавательной деятельности, которая подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели. Одна из глобальных и общих целей состоит в создании комфортных и высокоэффективных условий обучения, при которых учащиеся чувствуют свою успешность, интеллектуальную самостоятельность, что делает процесс обучения более продуктивным [3]. Основными же обучающими целями при использовании интерактивных методов обучения на уроках алгебры, которыми мы руководствовались при создании интерактивных учебных материалов нового поколения, являются:

– развитие и саморазвитие благодаря активизации деятельности в ходе учебного процесса;

– стимулирование интересов и мотиваций при изучении алгебры;

– развитие самостоятельности и повышение активности учащихся основной школы;

– получение навыков коммуникабельности и критичности мышления.

Реализация образовательных целей при использовании интерактивных методов обучения достигается за счет того, что в ходе занятий обязательно учитываются потребности обучающихся, активно привлекается его личностный опыт, корректировка знаний происходит во время занятия.

Интерактивные игры рассчитываются как для индивидуального, группового использования, так и для соревновательного применения среди небольшой группы учащихся, когда каждый защищает и подтверждает свои знания, умения и иногда навыки, полученные ранее по конкретной теме или разделу [1].

С целью разработки реальных дидактических материалов для реализации рассматриваемых методов, нами были разработаны интерактивные учебные материалы нового поколения по алгебре в 9 классе с непосредственным использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ). Выбор игровых методов для применения на уроках алгебры именно в последнем классе общего основного образования вполне правомерен, ведь еще с первых ступеней школьного курса, переходя из класса в класс материал, изучаемый на уроках математики, становился все сложнее и сложнее и, соответственно, интерес обучаемых все более угасал, так как редко чем-либо поддерживался.

Мы разработали интерактивную игру для применения на уроках алгебры в 9 классе, которая позволяет повторить и систематизировать знания по теме «Функции». Игра «ТИР», предполагает конкретно такую организацию учебной деятельности, когда обучающиеся проявляют себя, используя личные навыки применения новых знаний, проявляют инициативу в решении учебных задач, тщательно прорабатывают свой собственный учебный опыт.

Разработанная нами интерактивная дидактическая игра включает задания, соответствующие уровням компетентности: 1 уровень – уровень воспроизведения, 2 уровень – уровень связи, 3 уровень – уровень размышления. Эта дифференциация необходима для проверки степени восприятия и усвоения учащимися материала по определенным направлениям темы «Функции». Каждый блок заданий распределён по импровизированным целям и учащиеся имеют возможность выбрать уровень, соответствующий их возможностям (рис. 1). Учитель, в свою очередь, может влиять и корректировать образовательный маршрут каждого учащегося. Задания сопровождаются эвристическими подсказками, которыми обучающиеся могут воспользоваться в случае появления трудностей при их решении. После проверки результата или полученного ответа возникает возможность воссоздания этапов верного решения, конструкции преобразований и других вспомогательных ресурсов. Эти шаги могут быть пропущены или повторены в зависимости от потребностей учащегося и его уровня понимания материала.

Одним из ключевых моментов успешной апробации такой формы интерактивного обучения является возможность ее применения, как индивидуально для каждого учащегося, так и для работы в группах на уроках.

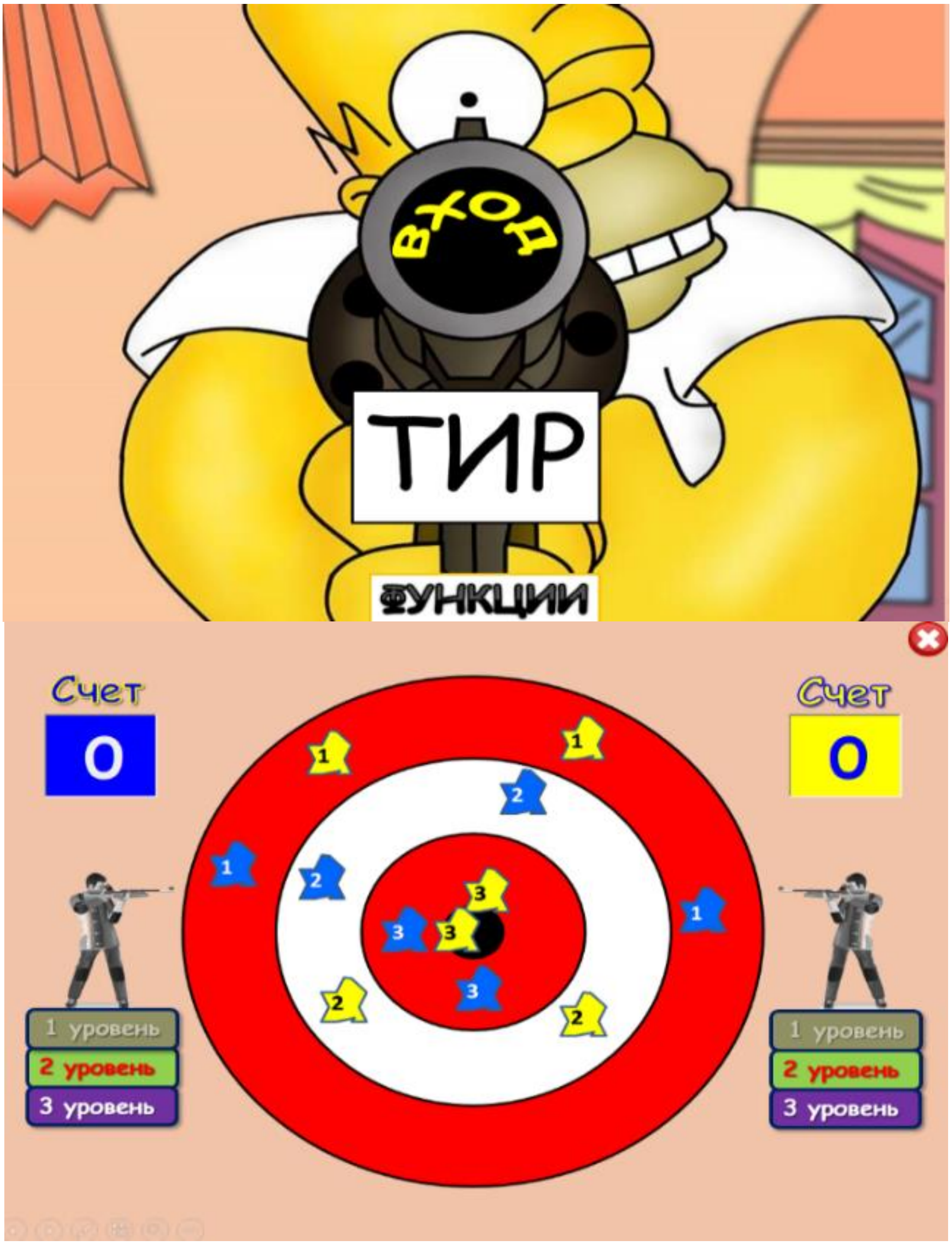


Рисунок 1 – Фрагменты интерактивной учебной игры «ТИР»

Эта игра разработана с учетом возможности управления деятельностью учащихся, позволяя учителю в любой момент направлять и корректировать образовательный процесс. При разработке этого учебного материала мы руководствовались несколькими дидактическими принципами создания интерактивных игр, чтобы оптимизировать использование средств обучения на базе информационно-коммуникационных технологий:

– интерактивность, обеспечивающая немедленную обратную связь между пользователем и ИКТ;

– компьютерная визуализация информации об объектах исследования;

– автоматизация процессов вычислений, поиска информации и обработки результатов экспериментов с возможностью многократного повторения;

– автоматизация процессов информационно-методического обеспечения, управления учебной деятельностью и контроля результатов.

Подчеркнем, что ценность этой игры заключается в доступности для практического использования и её потенциале для достижения обучающих целей, учитывая современные требования в образовании. Результативность и положительные изменения в обучении при её применении ставит перед нами задачу разработки подобных игр для других тем 9 класса.

Литература

1. Лукашина, Е.В. Применение интерактивных форм обучения в образовательном процессе / Е.В. Лукашина, М.С. Лукашин. – Текст: электронный // Экономика и социум. – 2015. – №4 (17). – С.561–568. – URL: https://sciup.org/ekonomika-socium/2015-4-17 (дата обращения: 28.03.2024).

2. Манина, А.Ж. Информационные технологии в интерактивных методах обучения / А.Ж. Манина // Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания : Материалы V Региональной студенческой научно-практической конференци, Новосибирск, 11 марта 2015 г. – Новосибирск: ЦРНС, 2015. – С. 73–76.

3. Скафа, Е.И. Методика обучения математике : эвристический подход. Общая методика / Е.И. Скафа. – Издание второе. – Москва : ООО «Директ-Медиа», 2022. – 441 с.

ПРИМЕНЕНИЕ ЧАТ-БОТОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ОБРАЗОВАНИЯ

Гусева Валерия Константиновна,
магистрант,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: valeria_konstantinovna00@mail.ru
Научный руководитель: Скафа Е.И., доктор педагог. наук, профессор

Система образования предполагает работу педагогов с разными поколениями, которые обладают отличительными характеристиками, навыками и жизненными принципами. Каждое поколение имеет свои особенности и предпочтения, которые необходимо учитывать для успешной реализации образовательной программы. Например, представители поколения Z (родившиеся после 2001 года) и Альфа (родившиеся в конце 2010-х годов), к которым относятся многие современные обучающиеся, предпочитают интерактивные методы обучения и легче усваивают информацию через цифровые технологии. «Молодые люди плохо воспринимают длинные тексты и не пытаются запомнить большие объемы информации, так как знают, что ее можно свободно найти в случае необходимости» [1, с. 96].

В условиях цифровизации в мире повсеместно вводятся новые технологии и сервисы, которые целесообразно применять в образовательном процессе и которые вызывают интерес у представителей молодого поколения. К таким технологиям относятся технологии, разработанные на основе программы чат-бота, являющиеся более удобным средством для поиска информации в сети Интернет или виртуального общения.

Как отмечает А.С. Аристова, чат-бот (от англ. chat – болтать, bot – робот) – это компьютерная программа, которая может «общаться» с человеком на обычном языке посредством текста или голоса, взаимодействие с которой осуществляется через простой, интуитивно понятный интерфейс [1].

Чат-боты применяются во многих сферах жизнедеятельности человека, например, в коммерческой и банковской сферах, при выполнении, в образовании и т.д. (см. рис. 1). Рассмотрим вопрос удобства применения данных чат-ботов в целом. Во-первых, их достаточно легко установить, при этом, не прибегая к заполнению памяти смартфона или любого другого устройства. Во-вторых, чат-боты обладают более быстрым процессом распространения, через ссылку или QR-код. В-третьих, чат-бот непосредственно является частью любого мессенджера – сервиса быстрых сообщений, которые уже являются неотъемлемой частью жизни и работы современного человека.

Рисунок 1 – Области применения чат-ботов

Рассмотрим детальнее применение чат-ботов в образовании. Как отмечает Е.И. Скафа, современный учитель математики должен владеть методами и средствами электронного обучения, уметь разрабатывать технологии, связанные с виртуальной реальностью, оценивать точность и полезность веб-ресурсов и веб-инструментов [4]. В связи с этим чат-бот может оказать учителю неоценимую помощь, особенно при организации дистанционного обучения, которое на территории Донецкой Народной Республики введено во многих школах. Педагоги образовательных организаций могут устанавливать обратную связь при общении с обучаемыми, передавать им необходимую информацию в сжатом виде и даже корректировать знания обучающихся по тому или иному предмету. Образовательные чат-боты в смартфонах каждого обучающегося соответствуют современному стилю и ритму жизни подростков. Такие чат-боты значительно упрощают процесс получения знаний и улучшают связь между обучающимся и педагогом.

Один из ключевых аспектов использования чат-ботов в образовательной деятельности – персонализация обучения. Чат-боты способны анализировать данные обучающегося, его успеваемости, особенности обучения, индивидуальных запросов и на их основе предоставлять персонализированные рекомендации и материалы. Такой подход максимально соответствует потребностям каждого учащегося, обеспечивая эффективное усвоение учебного материала [2].

Ещё одним аспектом использования чат-ботов в образовательной деятельности является визуализация получаемой информации. Современное поколения обучающихся лучше воспринимают информацию, представленную в формате изображения, фотографий или видео, чем информацию, представленную в текстовом формате. Это непосредственно связано с тем, что смартфоны и любые другие устройства всегда под рукой. Кроме того, монотонная работа, требующая усидчивости, не вызывает у них интереса, а концентрация на одной задаче по времени не превышает и десяти секунд.

Аффективный аспект – еще один аспект, на который стоит обратить внимание при применении чат-ботов в образовании. Его лучше рассматривать как форму обратной связи на действия обучающихся, который способен сохранить интерес к обучению при решении трудных задач. Термин «скарфолдинг» описывает сразу несколько образовательных подходов, направленных на постепенное улучшение понимания материала и, как следствие, повышение эффективности обучения, а также ориентированных на большую самостоятельность и независимость обучающихся в учебном процессе [3]. Это может прослеживаться в участии педагога в образовательном процессе с применением чат-ботов только в тот момент, когда у обучающегося возникли вопросы, и он нуждается в помощи. Стоит заметить, что чат-бот тоже может быть устроен таким образом, что при возникновении вопросов у обучающегося, он может давать рекомендации, при необходимости. Однако, в таком случае преимущество педагога перед чат-ботом очевидна, ведь чат-бот запрограммирован на определённые рекомендации, которые невозможно предугадать при его создании.

Таким образом, учитывая все аспекты использования чат-ботов в образовательном процессе, можем сделать вывод, что их применение повышает качество образования в условиях цифровизации.

Литература

1. Аристова, А.С. Использование чат-ботов в образовательном процессе / А.С. Аристова, Ю.С.Безносюк, П.К.Ведикер, Н.Е.Воронович // Цифровая трансформация общества, экономики, менеджмента и образования : Материалы II Международной конференции, Екатеринбург, 05-06 декабря 2019 года. – Том 2. – Екатеринбург : Sedlčany : Ústav personalistiky, 2020. – С. 95–99.

2. Долженкова, М.А. Использование чат-ботов в образовательной деятельности / М.А. Долженкова. – Текст: электронный // Вестник науки. – 2023. – №12 (69). – Том 5, ч. 1. – URL : https://www.вестник-науки.рф/article/12090 (дата обращения 28.03.2024).

3. Карпова, А.Е. Аффективный аспект обучения в условиях применения чат-ботов в образовательном процессе / А.Е. Карпова, А.С. Чернышов, К.В. Селин, М.И. Мамошина // Цифровизация: новые тренды и опыт внедрения : Материалы Международной научно-практической конференции, Ижевск, 03 декабря 2023 года. – Ижевск : Стерлитамак: АМИ, 2023. – С. 51–52.

4. Скафа, Е.И. Как изменяется методическая компетентность учителя математики в цифровую эпоху / Е.И. Скафа // Человеческий капитал. – 2021. – № 12 (156). Том 2. – С. 71–78. – DOI: 202112-2_p071-078.

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ВЕБ-ТУРНИР НА ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМЕ CORE КАК ФОРМА ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

Деревянко Екатерина Васильевна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: k.derevyankoo@mail.ru
Научный руководитель: Гончарова И.В., канд. педагог. наук, доцент

Внеклассная работа по математике дополняет обязательную учебную работу по предмету и является важной частью образовательного процесса. Она направлена не только на углубление и расширение знаний учащихся по математике, но о на развитие способности обучающихся применять приобретенные знания, умения и навыки для решения задач, интеллектуальное развитие обучающихся, удовлетворение их особых познавательных потребностей и интересов [2], развитие математических способностей.

Существует множество различных форм внеклассной работы по математике: кружки, олимпиады, викторины, школьная математическая печать, математические вечера, игры и др. Однако, несмотря на то, что внеурочная деятельность является неотъемлемой частью образовательного процесса, в наших реалиях – в условиях дистанционного обучения, реализация данной части учебно-воспитательного процесса становится сложной задачей, требующей от учителей новых и современных подходов и решений. Поэтому, на сегодняшний день актуальным является организация внеклассной работы с использованием новых цифровых технологий.

Рассмотрим такую форму внеклассной работы как математические соревнования. А.В. Фарков под математическими соревнованиями понимает форму учебной деятельности учащихся, при которой участники стремятся превзойти друг друга в решении математических задач [3].

Одной из распространённых форм соревнований являются математические турниры. Основным содержанием турниров является решение разнообразных задач повышенной трудности. Как правило, в день турнира участники собираются в школе. Для его проведения выделяется несколько классных комнат. Каждому ученику даётся конверт-задание. На их решение отводится определённое время. Класс, команда которого наберёт большее количество очков, объявляется победителем турнира. Однако в дистанционном формате организовать турнир таким образом не предоставляется возможным. Поэтому мы предлагаем реализовать математический веб-турнир «Развивай-КА» на онлайн-платформе CORE [1] в качестве альтернативы традиционному математическому турниру.

Под *математическим веб-турниром будем понимать виртуальное соревнование, проводимое с помощью сети Интернет и реализуемое на* *различных платформах и сайтах, в ходе которого участники соревнуются в решении различных математических задач*.

Целью проведения веб-турнира является не только повышение интереса к изучению математики, но и развитие математических способностей. В частности, в разработанном нами математическом веб-турнире речь идет о развитии таких способностей, как формализованное восприятия материала, широкое и быстрое обобщение и гибкость мышления.

Для создания веб-турнира в конструкторе CORE был выбран режим «Викторина/Олимпиада». Основная страница веб-турнира состоит из 4 ячеек: стартовой и трех ячеек с раундами турнира (рис. 1).

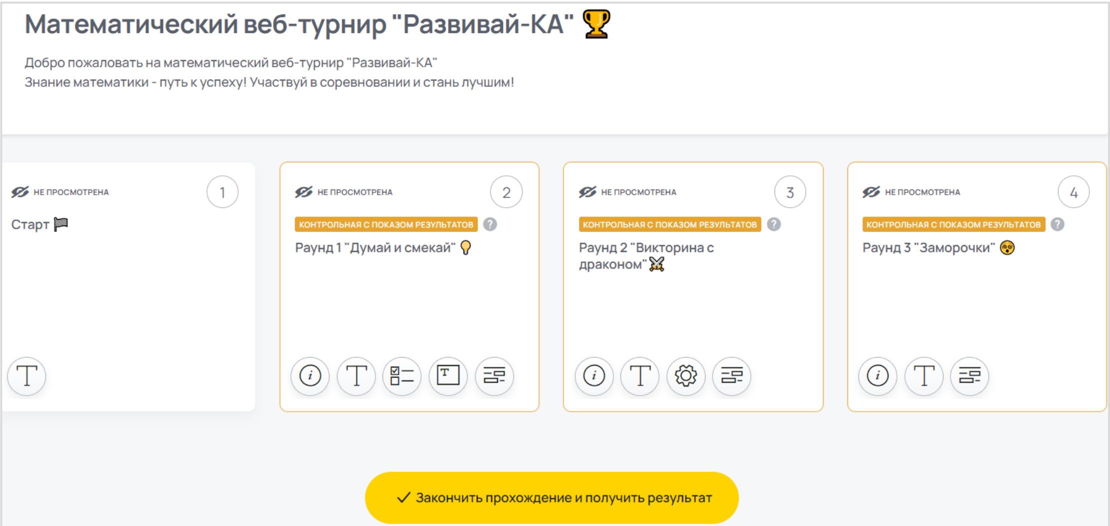


Рисунок 1 – Основная страница веб-турнира в конструкторе CORE

Каждый из раундов направлен на формирование определенных способностей обучающихся. Рассмотрим их подробнее.

Первый этап первого раунда «Думай и смекай» направлен на развитие способности к быстрому и широкому обобщению математических объектов, отношений и действий. Здесь участникам необходимо выбрать правильный вариант ответа и указать общий признак. Например, «Подумайте, что объединяет напечатанные заглавными буквами слова «ЧЕТЫРЕ, ВОСЕМНАДЦАТЬ, СТО» и укажите слово, которое к ним подходит. Сформулируйте общий признак». Второй этап первого раунда содержит задания на гибкость мышления. Например, «Определите закономерность и укажите число, являющееся продолжением ряда чисел: 212, 179, 146, 113, …».

Второй раунд «Викторина с драконом» предусматривает прохождение заданий с использованием ресурса Genial.ly (рис. 2). Для его преодоления необходимо узнать код из викторины. Система вопросов направлена на развитие способности к формализованному восприятию материала, схватыванию формальной структуры задачи. Например, «Во сколько раз лестница на четвертый этаж дома длиннее, чем лестница на второй этаж этого же дома?».

Третий раунд «Заморочки» состоит из провоцирующих задач, которые служат действенным средством предупреждения различного рода заблуждений или ошибок школьников. Например, «У куба 8 вершин, если одну из них отпилить, сколько вершин будет?».

По окончанию выполнения всех заданий участники попадут на страницу с результатом прохождения турнира (рис. 3), где смогут увидеть набранное количество баллов и результаты своих ответов. Победителями математического веб-турнира станут те участники, которые наберут наибольшее количество баллов. В случае равного количества баллов следует учитывать время, затраченное на прохождение турнира.

Рисунок 2

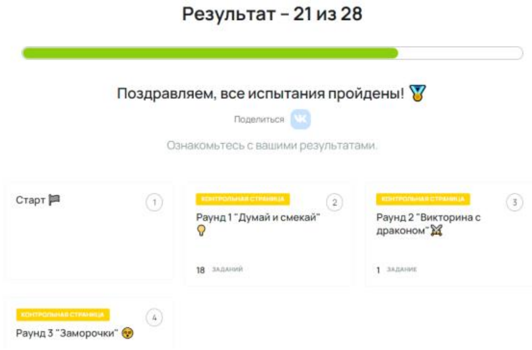


Рисунок 3

Участвовать в разработанном веб-соревновании может любой школьник, имеющий доступ к сети Интернет. Онлайн-турнир имеет весомое преимущество: за ходом соревнования можно наблюдать в режиме реального времени, благодаря функции платформы CORE «Прохождения». Также есть возможность ограничить прохождение по времени и выбрать сроки доступа к турниру.

Таким образом, математический веб-турнир на сегодняшний день является яркой и привлекательной формой внеклассной работы, поскольку он реализуется с использованием новых компьютерных технологий в современных условиях цифровизации образования.

Литература

1. Аствацуров, Г.О. CORE – отечественный конструктор интерактивных уроков / Г.О. Аствацуров – Текст : электронный // Дидактор.ru : [сайт]. – 2019. – URL: http://didaktor.ru/core-otechestvennyj-konstruktor-interaktivnyx-urokov/? (дата обращения: 26.03.2024).

2. Письмо Министерства просвещения России от 05.07.2022 N ТВ-1290/03 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Информационно-методическим письмом об организации внеурочной деятельности в рамках реализации обновленных федеральных государственных образовательных стандартов начального общего и основного общего образования»). – URL: https://www.consultant.ru/law/hotdocs/76535.html (дата обращения 22.03.2024). – Режим доступа свободный. – Текст электронный.

3. Фарков, А.В. Внеклассная работа по математике. 5-11 классы / А. В. Фарков. – Москва : Илекса, 2016 – 248 с.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УРОКА ЭВРИСТИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТАТИВА ПО МАТЕМАТИКЕ НА ОНЛАЙН-ПЛАТФОРМЕ CORE

Ерошенко Елизавета Владимировна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: yeroshenko03@internet.ru
Научный руководитель: Гончарова И.В., канд. педагог. наук, доцент

В условиях цифровизации современного общества не снижается актуальность внедрения информационно-коммуникативных технологий, в том числе онлайн-технологий, в систему образования. Цифровые решения внедряются в образовательные процессы уже не первый год в России. Сегодня использование цифровой образовательной среды в учебном процессе является одним из приоритетных направлений деятельности образовательных организаций.

Цифровая образовательная среда – это открытая совокупность информационных систем, применение которых на основе новых педагогических технологий направлено на создание возможностей для приобретения обучающимся компетенций, способствующих переходу личных потенциальных способностей в категорию реальных, что в перспективе позволит управлять собственным развитием в постоянно меняющемся мире [3].

Одним из механизмов создания цифровой образовательной среды в современной школе является организация образовательного процесса с использованием потенциала и возможностей онлайн-платформ при реализации очного и дистанционного обучения.

По мнению Е.И. Скафы [5], у большинства учителей, проживающих на новых территориях России, возникла проблема, связанная с развитием их методической компетентности в направлении выбора онлайн-платформы и с построением онлайн-уроков. Как удержать внимание школьника на расстоянии? Как отследить, достаточно ли усвоен новый учебный материал при изучении математики? Эти вопросы волнуют всех учителей.

В качестве решения данной проблемы мы предлагаем использовать образовательную платформу CORE (онлайн-платформа конструирования образовательных материалов и проверки знаний с обратной связью и электронным журналом) для создания электронных уроков эвристического факультатива по математике.

Электронный урок – это форма организации обучения с целью овладения учащимися изучаемым материалом при использовании современных средств информационно-коммуникационных технологий и разнообразных электронных средств обучения [1].

С помощью образовательной платформы CORE нами разработан электронный урок эвристического факультатива по математике «Способ рассуждений, упрощающий жизнь» для самостоятельного изучения учащимися основной школы эвристического приема «контрпример» [2]. Электронный урок состоит из 11 этапов: инструкция к занятию; приветственное слово; актуализация опорных знаний, необходимых для изучения нового материала; постановка проблемной ситуации; мотивация к изучению нового материала; цель занятия; ознакомление с новым материалом; закрепление изученного; контрпример в обычной жизни, занимательные сведения; подведение итогов; рефлексия. При запуске урока появляются отдельные блоки, отображающие его структуру (рис. 1).

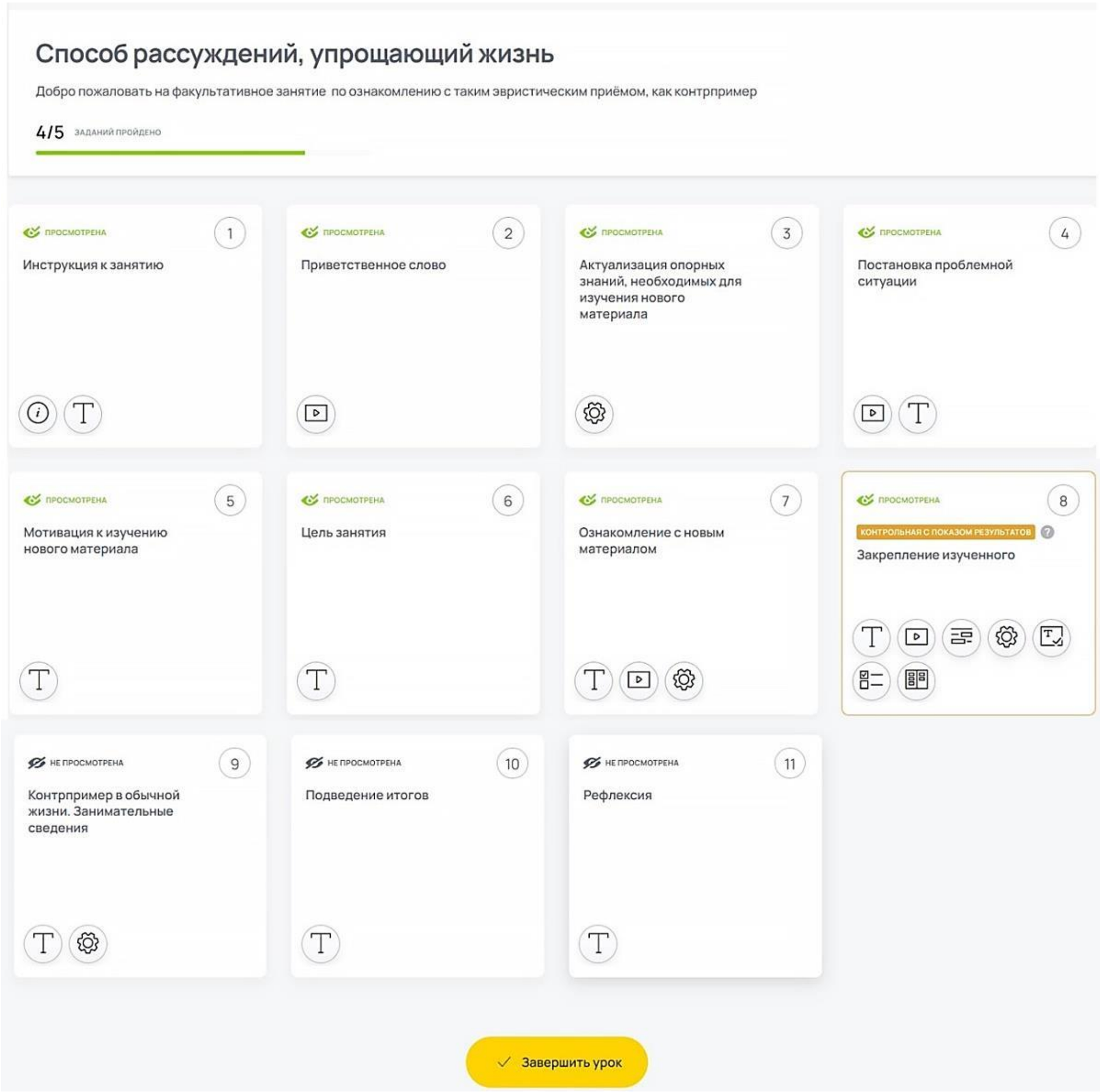


Рисунок 1 – Структура электронного урока эвристического факультатива на онлайн-платформе CORE

Разработанный электронной урок содержит много интерактивных заданий, созданных, как в самой платформе CORE, так и с помощью других сервисов: LearningApps, Wordwall, Quizlet, 3D Viewer Online, Apple Music, Landbot, Typeform, Google Forms, Trinket, Thinglink, Genially. Возможности онлайн-платформы CORE это позволяют [4].

Рассмотрим особенности проектирования некоторых этапов электронного урока с использованием некоторых из перечисленных цифровых образовательных ресурсов.

На этапе актуализации знаний нами использована викторина «Игровое шоу», созданная с помощью универсального учебного ресурса *Wordwall*. Сервис предлагает не только создание своего контента, но и возможность использовать задания, которые предложены в библиотеке сервиса.

Использование различных цифровых и информационно-коммуникационных технологий в обучении математике позволяет усилить мотивацию обучения. Прием формирования мотивации у обучающихся – создание проблемной ситуации – выделен отдельным этапом «Постановка проблемной ситуации». На данном этапе использован инструмент на основе искусственного интеллекта *Elai.io*, позволяющий создать видеоролик, в котором виртуальный учитель обращается к слушателям занятия. Платформа *Elai.io* предлагает такие функции, как многоязычное клонирование голоса, автоматические переводы и возможность создавать видео из подсказок. Также обучающимся демонстрируется видеофрагмент научно-познавательного фильма «Индия. Божественность чисел».

Этап ознакомления с новым материалом требует мотивированного включения обучающихся в учебно-познавательную деятельность и направлен на создание ситуации успеха. На данном этапе использована платформа *Elai.io* для создания двух видеороликов. Первый – обращение виртуального учителя к обучающимся, а второй – диалог старшеклассниц о решении задачи (рис. 2). Онлайн-сервис *Genially* (онлайн-инструмент для создания инфографики и анимированных презентаций) позволил необычно продемонстрировать две задачи с решением.

Для решения предложенных задач на этапе закрепления изученного, обучающимся необходимо использовать программное педагогическое средство *GeoGebra* (рис. 3), которое предоставляет широкие возможности для работы с геометрическими фигурами, алгебраическими выражениями, таблицами, графами, статистическими данными и арифметикой. Также обучающиеся выполняют интерактивное упражнение, созданное в онлайн-платформе *LearningApps* (рис. 4), которая предоставляет учителям и ученикам широкий выбор интерактивных игр и упражнений для обучения различным предметам и навыкам.

Благодаря сервису для создания мультимедийных плакатов *ThingLink* школьники узнают, что приводить контрпримеры можно и в обычной жизни (рис. 5). Данный сервис позволяет создать интерактивный плакат на одной иллюстрации. К изображению добавляются метки, которые обеспечивают переход к дополнительным материалам. Конструктор форм *Yandex Forms* позволил создать опрос для проведения рефлексии.

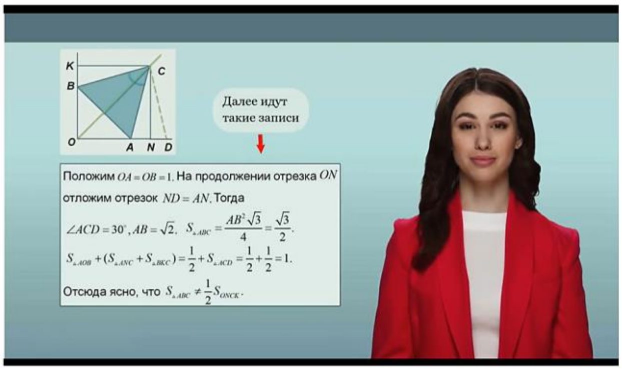


Рисунок 2 – Фрагмент диалога старшеклассниц о решении задачи

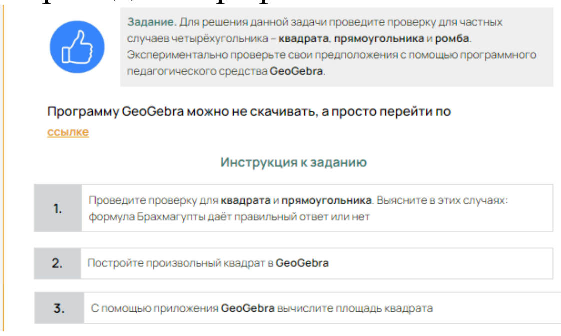


Рисунок 3 – Фрагмент с использованием ППС GeoGebra

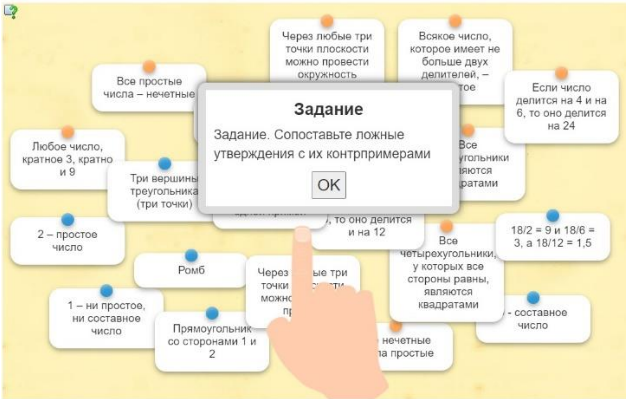


Рисунок 4

Рисунок 5

Таким образом, онлайн-платформа CORE – это отличный помощник учителю для создания электронных уроков, который является полезным и интересным инструментом организации учебного процесса в условиях дистанционного обучения и, однозначно, заслуживает внимания.

Литература

1. Горшенева, И.А. Методические подходы к формированию структуры электронного урока / И.А. Горшенева, Е.В. Королева, Е.А. Сенченко // Вестник экономической безопасности. – 2017. – № 4. – С. 273–277.
2. Ерошенко, Е.В. Способ рассуждений, упрощающий жизнь: цифровой образовательный ресурс / Е.В.Ерошенко. – URL: https://coreapp.ai/app/player/lesson/65cceb565fd81e1c3ba19b62 (дата обращения: 18.02.2024). – Режим доступа: свободный.
3. Калинкина, Е.Г. Цифровая школа как пространство позиционного самоопределения педагога / Е.Г. Калинкина, И.Н. Лёскина // Нижегородское образование. – 2019. – № 2. – С. 27–34.
4. Папкова, Н.В. Возможности онлайн-платформы для проектирования урока / Н.В. Папкова, Т.В. Соколова // Научно-методическое обеспечение оценки качества образования. – 2022. – № 1(15). – С. 57–60.
5. Скафа, Е.И. Как изменяется методическая компетентность учителя математики в цифровую эпоху? / Е.И. Скафа // Человеческий капитал. – 2021. – Том 2, № 12(156). – С. 71–78. DOI: 10.25629/HC.2021.12.44.

ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ В ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЕ: ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Иванова Мария Владимировна,
учитель математики,
Многопрофильный лицей-интернат
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: mariagos1998@mail.ru

Процесс информатизации, охватывающий сегодня все стороны нашего современного общества, может иметь несколько приоритетных направлений, к которым можно, конечно же, отнести информатизацию образования. Для современного учителя получение новых знаний, освоение новых технологий, методов управления общественными и научными процессами приобретает важное значение. На сегодняшний день студенты и преподаватели университетов, учителя школ являются представителями той общественной среды, в которой существует огромный поток постоянно обновляющейся информации, что приводит к непрерывному самообразованию.

Процесс информатизации образования включает в себя систему мероприятий [1]:

– оснащение учреждений образования и органов управления образованием аппаратными и программными средствами информационных технологий;

– подключение по высокоскоростным каналам к региональным, национальным и международным компьютерным образовательным сетям, к глобальной сети Интернет;

– формирование информационной культуры у всех участников образовательного процесса: сотрудников, педагогов, учеников, их родителей.

– создание системы непрерывного обучения педагога информационным технологиям (курсы, экспресс-курсы, мини семинары, постоянно действующие семинары, конференции).

Абстрактный характер математики, ее прочные внутренние логические связи и необходимость последовательного изучения ее разделов всегда порождали своеобразные трудности преподавания этой дисциплины. Кажущаяся «строгость» изложения часто порождает у обучающихся взгляд на математику как на сухую, малоинтересную науку, что ставит перед учителем задачу создания условий, стимулирующих развитие математических интересов и как следствие, закономерное повышение качества обучения [2].

С учётом современных реалий для осуществления полноценного процесса обучения в школе в дистанционном формате, выполним обзор основных мультимедийных ресурсов и образовательных интернет-порталов для средней общеобразовательной школы, которые могут быть использованы в процессе дистанционного обучения современным учителем математики:

1) «Российская электронная школа» https://resh.edu.ru. Содержит интерактивные уроки по всему курсу математики от лучших учителей страны. РЭШ сегодня содержит более 100 000 уникальных задач, почти 5 000 учебных материалов: тестов, виртуальных лабораторий, обучающих видео и аудио. Упражнения и проверочные задания даны по типу экзаменационных тестов. Использую их для подготовки к государственной итоговой аттестации;

2) ЯКласс https://www.yaklass.ru – образовательный интернет-ресурс для обучающихся, преподавателей и родителей. Данный сайт помогает мне проводить тестирование знаний учащихся, задавать домашние задания в электронном виде. Использование элементов игры позволяет создавать рейтинги лидеров группы. В основе ресурса лежит технология генерации огромного числа вариантов для каждого задания;

3) Глобальная школьная лаборатория. «ГлобалЛаб» https://globallab.org/ru основанная на использовании новых технологий, прежде всего Интернет, поддерживающая преподавание любого естественно-научного курса.

При подготовке к учебным занятиям по математике можно использовать следующие образовательные сайты:

- http://www.unimath.ru – Математика в школе: поурочные планы;
- https://mathege.ru – Открытый банк заданий по математике ЕГЭ;
- https://math-ege.sdamgia.ru – Сдам ГИА: Решу ЕГЭ;
- https://oge.sdamgia.ru – Сдам ГИА: Решу ОГЭ.

Для диагностики и мониторинга знаний обучающихся можно использовать такие платформы:

- https://uchi.ru – интерактивная образовательная онлайн-платформа;
- https://onlinetestpad.com – многофункциональный онлайн конструктор тестов для проведения тестирования.

В настоящее время одним из основных средств организации компьютерной поддержки обучения математике в школе являются интерактивные среды, которые представляют собой программное обеспечение, позволяющее выполнять математические модели на компьютере [2]. В России наиболее известными интерактивными средами являются «Живая математика», «Живая геометрия», «Математический конструктор», «GeoGebra», «Открытая математика» и другие.

Остановимся более подробно на свободно распространяемом продукте «Живая математика». Это простая в использовании, но в то же время с большими возможностями виртуальная среда для уроков математики, которая предоставляет ученикам и учителю широкие возможности для динамического представления математической информации. Учебно-методический комплект состоит из самой программы «Живая математика», методического пособия и альбомов готовых динамических чертежей, разделённых на две группы: «Теоремы и задачи школьного курса», «Дополнительные материалы». Первая группа содержит альбом «Введение в компьютеризированный курс планиметрии», содержащий более 40 уроков по темам: «Начальные геометрические сведения», «Треугольники», «Четырёхугольники», «Площади», «Подобие», «Окружность». Виртуальная среда помогает педагогу повысить разнообразие форм работы обучающихся, значительно увеличить долю активной творческой работы в их учебной деятельности. Например, на уроках стереометрии в программе можно построить сечения многогранников. В процессе работы с виртуальной средой «Живая математика» у обучающихся формируется пространственное воображение, абстрактное и логическое мышление, что соответствует требованиям ФГОС, предъявляемым к обучающимся.

В настоящее время становится неоспоримым, что наступила эпоха цифровой личности и нового цифрового научно-педагогического знания, что говорит о высоком уровне профессиональной подготовки современного учителя. Каждый учитель стремится повысить свою квалификацию участвуя в конкурсах, вебинарах, обучаясь на курсах повышения квалификации и совершенствует свои навыки при работе в школе с обучающимися, что делает уроки математики интересными, нескучными и запоминающимися.

Литература

1. Белов, С.В. Использование интерактивных онлайн платформ в процессе обучения математике / С.В. Белов, И.В. Белова // Состояние и перспективы развития ИТ-образования : Всероссийская научно-практическая конференция : сб. докл. и науч. ст. – Чебоксары : Изд-во Чуваш. ун-та, 2019. – С. 210–217.

2. Константинова, Д.С. Цифровые компетенции как основа трансформации профессионального образования / Д.С. Константинова, М.М. Кудаева // Экономика труда: научно-практическая конференция : сборник докладов и научных статей. – Новосибирск : первое экономическое издательство ун-та, 2020.– Том 7. – № 11. – С. 1055–1072.

О РАЗРАБОТКЕ ЧАТ-БОТА ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ШКОЛЕ

Каземиров Богдан Валериевич,
студент,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: kazemirovb@bk.ru
Научный руководитель: Селякова Л.И., канд. педагог. наук, доцент

Использование современных технических средств изменило подход к образованию в нашей стране в последнее десятилетие. Информационные образовательные технологии получили интенсивное развитие, уверенно завоевывают свое место в образовательном процессе вместе с традиционными формами обучения [1]. Среди них все чаще мы говорим о дистанционном обучении.

Выделяют множество различных средств для дистанционного обучения, среди которых – применение чат-ботов. Боты могут выступать в качестве посредников во взаимодействии учеников с контентом, обеспечивая элемент интерактивности. Существуют платформы, которые позволяют создавать собственные чат-боты без необходимости знания программирования, что делает их доступными для продвинутых учителей в области информационных технологий.

Чат-боты могут иметь различные пользовательские интерфейсы. Они могут быть основаны на меню и кнопках, где ученик или учитель выбирают опции из предложенного списка. Также есть чат-боты, которым можно задавать простые запросы с использованием естественного языка. Взаимодействие обучающегося с чат-ботом может происходить в любое время и в любом месте, что способствует реализации принципа доступности образования [2].

Существует множество различных платформ, которые позволяют создавать чат-ботов без знания программирования. Одной из таких платформ является Leadteh. Интерфейс данной платформы будет удобен и понятен для всех пользователей.

Для разработки уникального чат-бота на платформе Leadteh учителю необходимо пройти регистрацию, создать проект и приступить к работе над чат-ботом. При создании бота программа предлагает воспользоваться шаблоном или создать чат с нуля. Для конструирования чат-бота не требуется знаний и навыков по программированию, поскольку чат-бот собирается с использованием взаимосвязанных блоков. Конструктор содержит более 20 типов блоков: открытый текст, кнопки (одиночный и множественный выбор), таймаут, таблица, оценка, предсказуемый вопрос, http-запрос, уведомление и др. Внутри каждого блока должны находиться текст (сообщение для пользователя) и определенные действия, например, ожидание ответа пользователя или отображение кнопок. В блоки можно добавлять текст, изображения, видео и ссылки. Все созданные блоки связаны между собой для выстраивания логики системы и общения с участниками с возможностью разных исходов событий.

Платформа может предоставлять готовые шаблоны и интеграции с другими системами и мессенджерами такими как Телеграмм и ВКонтакте, что упрощает процесс создания и настройки чат-бота. Кроме того, платформа обладает хорошей документацией и поддержкой, что помогает пользователям быстро разобраться в ее функционале и решить возникающие проблемы.

Нами был разработан чат-бот – помощник обучающимся 7-го класса в изучении и повторении теорем по геометрии.

При разработке бота нами было создано шесть различных сценариев (рис. 1): страница приветствия; главная страница; тест «Треугольники»; тест «Окружность и круг»; повторение «Треугольник»; повторение «Окружность и круг».

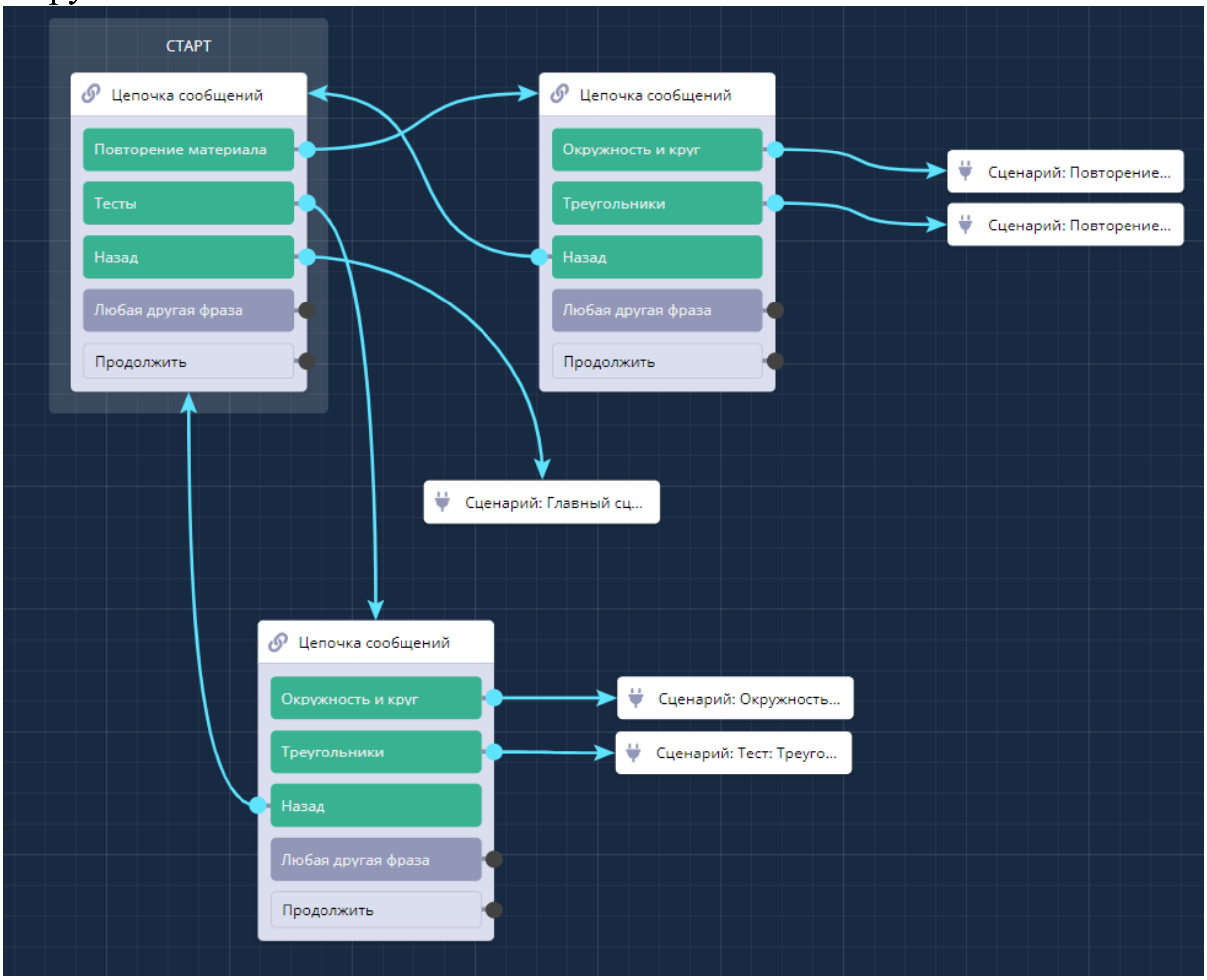


Рисунок 1 – Схема сценария главной страницы чат-бота

Созданный бот обладает такими функциональными характеристиками:

– содержит подразделы для повторения материала и тесты для проверки результатов обучения (рис. 2);

– предоставляет материал для повторения теорем по геометрии треугольников и окружностей;

– после обучения по теме предлагает выбор – пройти итоговый тест по теме или повторить материалы раздела еще раз;

– обеспечивает возможность для обучающихся перейти к тестированию по теме, пропустив обучающий материал;

– дает возможность перейти к повторению материала после тестирования.

На рис. 2 приведено главное меню бота. Оно имеет кнопки для перехода к повторению материала и тестам. Также можно вернуться на страницу приветствия с помощью кнопки «Назад». Команды, представленные на стартовой странице, доступны в любой момент при нажатии кнопки «/» или вводе аналогичного символа в поле ввода.

После выбора темы для повторения бот выводит информацию, разделенную на основные темы. Для перехода к следующей теме используется кнопка «Далее», для перехода к предыдущей теме – кнопка «Назад» (рис. 3).

Рисунок 2 – Главное меню бота

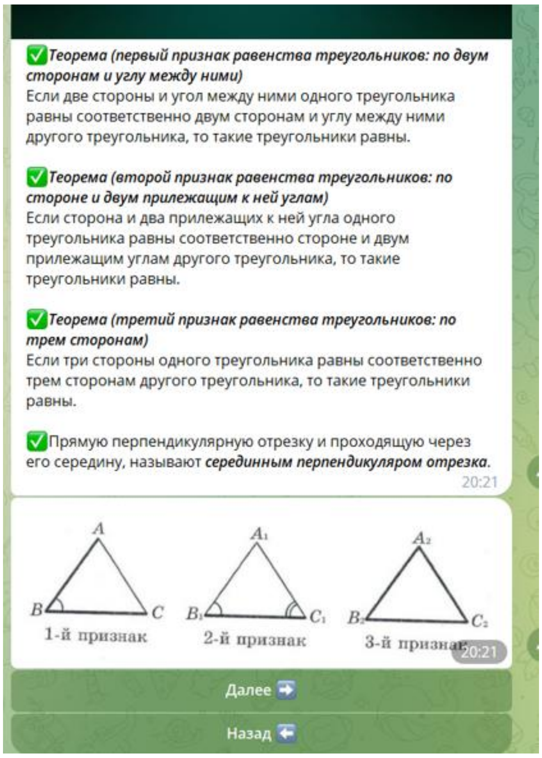


Рисунок 3 – Примеры наполнения блоков разработанного чат-бота

При выборе в меню бота прохождение теста открывается страница с выбором темы тестирования.

Тест по теме состоит из десяти вопросов с одним правильным вариантом ответа.

После тестирования ученик получает результат тестирования (рис. 5). Результаты тестирования также отображаются в личном кабинете учителя.

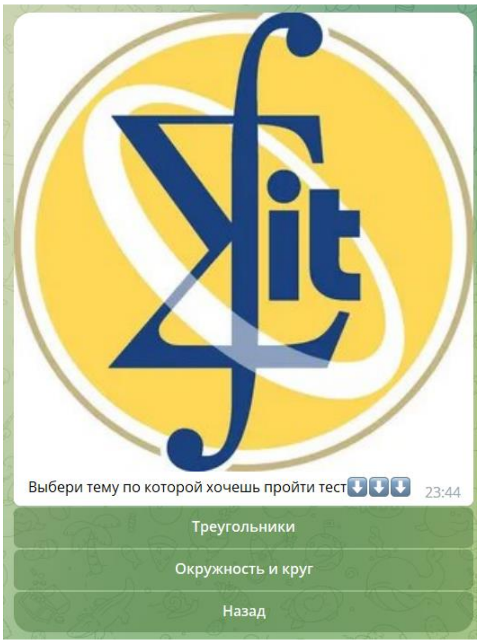


Рисунок 4 – Страница выбора темы тестирования

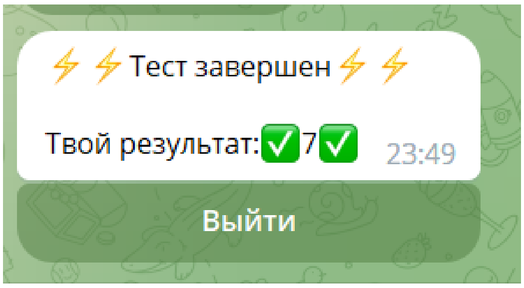


Рисунок 5 – Пример страницы окончания тестирования по выбранной теме

На наш взгляд, сегодня чат-боты не могут заменить учителя. Применение чат-ботов в выполнении повторяющихся простых задач обучения позволит учителю, свободному от рутины выполнения таких задач, посвятить свое время более творческим процессам обучения и воспитания. Чат-боты в сфере образования призваны работать в качестве помощников преподавателей, обучающихся и администрации образовательных организаций. Это взаимодействие человека и искусственного интеллекта предполагает процесс, в котором каждый его участник будет выполнять ту задачу, которую он может выполнить наиболее эффективно.

Литература

1. Бахтина, Е.В. Искусственный интеллект в образовании: вызовы и перспективы / Е.В. Бахтина. – Москва : Издательство МГУ, 2021. – 192 с.

2. Долженкова, М.А. Использование чат-ботов в образовательной деятельности / М.А. Долженкова // Вестник науки. – 2023. – №12 (69). – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-chat-botov-v-obrazovatelnoy-deyatelnosti (дата обращения: 13.06.2024).

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ «ГРАФОАНАЛИЗАТОР» В ПРЕПОДАВАНИИ ЭЛЕМЕНТОВ ТЕОРИИ ГРАФОВ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

Кенарь Виталий Владимирович,
студент,
ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный педагогический университет», г. Оренбург, Россия
e-mail: kenar2000@mail.ru
Научный руководитель: Сафарова А.Д., канд. педагог. наук, доцент

Теория графов находит применение в огромном количестве практических и научных областей человеческой деятельности. Также интересным делает графы то, что внушительная часть задач школьного курса математики может быть интерпретирована графически, а, следовательно, их решение, если не полностью, то частично может быть произведено с помощью инструментария теории графов.

Графы обладают достаточно большим показателем наглядности, при этом позволяют интерпретировать сложные математические задачи в простой вид, оставляя лишь необходимые данные и связи между ними. Такие манипуляции могут поспособствовать развитию логического мышления обучающихся, а также увеличить степень заинтересованности предметом, замотивировать их на последующее изучение математики.

Однако само преподавание основ теории графов, как и математики в целом, требует от преподавателя не только необходимые знания и умения, но и способность к организации индивидуальных маршрутов обучающихся, что подразумевает асинхронный темп работы класса, задания при этом должны носить дифференцированный характер [1, 2]. Сложность такого подхода в преподавании теории графов заключается в том, что проверка решений должна занимать не малое время. В таком случае необходима компьютерная программа, которая позволила бы работать с графами, а также мгновенно находить результат выполнения некоторых операций над ними [4, 5]. Также немаловажным является возможность матричной интерпретации графов. Такой программой является «Графоанализатор».

Графоанализатор – среда для визуализации и последующей обработки графов, способная работать с различными видами графов [3]. Интерфейс программы обладает достаточной простотой, поэтому ее освоение занимает не более часа. Сама программа состоит из трех окон: окно создания графа, окно с матрицей смежности, основное окно (рис. 1).

Таким образом любые изменения в матрице отображается графически и наоборот, любое весомое изменение в графической интерпретации графа приводит к изменениям в матрице автоматически.

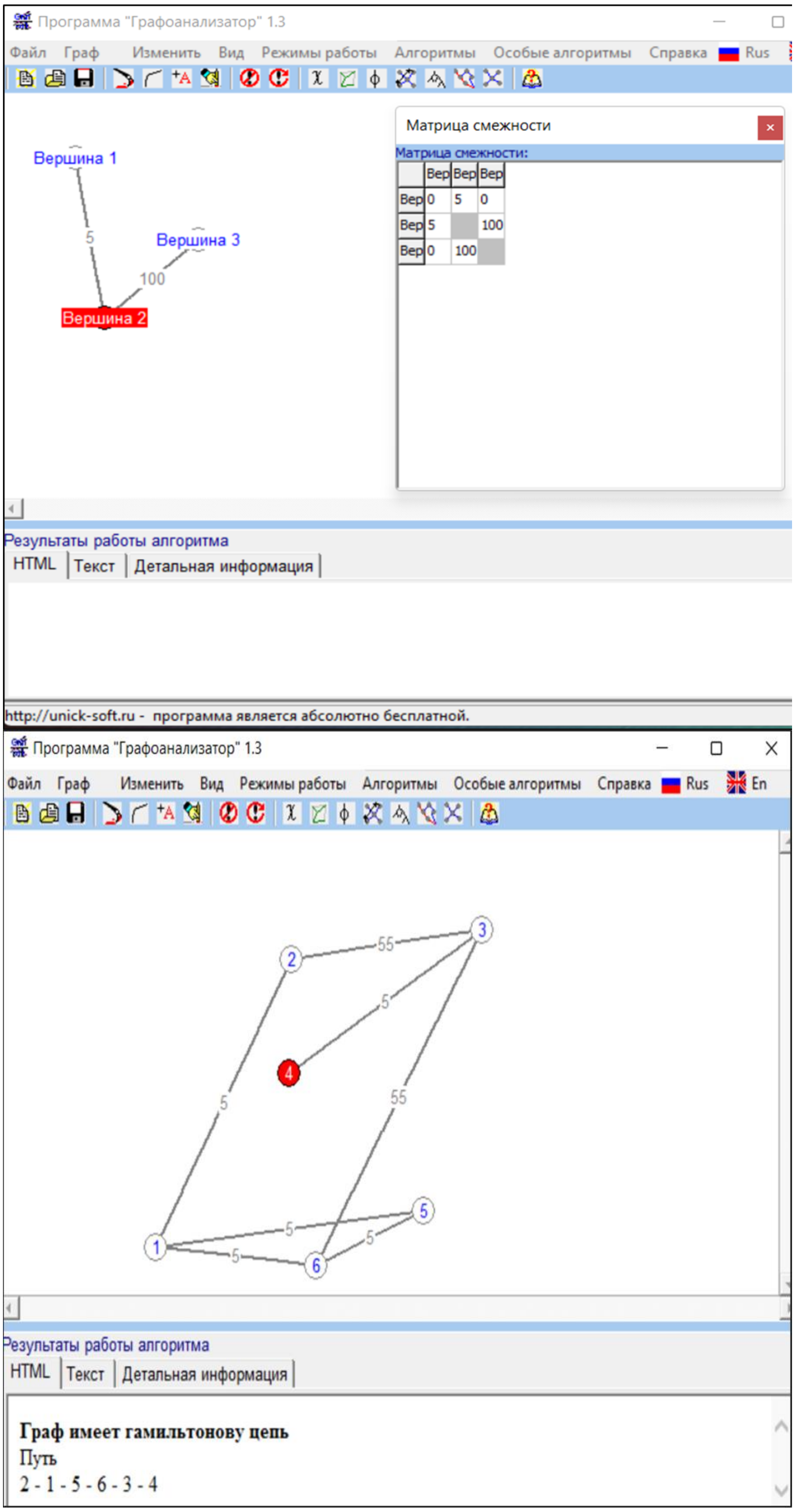


Рисунок 1 – Интерфейс программы

Программа оснащена более чем двадцатью алгоритмами для анализа графов, основные из них: алгоритмы поиска, Эйлеровы маршруты, гамильтоновы маршруты, поиск минимального остовного дерева, проверка на связность и др.

Под визуализатором основного окна расположен блок для отображения результатов работы алгоритмов.

Создание графа происходит в пару кликов, при этом расположение вершин, положение ребер и их размер можно менять при помощи компьютерной мыши или графического планшета, что будет крайне удобно при использовании интерактивных досок и экранов.

Огромным плюсом данной программы является то, что встроенные алгоритмы можно использовать для мгновенной проверки обучающихся, решающих задачи на нахождение циклов, путей.

Немаловажным является и то, что данная программа может облегчить процесс дистанционного изучения элементов теории графов, так как ее поиск и установка просты, чтобы с ними справился любой желающий. Удобный и понятный интерфейс в совокупности с отсутствием отвлекающих факторов настраивают на продуктивную работу, а функционала достаточно, чтобы научиться решать достаточно большой круг задач на графы (задачи на оптимизацию в том числе).

Полученные результаты могут применяться учителями математики и информатики в школах, а также преподавателями дискретной математики в университетах и колледжах. Рассмотренная компьютерная программа полностью бесплатная, не содержит рекламы, что делает ее идеальным выбором в качестве среды для работы с графами.

Литература

1. Алексеев, В.В. Основные положения теории графов : Учебно-методическое пособие / В.В. Алексеев. – Москва : СарФТИ НИЯУ МИФИ, 2019. – 57 с.

2. Анищик, Т.А. Дискретная математика. Элементы теории графов: практикум : учебное пособие / Т.А. Анищик. – Краснодар : КубГАУ, 2020. – 79 с.

3. Графоанализатор – среда для работы с графами: сайт. – 2008. – URL: http://grafoanalizator.unick-soft.ru (дата обращения: 15.03.2024). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.

4. Забелин, А.А. Дискретная математика: методы и модели теории графов и их программная реализация : учебное пособие / А.А. Забелин, Е.С. Коган. – Чита: Забайкальский государственный университет, 2020 – 166 с.

5. Ланских, В.Г. Математическое программирование. В 2-частях. Ч.2. Целочисленное динамическое и игровое программирование : учебное пособие / В.Г. Ланских, Ю.В. Ланских. – Киров : ВятГУ, 2019. – 184 с.

ВОЗМОЖНОСТИ ПЛАТФОРМЫ FLIKTOP ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОФОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Коваленко Анарина Александровна,
аспирант,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: anarina.kovalenko@mail.ru
Научный руководитель: Скафа Е.И., доктор педагог. наук, профессор

Современные цифровые технологии проникают в жизнь каждого человека и в сферу образования. В этой связи применение информационных технологий и компьютерных программ, социальных сетей, использования мобильных устройств и различных приложений в них в профориентационной работе становится весьма актуальным. Традиционные off-line коммуникации также модернизируются, переходят в цифровую форму и становятся интерактивными и интересными.

Использование информационных технологий в профориентационной деятельности позволяет обеспечить свободный доступ к нужной информации, активизирует интерес молодежи. В свою очередь, предложенные в условиях цифровизации различные интернет-методики в области выбора будущей профессии позволяют хотя бы ориентировочно выявить свои личностные и профессиональные интересы и склонности. Также Internet-ресурсы позволяют в большей степени получать разнообразную информацию об интересующих видах труда как важнейшем виде социальной деятельности современного человека, а также о тех требованиях, умениях и навыках, которые предъявляет профессия [1].

Представляется вполне очевидным, что в решении проблемы выбора профессии существенную роль играет система организационно-методических и практических мероприятий по профессиональной ориентации, профотбору, профессиональному самоопределению выпускников. Как показывает опыт, в последнее время возникают трудности с привлечением одиннадцатиклассников на естественнонаучные специальности, т.к. они «пугают» сложностью в освоении, поэтому выпускники пытаются выбирать «то, что попроще». Поэтому особенно актуальным становится вопрос организации эффективной профориентационной работы с помощью цифровых инструментов, которые смогут привлечь внимание и мотивировать абитуриентов, представляя во всех красках преимущества выбора такой «сложной и пугающей» на первый взгляд специальности.

Среди всего многообразия доступных цифровых платформ, хочется выделить FlikTop – это российская платформа, на которой можно создавать интерактивный контент: тесты, одностраничные сайты (статьи), коллекции документов, коллекции аудиофайлов, коллекции видео [3].

В последнее время данную платформу используют для создания образовательного контента – интерактивных ученых занятий, как в школе, так и в ВУЗе.

Нас заинтересовало, каким образом можно адаптировать возможности данного цифрового инструмента для проведения интерактивной и эффективной профориентационной работы для привлечения выпускников на факультет математики и информационных технологий Донецкого государственного университета, в особенности на направление «Педагогическое образование (Профиль: Математика и информатика)».

В первую очередь стоит отметить, что сервис русскоязычный, бесплатный, с простейшей регистрацией и интерфейсом, а это значительно упрощает работу в подготовке качественных материалов и их представление даже без опыта веб-разработки. Единицей контента в Fliktop является карточка.

Рассмотрим карточку «Статья», которая предназначена для создания цифрового буклета в виде одностраничного сайта с представлением всей информации о направлении подготовки, с размещением документов, видео, текста описания, ответов на часто задаваемые вопросы, ссылок на задания для подготовки к вступительным испытаниям, в нее можно добавить различные анимации и GIF-картинки.

Рассмотрим функции карточки «Тест». В данной карточке доступны различные виды тестов: сопоставить с картинками, соответствие, заполнить пропуск, выбрать верный вариант, выбрать из списка, вписать верный ответ, сортировка по группам, собрать в верном порядке, составить слово из букв, расставить по порядку. Функционал карточки позволяет использовать ее как для обучающих целей (например, банк заданий для подготовки к вступительным испытаниям), так и в диагностических целях (например, диагностика различных психологических характеристик: мотивация, самооценка, профессиональное самоопределение и т.п.). Конечно же, в контексте работы с математическими задачами, формулами и их корректным представлением, на наш взгляд, более удобным является конструктор OnlineTestPad. Поэтому отметим еще одно преимущество данного сервиса – возможность внедрения в него сторонних мультимедийных ресурсов и интерактивных разработок других онлайн конструкторов и сервисов.

Использование карточек «Интерактивный лист», «Доска», «Презентация» позволит оживить и разнообразить проведение профориентационных мероприятий в условиях дистанционного обучения (например, открытые лекции, дни открытых дверей, дополнительные занятия в специализированных образовательных центрах при факультете и т.п.).

После создания всех необходимых карточек можно объединить их в одну коллекцию и с помощью ссылки распространить среди заинтересованной аудитории (например, коллекция направления «Педагогическое образование (профиль: математика и информатика)», в которой будет представлена вся необходимая информация и материалы в различных цифровых карточках для абитуриентов).

Одним из основных видов работы с будущими абитуриентами является диагностика их подготовки, в частности математической, и ее последующая коррекция. Уже известные формы представления различных диагностических и коррекционных тренажеров, к сожалению, не вызывают у современного абитуриента того интереса и вовлеченности.

Всю большую популярность набирает прием сторителлинга в учебных диалогах – это методика, которая предполагает использование историй для достижения образовательных целей и результатов [2]. FlikTop один из немногих сервисов, который позволяет внедрить этот прием, модернизируя ранее созданные учебные и коррекционные тренажеры.

Стоит отметить удобство публикации и доступа к материалам, как через сайт, так и через мобильное приложение. Знакомиться со всеми материалами абитуриент сможет даже без регистрации.

Проанализировав все возможности цифрового сервиса FlikTop, можно сделать вывод о его уникальности не только для образовательных целей, но и для проведения эффективной и интересной профориентационной работы. Новые возможности инновационной платформы позволяют взаимодействовать с абитуриентами, повышая их вовлеченность и результативность профориентационной работы в целом.

Литература

1. Семенова, И.Ю. Профориентационная работа в условиях цифровой трансформации системы образования / И.Ю. Семенова, А.А. Анисимова // Цифровое образование: новая реальность: материалы Всероссийской научной. конференции с международным участием, Чебоксары, 16 ноября 2020 года / редкол.: Н.А. Чернова [и др.] – Чебоксары: ИД «Среда», 2020. – С. 59– 62.

2. Копрова Ю.С. Обзор российских сервисов для разработки интерактивных рабочих листов / Ю.С. Копрова. – Текст: электронный // Студенческий научный форум: Материалы XVI Международной студенческой научной конференции. – 2024. – URL : https://science forum.ru/2024/article/2018036008 (дата обращения: 01.04.2024).

3. FlikTop: Интерактивная платформа: сайт. – URL: https://fliktop.com (дата обращения 28.03.2024).

О КОМПЬЮТЕРНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ ИНЖЕНЕРОВ-ПРОГРАММИСТОВ

Ковальчук Софья Викторовна,
студентка,
Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Республика Беларусь
Email: sofya.kovalchuk6@gmail.com
Научный руководитель: Бадак Б.А., старший преподаватель

Компьютерное моделирование – это представление реального явления в виде математической модели и ее программирование на компьютере. Оно включает в себя построение объекта модели, решение модели с помощью численных методов и технологий, реализацию модели и анализ результатов моделирования. Единого мнения относительно определения компьютерного моделирования не существует [1; 4]. Однако общепризнано, что компьютерное моделирование – это численный метод проведения экспериментов на цифровой модели. Моделирование широко используется как инструмент для получения информации и лучшего понимания широкого спектра явлений во многих различных научных областях [2].

Несмотря на то, что компьютерное моделирование является активной областью исследований в последние несколько десятилетий, его использование в качестве инструмента обучения математике изучено не так широко. В условиях растущей сложности современного мира и стремительного роста объема информации студенты технических университетов сталкиваются с новыми вызовами и более высокими ожиданиями в учебе, особенно в области математики и естественных наук. В последние годы студенты все чаще сталкиваются с задачами, которые не имеют аналитического решения. Эти задачи могут быть решены с помощью численных методов. Поэтому для обучающихся важно хорошо разбираться в математических положениях, а также знать, когда и как применять методы для решения задачи. Одним из способов облегчить процесс обучения студентов является предоставление наглядных пособий, которые помогут им понять тот или иной метод (принцип) и станут интересным инструментом для решения задач. Компьютерное моделирование является хорошим способом для достижения этой цели [5].

Традиционный метод преподавания математики студентам естественнонаучных и инженерных специальностей, часто называемый *методом «теорем и доказательств»,* не способствует развитию компьютерного (вычислительного) мышления, которое свойственно студентам, обучающимся по специальности «Информационные системы и технологии».

Математика – это не просто совокупность знаний, а скорее способ осмысления проблем и, следовательно, проявление логики и аналитического мышления. Понимание математики особенно важно для студентов, изучающих языки программирования, поскольку основное внимание уделяется решению задач и разработке алгоритмов. Кроме того, сильные аналитические способности имеют решающее значение в среде разработки программного обеспечения. Поверхностное или слабое понимание математики со стороны студента может стать серьезным препятствием в программировании или научных исследованиях.

В области компьютерных наук сущность математического языка так же важна, как и в самом предмете математики. Именно составление, выражение и решение проблем (т.е. анализ явлений) обеспечивает необходимую основу, логику и структуру для метода исследования. Предмет математики можно определить, как изучение закономерностей, который дает возможность легко использовать закономерности, что является незаменимым навыком для ученых и инженеров.

При изучении дисциплины «Математический анализ» студентам специальности «Информационные системы и технологии» предлагалось выполнить следующее задание:

Вычислить интеграл $\iint \sqrt{R^2 - x^2 - y^2}\,dxdy$

по области, ограниченной условиями

$x \geq 0, y \geq 0, y \leq \sqrt{\frac{R^2}{4} - x^2}$ аналитически,

а также с помощью прикладного математического пакета MATLAB/Simulink.

Преобразование декартовых координат к полярным координатам является часто используемым и, можно сказать, стандартным преобразованием [3]. Поэтому для него в MATLAB имеются библиотечные функции, которыми воспользовались студенты.

Отметим, MATLAB не заменяет аналитический аппарат математики, а дополняет его. Возможность проведения вычислительных работ, требующих использования дифференциального и интегрального исчислений, основана на технике символьных переменных, реализуемой в среде MATLAB с помощью приложения Symbolic Math Toolbox. Решается типовой набор задач по темам: определенные интегралы, двойные и тройные интегралы. MATLAB помогает быстро решить задачу, решение которой вручную требует много времени на проработку теоретического материала по информационным технологиям. Знакомство студентов-первокурсников с данным математическим пакетом является пропедевтическом и продолжается при изучении специальных и профессиональных дисциплин таких как «Численные методы», «Структуры и алгоритмы обработки данных», «Компьютерное моделирование прикладных задач», «Компьютерное 3D-моделирование» и др. на старших курсах обучения.

По результатам опроса, проводимого среди 84 студентов специальности «Информационные системы и технологии» 76,4 % ответили за то, что использование математических пакетов таких как Matlab, Wolfram Mathematica, Mathcad способствуют лучшему пониманию математических объектов: понятий, теорем, признаков, методов вычисления, признаков и др., развивают алгоритмическое мышление, в том числе компьютерное (вычислительное) и является универсальным инструментом для решения задач будущей профессиональной деятельности. Знакомство студентов технического университета с элементами математического и компьютерного моделирования способствует не только формированию у них научного мировоззрения, но и делает их обучение более осмысленным и продуктивным.

Литература

1. Боголюбов, А.Н. Основы математического моделирования: конспект лекций / А.Н. Боголюбов. – Москва: Физический факультет МГУ им. Ломоносова, 2001. – 180 с.

2. Королев, М.Е. Теоретико-методические основы обучения будущих инженеров математическому моделированию в системе высшего технического образования. Монография / М.Е. Королев. – Донецк : изд-во ДонНУ, 2021. – 336 с.

3. Моделирование в MATLAB / Simulink и SCILAB / Scicos : Учебное пособие / Под ред. П.В.Пакшина. – Нижний Новгород : Нижегород. гос.техн. ун-т. им. Р.Е. Алексеева, 2011 – 288 с.

4. Короткий, А.И. Математическое моделирование /А.И. Короткий, Л.Г. Гальперин. – Екатеринбург: Изд-во УГТУ-УПИ, 2005. – 102 с.

5. Skafa E.I., Evseeva E.G., Korolev M.E. Integration of Mathematical and Computer Simulation Modeling in Engineering Education // Journal of Siberian Federal University. Mathematics & Physics. 2022, 15(4), p. 413-430. DOI: 10.17516/1997-1397-2022-15-4-413-430.

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПОНЯТИЯ ПРОИЗВОДНОЙ И ЕЁ ПРИЛОЖЕНИЙ У СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТА СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Лайкова Ольга Витальевна,
преподаватель,
ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический университет имени М. Е. Евсевьева», г. Саранск, Россия
e-mail: laykova.mdm-218@yandex.ru
Научный руководитель: Кочетова И. В., канд. педагог. наук, доцент

В современном мире информационные коммуникационные технологии (ИКТ) играют важную роль во всех сферах жизни, включая образование. Они предоставляют студентам и преподавателям широкий спектр возможностей для обучения и обмена информацией.

Применение ИКТ при изучении алгебры в старшей школе, а также на факультетах среднего профессионального образования, может значительно обогатить учебный процесс и сделать его более интересным и понятным для обучающихся.

Учащиеся знакомятся с понятием «производная» в конце изучения курса математики, в 10-11 классах, а также на 1 курсе факультетов среднего профессионального образования. Изучение данного понятия служит фундаментом для более глубокого изучения математического анализа и его приложений.

Определение производной, вычисление её и использование основных правил дифференцирования для нахождения производной функции в точке является не самым сложным этапом в усвоении темы «производная». Учащиеся легко решают задачи на изучение функции с использованием производной. Но для более качественного изучения данной темы необходимо правильно подойти к введению понятия производной и объяснить учебный материал на уровне, который будет доступен для понимания всеми учащимися.

Умения и навыки определения понятия производной и её приложений будут развиваться более эффективно при условии обеспечения высокой наглядности учебного материала. Однако традиционные средства наглядности (такие как учебник или доска) в большинстве случаев являются статическими. Построение графиков различных функций требует хорошо сформированных графических навыков.

Для повышения точности и наглядности построения возможно использование программных средств. На уроках математики учителя всё чаще задействуют интерактивные геометрические системы.

Интерактивная геометрическая система – это программа или приложение, которое позволяет создавать и исследовать геометрические объекты в двух- или трехмерном пространстве. Такие системы обычно включают в себя инструменты для рисования фигур, измерения расстояний и углов, а также решения различных геометрических задач. Использование данного инструмента на уроках математики позволят нагляднее отобразить взаимосвязь между графиками различных функций (процессов) и соответствующих производных.

Некоторые из наиболее популярных интерактивных геометрических систем включают GeoGebra, Cabri Geometry и GeoNext.

Применение программы Geogebra для формирования понятия производной включает в себя создание графика функции, построение касательной к графику и изучение изменения наклона касательной при движении точки по графику. Это помогает школьникам и студентам визуализировать изменение склона функции и связать это с понятием производной.

Шаги использования Geogebra для изучения производной могут включать в себя:

1) построение графика функции;

2) создание касательной к графику в определенной точке;

3) демонстрация изменения наклона касательной при перемещении точки на графике;

4) анализ результатов и выводы о связи между изменением функции и изменением ее наклона.

Программа динамической геометрии и алгебры Geogebra предоставляет интуитивно понятный интерфейс и широкие возможности для визуализации абстрактных математических понятий, что делает его эффективным инструментом для обучения математике [1, 3].

Рассмотрим возможности использования динамической программы GeoGebra для работы с производными [2]. Визуализация будет наиболее эффективна при выполнении заданий, связанных с прикладными задачами.

Пример 1.

1. Изобразите график функции $f(x) = \frac{1}{4}x^2 + 2$.

2. Определите на графике точку A. Через данную точку проведите касательную. Определите угловой коэффициент k.

3. Определите угол $\propto$ наклона касательной. Как связаны между собой значения k и $\propto$?

4. Отметьте на полотне точку B(x(A), k). Задайте свойство «оставлять след» (рис. 1).

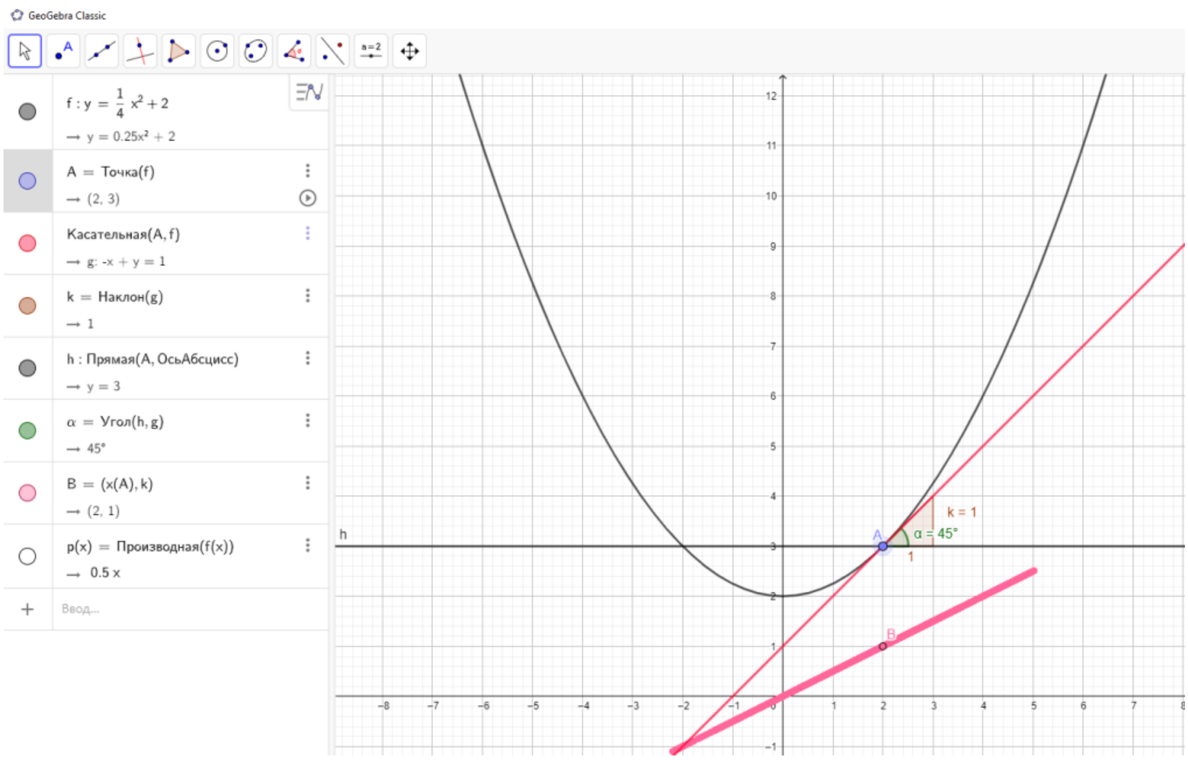


Рисунок 1 – Исследование касательной к графику функции

5. Найдите производную функции $f(x) = \frac{1}{4}x^2 + 2$ и сравните результат с программой по команде «производная».

6. Сравните след, оставленный точкой B и график производной функции. Сделайте вывод.

Следует отметить, что данная программа не должна заменять процесс решения подобных уравнений, а лишь помогать в освоении материала. Со временем у учащихся должен развиться навык самостоятельного построения и анализа графиков различных функций с использованием производных. По окончании формирования данных навыков учащиеся могут применять пакет GeoGebra для проверки корректности полученного решения.

Литература

1. Ларин, С.В. Алгебра и математический анализ с GeoGebra / С.В. Ларин // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2013. – С. 236–240.

2. Тагаева, Е.А. Использование программной среды GeoGebra при изучении темы «Производная функции» в средней школе / Е.А. Тагаева // Учебный эксперимент в образовании. – 2018. – № 3. – С. 40–44.

3. Чеботарева, Э.В. Компьютерный эксперимент с GeoGebra / Э.В. Чеботарева – Казань : Казанский университет, 2015. – 61 с.

ГЕЙМИФИКАЦИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ МОТИВАЦИИ ШКОЛЬНИКОВ К ИЗУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКИ

Ляшко Полина Витальевна,
магистрант,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: polina2ooo@yandex.ru
Научный руководитель: Гребенкина А.С., доктор педагог. наук, доцент

Проблема понимания и усвоения математических знаний остается актуальной в современной основной школе. Учащиеся часто испытывают трудности в освоении математических умений, наблюдается отсутствие интереса к предмету и недостаточная мотивации к его изучению. Ситуация осложняется зависимостью учеников от цифровых технологий, привлекающих их внимание мобильностью, мультимедийностью, интерактивностью, доступностью представленной в них информации. Особая роль в формировании у школьников интереса к виртуальной среде принадлежит играм и игровым приложениям [2].

Одним из средств, позволяющих учитывать потребности и интересы учащихся и на основе этого стимулировать их познавательную мотивацию к изучению математики, является геймификация обучения. Как отмечают К. Вербах и Д. Хантер, геймификация позволяет эффективно вовлекать школьников в учебно-познавательную деятельность и повышать уровень их познавательной мотивации [1].

Соглашаясь с А.С. Ветушинским, мы под геймификацией будем понимать использование игровых элементов и механик в неигровом контексте [2]. Как отмечает О.Р. Воронцова, при обучении математике геймификация обладает значительным педагогическим потенциалом, оказывая положительное влияние на процесс обучения [3]. Так, игровой компонент позволяет ставить дидактическую задачу перед учащимися опосредованно, что повышает интерес к игре и влияет на успешность решения дидактической задачи, способствует процессу непроизвольного обучения [5].

Отметим некоторые преимущества геймификации в сравнении с иными подходами к обучению.

1. *Мотивация*. Внедрение игровых элементов в учебный процесс стимулирует интерес школьников и обеспечивает чувство конкуренции, что позволяет повысить их мотивацию к обучению.

2. *Инновационность*. Многие школьники склонны рассматривать традиционные методы обучения, как скучные и устаревшие.

Геймификация помогает им преодолеть этот стереотип, предлагая новые и нестандартные формы обучения.

3. *Функциональность*. Школьники принимают активное участие в образовательном процессе: решают задачи, проходят испытания и т.п.

4. *Интерес*. Чувство удовлетворения, получаемое от преодоления трудностей и достижения поставленных целей, делает обучение с элементами геймификации увлекательным.

Для усиления познавательной мотивации школьников к изучению математики могут быть использованы электронные дидактические игры [4]. Существует достаточно много различных ресурсов, позволяющих разрабатывать такие игры. Одним из них является программа Power Point с надстройкой iSpring Suite. Используя данную надстройку, нами была разработана электронная дидактическая игра «Интеллект баттл», целью которой является закрепление умений учащихся по теме «Числовые функции». В ходе игры игрок должен будет противостоять искусственному интеллекту в интеллектуальном поединке, для чего ему необходимо правильно выполнять задания (рис. 1).

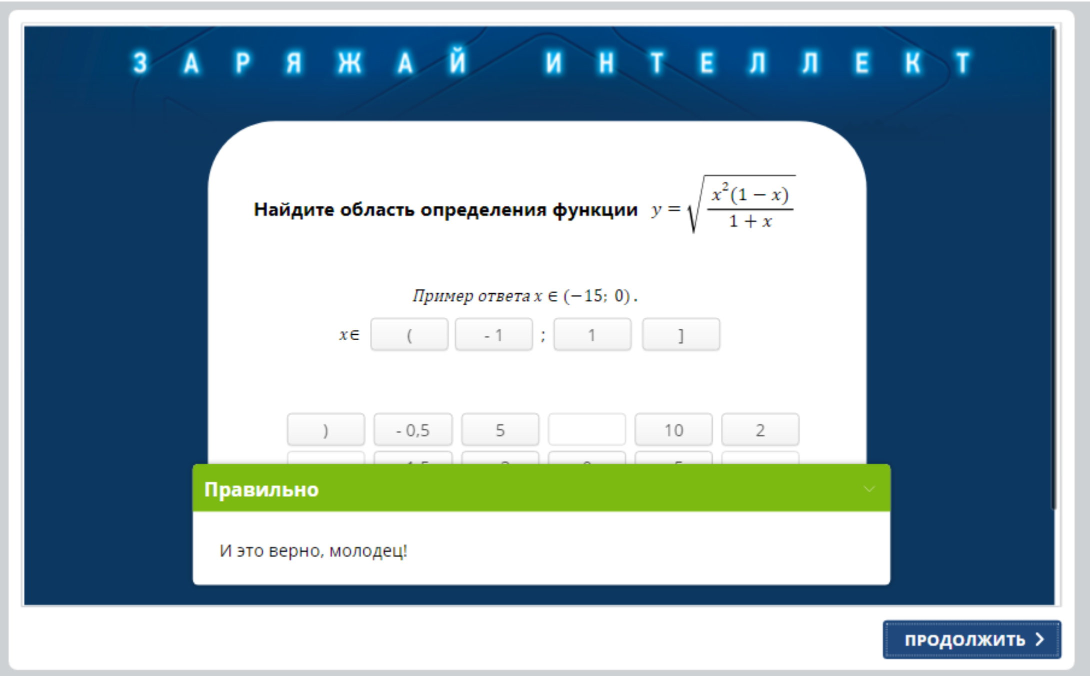


Рисунок 1 – Пример задания в игре «Интеллект баттл»

С позиций обучения математике, дидактическую игру можно понимать как целенаправленную учебную деятельность, при которой каждый игрок или команда в целом объединены решением главной задачи и ориентируют свое поведение на выигрыш [6]. В нашей игре в случае правильного ответа игрок получает балл, в противном случае балл получает искусственный интеллект. Итог игры зависит от количества набранных баллов игроком. Если игрок собрал достаточное количество баллов, то он побеждает искусственный интеллект, иначе – проигрывает.

Повышение педагогического потенциала современной дидактической игры возможно путём реализации принципа интеграции в её содержании [5]. Структура и содержание нашей электронной дидактической игры способствует формированию у школьников предметных математических умений, освоению ими общих способов и средств познания, формированию культуры восприятия, возникновению у них познавательных интересов и любознательности, умения видеть проблему и использовать творческий подход к её решению, развитию наблюдательности и внимания.

Таким образом, электронная дидактическая игра является эффективным средством обучения школьников математике, основанном на цифровом контенте. Геймификация в обучении математике позволяет создать на уроках математики условия, благоприятные для формирования у игроков самой потребности в знаниях, активного интереса к тому, что может явиться их новым источником, а также на формирование более совершенных познавательных умений.

Литература

1. Вербах, К. Вовлекай и властвуй. Игровое мышление на службе бизнеса / К. Вербах, Д. Хантер. – Москва : Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 224 с.

2. Ветушинский, А.С. Больше чем просто средство: новый подход к пониманию геймификации / А.С. Ветушинский // Социология власти. – 2020. – № 3 (32). – С. 14–31.

3. Воронцова, О.Р. О педагогическом потенциале геймификации в математических дисциплинах / О.Р. Воронцова // Актуальные технологии преподавания в высшей школе. – 2019. – № 5. – С. 179–182.

4. Ляшко, П.В. Электронная дидактическая игра как средство формирования познавательной активности школьников при обучении математике / П.В. Ляшко, А.С. Гребенкина // Эвристическое обучение математике : материалы VI международной научно-методической конференции, Донецк, 21-23 декабря 2023 года. – Донецк : Изд-во ДонГУ, 2023. – С. 100–106.

5. Мукосей, А. Дидактическая игра как средство познавательного развития ребёнка дошкольного возраста / А. Мукосей // Пралеска. Серія: Навука. – 2021. – № 9. – С. 15–19.

6. Ярина, С.Ю. Дидактические игры в электронном обучении / С.Ю. Ярина, Н.В. Ломовцева // Новые информационные технологии в образовании : материалы IX международной научно-практической конференции, Екатеринбург, 15-18 марта 2016 года. – Екатеринбург : РГППУ, 2016. – С. 354–359.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ФУНКЦИЙ В 7 КЛАССЕ

Павлюченко Денис Юрьевич,
магистрант,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: origin.ifav@gmail.com
Научный руководитель: Абраменкова Ю.В., канд. педагог. наук, доцент

Сегодня в учебном процессе особое внимание уделяется разработке и использованию электронных образовательных ресурсов, таким как интерактивные и мультимедийные приложения, тренажеры, справочники, имитационно-моделирующие программы и др., которые бы стимулировали интерес учащихся к обучению, развивали их творческую и познавательную активность. Примером использования таких ресурсов в учебном процессе являются виртуальные лаборатории, позволяющие моделировать объекты и процессы окружающего мира, а также организовывать компьютерный доступ к реальному лабораторному оборудованию.

Т.В. Никулина и Е.Б. Стариченко, обобщая разные определения виртуальных образовательных лабораторий, отмечают, что зачастую к ним относят размещенный в сети Интернет разнообразный контент: сайты, компьютерные программы, задания и методические указания для проведения лабораторных работ, медиафайлы и т.п. [4].

О.В. Алексеева, Н.В. Александрова, Т.П. Скворцова разработали классификацию виртуальных образовательных лабораторий по таким критериям, как размерность, степень имитации, формат представления данных, степень свободы в исследовательском процессе и основной способ восприятия. Так, по размерности виртуальной реальности можно выделить трехмерные, двухмерные и плоскостные лаборатории. Двухмерные лаборатории обычно менее реалистичны и обеспечивают меньшую глубину в сравнении с трехмерными. По степени имитации выделяют симуляторы, дистанционные и гибридные лаборатории. В отношении свободы в исследовательском процессе виртуальные лаборатории могут быть либо ограниченными конкретным набором опытов, либо позволяющими свободное исследование моделируемых процессов. По основному способу восприятия информации виртуальные лаборатории могут быть аудиальными, визуальными, кинестетическими или комбинированными. Большинство из них имеют визуальную форму восприятия [1; 5].

Анализ доступных виртуальных лаборатории по математике, к которым можно отнести такие средства как 1С: Урок, МЭШ, GeoGebra, УМК «Живая математика», Labster, Demonstrations Project и др., демонстрирует широкий спектр моделируемых процессов и различные методы их визуализации. Эти решения предоставляют возможность проведения экспериментов как на плоскости, так и в пространстве.

Рассмотрим интерактивный портал «1С: Урок», который содержит различные наглядные интерактивные учебные материалы, онлайн-конструкторы, виртуальные лаборатории и др., предназначенные для создания и исследования математических моделей по всем разделам математики, для внедрения в обучение математике деятельностного подхода, основанного на включении в учебный процесс элементов эксперимента и исследования, для подготовки и проведения уроков, а также для самостоятельной работы обучающихся.

Портал предлагает доступ к виртуальным лабораториям по планиметрии, стереометрии, графикам функций и теории вероятностей. Также на портале доступны коллекции интерактивных динамических моделей, созданных с использованием программной среды «1С: Математический конструктор» [2].

Принцип динамической геометрии, лежащий в основе этой программы, позволяет создавать динамические чертежи, интерактивные задания и тесты. Визуализация абстрактных математических объектов с помощью этой среды способствует активному вовлечению обучающихся в познавательные процессы через постановку творческих задач и организацию проектной работы. Использование интерактивных разработок из данной коллекции в школьном математическом образовании позволяет улучшить наглядность и интерактивность на уроках, а также предоставляет учащимся возможность создавать и исследовать модели объектов. Таким образом, организация учебной работы способствует развитию творческой активности учащихся [3; 6].

Для изучения понятия линейной функции и её графика нами была использована виртуальная лаборатория портала «1С: Урок» – «График линейной функции в стандартной форме» (рис. 1). Эта модель позволяет в интерактивном режиме поэкспериментировать с графиком функции, исследовать влияние параметров k и b на вид графика, возрастание и убывание функции, точки пересечения с осями координат.

Следует отметить, что выводы учащиеся делают самостоятельно, исследуя положение прямой при изменении параметров.

Для организации учебной деятельности, учащимся задавались вопросы:

1. Какие графики получаются при $k = 0, b = 0$?

2. Как изменяется график линейной функции при изменении k от 0 до 1, до 10?

3. Как изменяется график линейной функции при изменении b от 0 до 1, до 10?

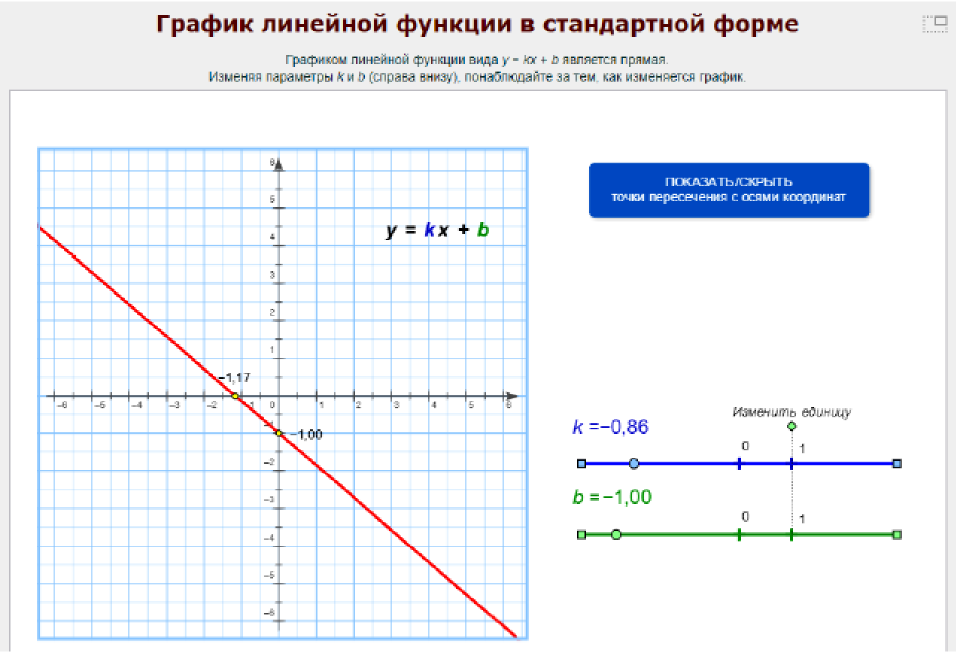


Рисунок 1 – Виртуальная лаборатория «График линейной функции в стандартной форме»

Лаборатория «Графическая интерпретация решения системы линейных уравнений» помогла учащимся освоить геометрическую интерпретацию решения систем линейных уравнений (рис. 2). Используя эту лабораторию, ученики могут построить графики заданных функций на одной координатной плоскости и определить точку их пересечения. Проведя несколько аналогичных опытов, ученики приходят к убеждению, что координаты этой точки и являются решением заданной системы линейных уравнений.

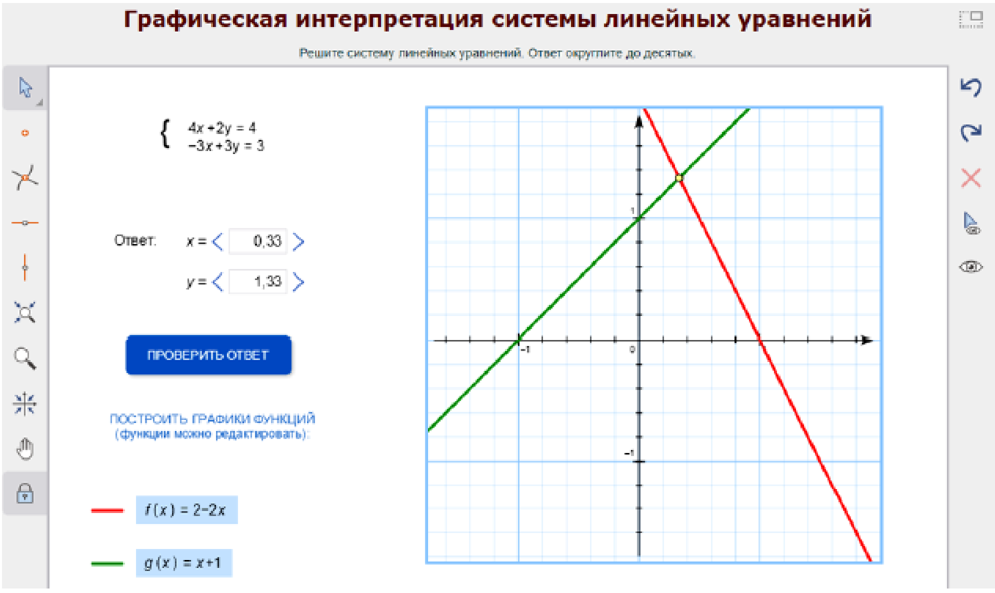


Рисунок 2 – Виртуальная лаборатория «Графическая интерпретация решения системы линейных уравнений»

Следует отметить, что использование портала «1С: Урок» эффективно и при дистанционном обучении, так как виртуальная лаборатория «1С: Математический конструктор» позволяет импортировать математические модели непосредственно в онлайн виртуальную лабораторию. Работа с виртуальной лабораторией также будет эффективна и при использовании мобильных технологий. Так, с помощью интернет-ресурса AppsGeyser можно конвертировать сайт с математической моделью в отдельное онлайн-приложение, что делает процесс обучения доступным для всех учащихся, независимо от их технических возможностей.

Таким образом, изучение свойств функций с использованием виртуальной лаборатории портала «1С: Урок» способствует приобретению учениками базовых навыков исследовательской работы. Они осваивают использование вопросов в качестве инструмента исследования, учатся обосновывать свои взгляды и мнения, выявлять взаимосвязи между объектами, а также самостоятельно формулировать обобщения и выводы на основе наблюдений. Кроме того, работа с виртуальными лабораториями и интерактивными моделями на платформе «1С: Урок» способствует развитию интереса у учащихся к изучению математики.

Литература

1. Алексеева, О.В. Образовательные возможности виртуальных образовательных лабораторий : анализ сложившейся практики / О.В. Алексеева, Н.В. Александрова, Т.П. Скворцова // Научно-педагогическое обозрение. – 2023. – Вып. 6 (52). – С. 134–142.

2. Лебедева, Н.А. Экосистема 1С для цифровизации учебного процесса в школах и колледжах / Н.А. Лебедева, Т.А. Чернецкая // Новые информационные технологии в образовании : Материалы XXII международной научно-практической конференции, Москва, 1-2 февраля 2022 года. – Ч.2. – Москва : ООО «1СПаблишинг», 2022. – С. 159–161.

3. Маркова, В.С., Виртуальные лабораторные работы / В.С. Маркова, Г.М. Гринберг // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2021. – Том 3. – С. 1185–1188.

4. Никулина, Т.В. Виртуальные образовательные лаборатории : принципы и возможности / Т. В. Никулина, Е. Б. Стариченко // Педагогическое образование в России. – 2016. – №7. – С. 62–66.

5. Скафа, Е.И. Виртуальная лаборатория как система управления обучением математическому и компьютерному моделированию будущих инженеров / Е.И. Скафа, М.Е. Королев // Педагогическая информатика. – 2022. – № 1. – С. 30–40.

6. Смирнова, А.С. Использование интернет-ресурсов при обучении математике : от калькулятора до виртуальной лаборатории // Тенденции развития науки и образования. – 2022. – № 89-2. – С. 136–141.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УРОК КАК ОДНА ИЗ ФОРМ ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Паламарчук Юлия Ивановна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», Донецк, Россия
e-mail: ulika2002@mail.ru
Научный руководитель: Гребёнкина А.С., доктор педагог. наук, доцент

В настоящее время ведущими направлениями в развитии сферы образования становятся цифровизация и практико-ориентированная направленность обучения. В этой связи, стоит отметить значительное увеличение российских электронных ресурсов, широкое внедрение их в процесс обучения математике в основной школе. Успешной интеграции цифровизации и практической направленности обучения способствует практико-ориентированное обучение математике [2].

Практико-ориентированное обучение – это методика обучения, которая акцентирует внимание на практическом применении математических знаний и навыков в реальных ситуациях. Она направлена на развитие учащихся не только умения решать математические задачи, но и понимать их смысл и применение в реальной жизни. В практико-ориентированном обучении учащиеся активно взаимодействуют с материалом, проводят исследования, решают задачи, анализируют результаты и делают выводы. Они становятся активными участниками образовательного процесса, что способствует более глубокому и прочному усвоению математических знаний [4].

Особенностью практико-ориентированного обучения в математике является его интегративный характер. Это означает, что математика должна быть интегрирована с другими предметами и областями знания. Например, при изучении геометрии учащиеся могут исследовать архитектурные сооружения или природные формы, а при изучении алгебры – применять математические методы для анализа данных из различных областей, например, экономики или физики. Такой подход позволяет учащимся увидеть связь между математикой и другими предметами, а также понять, как математика применяется в различных областях деятельности.

Удобной организационной формой практико-ориентированного обучения являются электронные уроки. Такие уроки предоставляют доступ к большому количеству интерактивных задач, игр, симуляций и других материалов, которые помогают учащимся лучше понять математические концепции и применить их на практике. Они могут видеть наглядные примеры и интерактивные демонстрации, что помогает им лучше понять математические понятия и улучшает их усвоение [4].

Важную роль в практико-ориентированном обучении математике играют методические аспекты организации электронного урока. При разработке электронного урока в его структуре следует отразить элементы традиционного урока: организационный этап, формулировка целей, актуализация опорных знаний, формирование математических и практико-ориентированных умений, самостоятельная работа, подведение итогов, домашнее задание, рефлексия. При этом необходимо учесть, что форма представления учебного материала не должна отвлекать учащихся от содержания урока [3]. Грамотно разработанный электронный урок способствует развитию у учащихся навыков самостоятельной работы, критического мышления, коммуникативных и проблемно-поисковых умений, создает условия для более глубокого понимания математических понятий, их применения на практике.

Электронные уроки могут быть эффективными инструментами для реализации практико-ориентированного подхода в обучении математике. В ходе таких уроков учащиеся могут использовать специальные программы и приложения для моделирования и анализа реальных ситуаций, а также для решения математических задач. Это позволяет учащимся получить практические навыки работы с электронными образовательными ресурсами и одновременно развивать свои математические умения [2].

На сегодняшний день существует много разновидностей электронных уроков: анонсирующий урок, уроки-консультации, уроки-презентации, веб-касты, веб-квесты и пр. [5]. Все они могут быть использованы в практико-ориентированном обучении математике в школе. Например, на рис. 1 приведен фрагмент электронного урока-презентации.

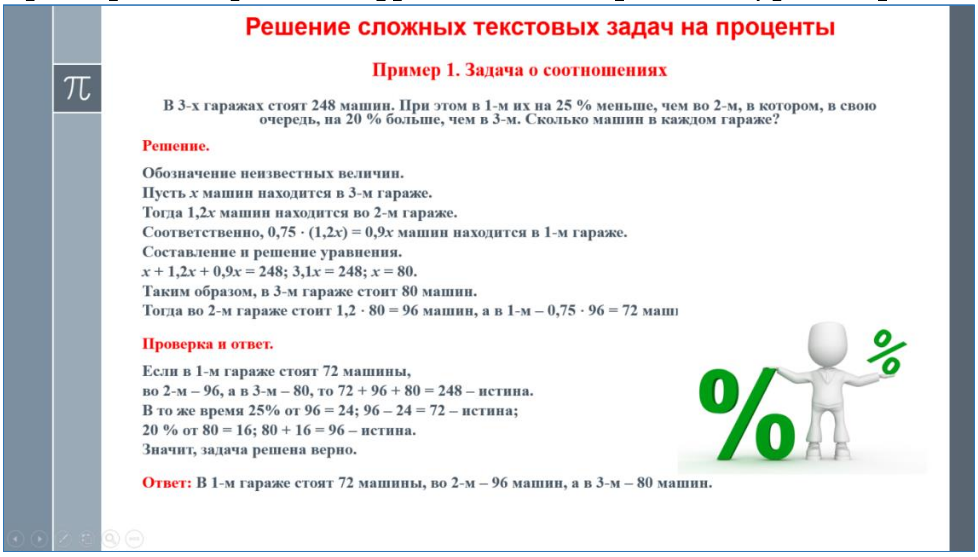


Рисунок 1 – Фрагмент электронного урока-презентации

Представленный электронный урок направлен на развитие умений учащихся решать текстовые задачи на проценты с использованием практико-ориентированных задач, с помощью которых учащиеся лучше понимают практическое применение понятия процентов в реальной жизни. С целью формирования математических и практико-ориентированных умений школьникам предлагаются задачи, решение которых осуществляется совместно с учителем. Наглядные примеры с практическим содержанием, включенные в электронный урок, делает процесс восприятия математических понятий и приемов решения задач, гораздо интересней и понятней для школьников.

Таким образом, электронный урок позволяет полностью воссоздать структуру традиционного урока, сделав его при этом более динамичным, красочным, интерактивным. Проведение электронных уроков при обучении математике в основной школе делают процесс обучения более практичным и ориентированным на реальные ситуации, позволяет эффективно формировать у школьников умения решения практико-ориентированных задач. Такие уроки могут быть более интересными и мотивирующими для учащихся. Указанные преимущества делают электронные уроки неотъемлемой частью практико-ориентированного обучения математике в школе, способствуют развитию у учащихся умений применять математики в решении задач с практическим содержанием.

Литература

1. Горшенева, И.А. Подходы к формированию структуры электронного урока / И.А. Горшенева, Е.В. Королёва, Е.А. Сенченко // Вестник экономической безопасности. – 2017. – № 4. – С. 273–277.

2. Гребенкина А. С. Теоретико-методические основы практико-ориентированного подхода к математической подготовке будущих специалистов пожарной и техносферной безопасности : монография / А. С. Гребенкина. – Донецк : ДОННУ, 2022. – 358 с.

3. Дийская, А. Обучаем дистанционно: виды онлайн уроков и их структура / А. Дийская. – 2020. – URL : https://diso.ru/blog/35 (дата обращения 22.03.2024).

4. Егупова, М.В. Подготовка учителя к использованию электронных образовательных ресурсов в практико-ориентированном обучении математике в школе / М.В. Егупова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Информатизация образования. – 2014. – № 2. – С. 61–70.

5. Пахомова, Е.М. Использование электронных образовательных ресурсов на уроках математики: сборник трудов конференции / Е.М. Пахомова // Материалы III международной научно-практической конференции «Педагогика и психология: перспективы развития», Чебоксары, 16 декабря 2017 г. – Чебоксары: Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс», 2017. – С. 111–113.

РАЗРАБОТКА МУЛЬТИМЕДИЙНОГО УЧЕБНОГО КОМПЛЕКСА ДЛЯ ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ К ОГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Петренко Елизавета Дмитриевна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет»,
г. Луганск, Россия
e-mail: e.lizapetrenko5115@yandex.ru
Научный руководитель: Давыскиба О.В., канд. педагог. наук, доцент

В настоящее время происходит постоянный рост количества информации, которую необходимо усвоить обучающимся по дисциплинам, также все больше внимания уделяется развитию интерактивности в обучении [1]. Все это повлияло на смещение акцентов в системе школьного образования в сторону развития самостоятельности и творческих способностей учащихся.

Таким образом, электронное обучение все чаще рассматривается как дополнение к традиционному образованию. Работая в комплексе с дистанционными образовательными технологиями, они могут восполнять недостатки и усиливать достоинства традиционного образования [2].

Достаточно часто ученикам для подготовки к сдаче экзаменов может не хватать выделенного времени в течении учебного года. Поэтому учителю необходимо или проводить дополнительные занятия, или сокращать количество материала, предоставляемого на уроке в угоду времени для подготовки к выпускным экзаменам. В такой ситуации дистанционные образовательные технологии способны сократить затрачиваемое время на поиск учебного материала, а внедрение электронного обучения – на отработку навыков решения типовых заданий.

Одним из примеров внедрения электронного обучения в образовательный процесс является разработка и использование мультимедийного учебного комплекса. Его необходимо рассматривать как структурированную дидактическую систему, представленную в цифровой форме, и воздействующую на разные органы чувств, с целью максимального восприятия учебного материала учащимися.

В соответствии с поставленной целью и согласно основам разработки электронных образовательных изданий, выделенных В.С. Тоискиным и В.В. Красильниковым, определены требования к мультимедийному учебному комплексу, которые можно разделить на три основные группы: традиционно дидактические, психологические и технико-технологические [4].

Для соответствия традиционно дидактическим требованиям была обеспечена доступность, наглядность, проблемность, полноценность и последовательность обучения, а также валидность контролирующих материалов.

При разработке мультимедийного учебного комплекса использовались различные методы представления информации: текстовый, голосовой, образно-графический, тем самым учитывались особенности различных типов мышления и давалась основа для развития как образного, так и логического мышления [4]. Все это обеспечивает выполнимость психологических требований.

Технико-технологические требования были учтены на этапе разработки: стандарты учебных курсов, кроссплатформенность и Web-ориентированность.

Содержательная составляющая мультимедийного учебного комплекса проектируется учителем с учетом требований к знаниям, умениям и навыкам учащихся по математике.

Промежуточный контроль результатов обучения, реализуемый с помощью программных средств, позволит обеспечить возможность необходимой и своевременной корректировки индивидуальной траектории обучения учащегося.

В соответствии со сформулированными требованиями был разработан мультимедийный учебный комплекс для подготовки учеников 9-х классов к общему государственному экзамену (ОГЭ) по математике с использованием специального программного средства iSpring Suite [3; 4].

Содержание мультимедийного учебного комплекса состоит из трех разделов.

Теоретический раздел разбит на 12 тем: задачи практического содержания, вычисления и действительные числа, числовые и буквенные выражения, уравнения, теория вероятностей, функции и их графики, неравенства, прогрессии, текстовые задачи, планиметрия, треугольники, окружности, четырехугольники, площади, задачи на доказательство. Темы занятий подобраны с учетом заданий по разделам содержания курса математики для основного общего образования.

В практическом разделе выделены также двенадцать тем, как и в теоретическом. В ходе занятия рассмотрены типовые задания по теме и способы их решения, в том числе и из открытой библиотеки КИМ ОГЭ по математике.

В разделе с контрольными заданиями выделены 3 темы, среди которых по одной теме для двух частей экзамена, и одна тема для полного состава заданий.

Для изложения материала в теоретическом разделе, разработанного комплекса, использованы визуально-, аудио- и текстовый форматы взаимодействия с учащимся, для эффективного усвоения изучаемого материала [1; 3].

Например, рассмотрим этапы занятия комплекса:

1. Этап ознакомления с целью занятия.

2. Этап изложения материала занятия с использованием видео-, аудио- сопровождения.

3. Итоговый тест занятия.

Контроль усвоения знаний в ходе прохождения занятия осуществляется с помощью программного обеспечения iSpring Suite. По итогам контроля усвоения знаний учащемуся рекомендуется:

– при допущении ошибки повторить материал всего занятия или некоторых тем;

– при успешном прохождении контроля усвоения знаний, перейти к следующему уроку.

Итоговый контроль усвоения материала всего курса проводится на базе онлайн-ресурса Onlinetestpad.com. На данном ресурсе есть возможность дать открытый ответ на задания с проверяемым решением. В ходе проверки учитель может прокомментировать ответ учащегося и дать рекомендации по его результатам.

Представленный мультимедийный учебный комплекс был апробирован при подготовке учеников 9 класса к сдаче ОГЭ по математике. Это позволило учащимся в индивидуальном порядке использовать учебный материал в процессе своей самостоятельной подготовки. Исходя из этого можно сделать вывод о целесообразности использования данного мультимедийного учебного комплекса в практике подготовки учеников для сдачи ОГЭ по математике.

Литература

1. Бугайчук, К.Л. Электронный учебник: понятие, структура, требования / К.Л. Бугайчук // Информационные технологии и средства обучения. – 2011. – Т. 22. – № 2. – С. 12.

2. Жакбаров, О.О. Этапы создания учебных мультимедийных средств / О.О. Жакбаров, Элбек Косимов, Д.Х. Жакбарова // Молодой ученый. – 2017. – № 9 (143). – С. 324-326. – URL: https://moluch.ru/archive/143/40213/ (дата обращения: 14.10.2023).

3. Тоискин, В.С. Теоретические основы разработки электронных образовательных изданий (антропологический подход): учеб. пособие / В.С. Тоискин, В.В. Красильников. – Ставрополь : Изд-во СГПИ, 2010. – 105 с.

4. Халметов, Т.А. Содержание учебного материала мультимедийного обучающего комплекса / Т.А. Халметов // Научные тенденции: Педагогика и психология : сборник научных трудов по материалам XII международной научной конференции, Санкт-Петербург, 04 декабря 2017 г. – Санкт-Петербург : ЦНК МНИФ «Общественная наука», 2017. – С. 20–21.

ЭЛЕКТРОННЫЙ УРОК КАК ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ПРИЕМАМ РЕШЕНИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ

Рудакова Алина Евгеньевна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия,
e-mail: alina.rudakova2001@mail.ru
Научный руководитель: Гребенкина А.С., доктор педагог. наук, доцент

Цифровизация образования является одним из ключевых трендов в современном образовании. С каждым годом все больше школ и учебных заведений переходят на электронные платформы и онлайн-обучение. Однако, помимо простого переноса традиционного учебного процесса в виртуальную среду, необходимо разрабатывать новые организационные формы обучения, которые бы отвечали вызовам цифровой эпохи. Одной из таких форм электронный урок.

Под электронным уроком понимаем форму организации обучения с целью овладения учащимися изучаемым материалом при использовании современных средств информационно-коммуникационных технологий и разнообразных электронных средств обучения [2].

На сегодняшний день существует множество ресурсов, позволяющих проектировать электронные уроки в основной школе [1]. Нами выбрана программа iSpring Suite, в которой разработана серия уроков по алгебре и геометрии для учащихся 8-9 классов. Опишем один из уроков по геометрии.

Нами разработан электронный урок по теме «Прямоугольный треугольник», основной дидактической целью которого является формирование у школьников умений решения практико-ориентированных задач по указанной теме.

Организационный этап урока реализован с помощью *диалогового тренажера*, посредством которого происходит имитация «живого общения» с учителем. Так, на рис. 1 отражено, как в разработанном электронном уроке осуществляется приветствие и руководство по организации работы учащегося, находящегося по ту сторону экрана монитора компьютера. Нажимая на экране кнопку «*Далее*» учащийся переходит к теоретической части урока. На этом этапе ученику предложен опорный конспект по актуальным теоретическим вопросам темы урока, созданный с помощью интерактивности «*Шаги*» (рис. 2). Уровень усвоения теоретических знаний проверяется посредством теста с автоматической отправкой отчета учителю.

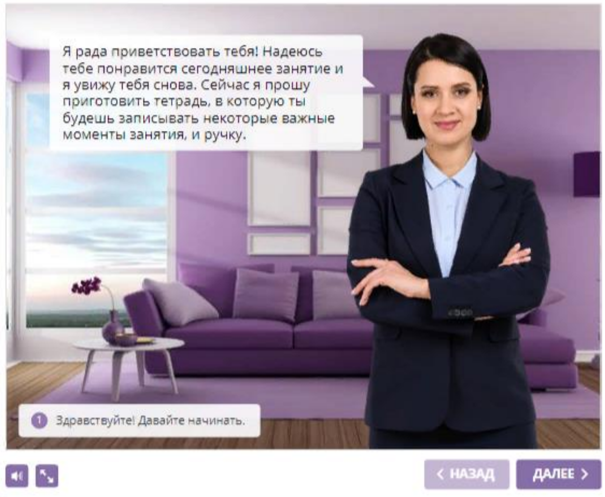


Рисунок 2 – Фрагмент электронного урока: организационный этап

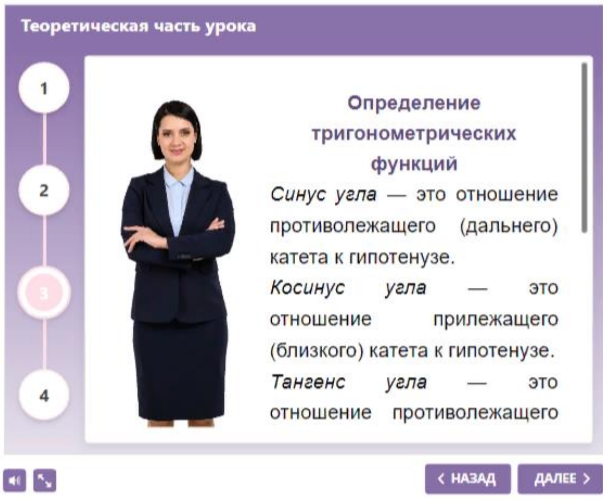
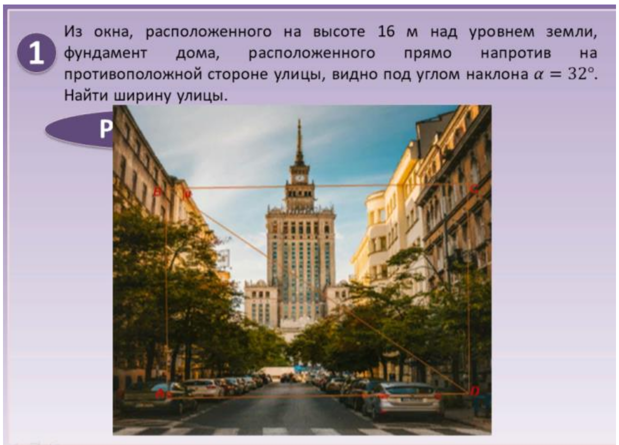


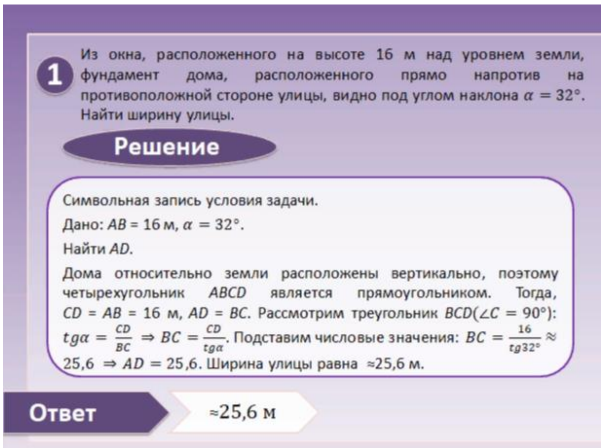
Рисунок 2 – Фрагмент электронного урока: опорный конспект

На этапе формирования математических и практико-ориентированных умений школьникам предлагаются задачи, решение которых осуществляется совместно с учителем. Сначала формулируется условие, выполняется рисунок к задаче, обсуждаются основные этапы решения задачи (рис. 3, *а*), приводится развернутое решение задачи, затем на экран выводится правильный ответ (рис. 3, б).

.



а)



б)

Рисунок 3 – Фрагмент электронного урока: решение практико-ориентированной задачи: а) формулировка условия, рисунок к задаче; б) обсуждение и развернутое решение задачи.

После того, как первичные умения решения практико-ориентированных задач сформированы, учащимся предлагается выполнить самостоятельную работу с ограничением по времени ее выполнения. В ходе описанного электронного урока формируются следующая группа умений (см. табл. 1).

Таблица 1 – Умения, формируемые в ходе урока

Математические умения	*Практико-ориентированные умения*	*Цифровые умения*
1) выполнять чертеж по условию задачи; 2) находить синус, косинус, тангенс, котангенс острого угла в прямоугольном треугольнике; 3) находить длину стороны треугольника; 4) применять теорему Пифагора для нахождения длин сторон; 5) находить соотношение между длинами сторон;	1) переводить задачу с естественного языка на математический; 2) строить математическую модель, соответствующую практической проблеме, отраженной в задаче; 3) вычислять расстояния между реальными объектами (зданиями); 4) интерпретировать полученный результат;	1) выполнять построение геометрических фигур программными инструментальными средствами GeoGebra, GRAN 1D, GRAN2D; 2) выполнять численные расчеты посредством онлайн-калькулятора Wathway, Wolfram Mathematica, мобильного приложения Photomath и др.

Таким образом, разработанный посредством программы iSpring Suite электронный урок позволяет полностью воссоздать структуру традиционного урока, сделав его при этом более динамичным, красочным, интерактивным. Представленный урок по теме «Прямоугольный треугольник», а также аналогичные ему электронные уроки по иным темам геометрии или алгебры позволяют эффективно формировать у школьников умения решать практико-ориентированные задачи.

Литература

1. Глебова, М.В. Использование возможностей сервиса Google Classroom для организации дистанционного практико-ориентированного обучения математике / М.В. Глебова, И.М. Хрянина // Цифровизация образования: вызовы современности : Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, Чебоксары, 13 ноября 2020 года. – Чебоксары : Издательство «Среда», 2020. – С. 189–192.

2. Гончарова, И.В. Методика проектирования электронного урока по математике для учащихся основной школы / И.В. Гончарова // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2023. – Вып. 3(59). – С. 62–69. DOI: 10.24412/2079- 9152-2023-59-62-69.

ПРИМЕНЕНИЕ СКВОЗНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Стус Елена Александровна,
старший преподаватель,
ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В. И. Вернадского», г. Симферополь, Россия
e-mail: stusea@cfuv.ru
Стус Валентина Дмитриевна,
учитель математики,
МБОУ «Новоселовская школа», г. Симферополь, Россия
e-mail: lfsn@yandex.ru

В современном мире сквозные технологии играют важную роль в образовании, особенно в обучении математике. Сквозные технологии – это инструменты и методы, которые можно использовать на протяжении всего учебного процесса для улучшения понимания и усвоения материала. Эти технологии не связаны с каким-то отдельным продуктом или сферой деятельности и могут применяться во многих индустриях и отраслях, в том числе – в образовательной сфере.

Согласно [1; 2] обучающиеся должны обладать базовым набором навыков и умений, необходимых каждому пользователю цифровых технологий в повседневной жизни. Прежде всего, сквозные технологии позволяют ученикам визуализировать сложные математические концепции. Например, при изучении геометрии, можно использовать 3D-моделирование для понимания форм и пространственных отношений. Это даёт ученикам возможность рассматривать объекты с разных сторон, что помогает им улучшить своё пространственное мышление. Интерактивные доски, также могут облегчить понимание более сложных тем в алгебре или тригонометрии. С помощью таких инструментов ученики могут визуально представлять и манипулировать абстрактными понятиями, что делает математику более понятной.

Среди общих математических инструментов можно выделить следующие:

○ SYMBOLAB (позволяет решать математические уравнения, выполнять построение графиков функций, содержит практические задания и викторины по математике, предоставляет возможности построения объектов из геометрических примитивов, для учителя существует возможность создания учебных групп и др.) [6].

○ DESMOS (позволяет строить интерактивные графики функций, а также геометрические примитивы, предоставляют доступ к математическому калькулятору (классический, математический и др.) [4].

○ WOLFRAM ALPHA (представляет базу знаний по множеству тем связанных с математикой и вычислениями, характеризуется мощной системой компьютерной алгебры) [7].

○ GEOGEBRA (позволяет проводить построение графиков функций, построение и трансформацию трёхмерных геометрических объектов, построение двумерных геометрических примитивов) [5].

Примеры программных продуктов для изучения математики на всех ступенях образования: VR Space, AR Math, GeoGebra, ArloonGeometry, CleARmaths, AR Geometry, Surface math AR и др. представлены в [3].

Дополненная реальность (AR – *Augment Reality*) – это технология, которая добавляет виртуальные объекты в реальный мир с помощью камеры смартфона или специализированных устройств. Это открывает новые возможности для преподавания математики. AR может помочь в визуализации сложных математических концепций. Например, трёхмерные графики или геометрические формы могут быть визуализированы в дополненной реальности, что поможет ученикам лучше понять эти концепции. Также AR может сделать уроки более интерактивными и увлекательными. Ученики могут использовать смартфоны или планшеты для взаимодействия с виртуальными объектами, что повышает их мотивацию и интерес к математике.

Технология AR может быть использована для создания новых типов задач. Например, ученики могут решать задачи, требующие манипулирования виртуальными объектами в реальном пространстве, что требует применения математических знаний в практических ситуациях.

Для эффективного использования AR на уроках математики, учителям потребуется некоторое время на подготовку и адаптацию уроков. Также важно выбирать приложения и ресурсы, которые соответствуют уровню сложности и интересам учеников. Важно помнить, что AR – это лишь инструмент, и он должен использоваться в сочетании с другими методами обучения для достижения наилучших результатов.

Стоит отметить, что сквозные технологии могут улучшить мотивацию и участие учеников. Использование игровых приложений (геймификация в образовании) и платформ для взаимодействия, может привлечь интерес учеников и сделать математику более понятной. Сегодня многие ученики уже знакомы с технологиями и активно их используют в своей повседневной жизни.

Сквозные технологии могут облегчить отслеживание прогресса учеников и персонализацию обучения. С помощью технологий, таких как аналитические системы и платформы управления обучением, учителя могут получать мгновенную обратную связь о работе учеников и адаптировать свои методы обучения в соответствии с потребностями каждого ученика. Это позволяет учителям более точно оценивать успехи и трудности ученика, и, следовательно, предлагать более эффективные стратегии для улучшения процесса обучения.

В заключение, применение сквозных технологий на уроках математики может повысить эффективность обучения, мотивацию учеников, способствовать повышению качества знаний и улучшить их понимание математических концепций. При правильном применении, они могут помочь создать более интерактивное, вовлекающее и персонализированное обучение, которое способствует глубокому пониманию математики.

Литература

1. Минцифры России: Официальный сайт // URL: https://digital.gov.ru/ru/activity/directions/540/ (дата обращения: 23.04.2024).

2. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года». – URL: http://www.kremlin.ru/acts/bank/45726 (дата обращения: 23.04.2024). – Текст : электронный.

3. Щербатых, С.В. Применение иммерсивных технологий в математическом образовании / С. В. Щербатых, М.С. Артюхина // Азимут научных исследований: педагогика и психология. – 2023. – Т. 12, № 1(42). – С. 9–13. – DOI 10.57145/27128474_2023_12_01_01.

4. Desmos Classroom – бесплатная платформа для преподавания и обучения : сайт. – URL: https://www.desmos.com/?lang=ru (дата обращения: 23.04.2024).– Режим доступа: свободный.

5. GEOGEBRA : сайт. – URL: https://www.geogebra.org/ (дата обращения: 23.04.2024). – Режим доступа: свободный.

6. Symbolab, делаем математику более доступной : сайт. – URL: https://ru.symbolab.com/ (дата обращения: 23.04.2024). – Режим доступа: свободный.

7. WOLFRAM ALPHA : сайт. – URL: https://www.wolframalpha.com/ (дата обращения: 23.04.2024). – Режим доступа: свободный.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Фоменко Виктория Олеговна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Донбасский государственный технический университет»,
г. Алчевск, Россия
e-mail: vfomenko841@gmail.com
Научный руководитель: Мельничук Д.А., канд. эконом. наук, доцент

В настоящее время использование технологий искусственного интеллекта (ИИ) в образовании становится все более популярным. Этому способствуют самые разнообразные факторы. ИИ позволяет создавать уникальные учебные программы, адаптированные к потребностям каждого учащегося [1]. Алгоритмы машинного обучения анализируют данные обучающего процесса и способности учащегося, определяя оптимальные методы обучения и темп усвоения материала.

ИИ может адаптировать образовательный материал к индивидуальным потребностям и способностям каждого ученика, что способствует более качественному и эффективному образованию [2]. Практически каждая технологическая задача в области ИИ − это интеллектуальный вызов и это делает работу в этой сфере увлекательной. С его помощью происходит разработка образовательных программ, которые помогают учащимся приобрести новые знания и умения. Благодаря ИИ расширился ассортимент инструментов для эффективной работы с учениками, анализа успеваемости и адаптации обучающихся.

В частности, ИИ позволяет разрабатывать инновационные подходы к обучению математике, делая процесс обучения более эффективным и интересным для студентов. Рассмотрим различные методы и инструменты, способствующие современной трансформации математического образования благодаря интеллектуальным технологиям ИИ.

Интеграция технологий – использование современных технологий, таких как интерактивные доски, приложения для обучения математике, онлайн-курсы и компьютерные программы. Данный инструмент позволяет преподавателям и студентам осуществлять более эффективное взаимодействие.

Геймификация – применение элементов игры в образовательном процессе. Математическая игра, как форма работы, играет большую роль в развитии познавательного интереса у обучающихся, а также оказывает значительное влияние на повышение эффективности деятельности и успеваемости.

Модульный и дифференцированный подход в обучении математике с использованием ИИ предлагает персонализированный подход к обучению, учитывая индивидуальные потребности и способности каждого ученика. Данный подход включает в себя разделение математических тем на модули и индивидуальную адаптацию учебных программ к уровню знаний и потребностям каждого ученика, что позволяет ориентировать обучение на конкретные потребности и увеличивает успехи в изучении математики.

Технология дополненной реальности (Augmented Reality, AR) – предоставляет уникальные возможности для обучения математике, делая учебный процесс более интересным, интерактивным и понятным для обучающихся. С помощью AR можно создавать трехмерные модели и визуализации математических объектов и концепций, таких как геометрические фигуры, функции, графики и т.д. Также можно создавать приложения и платформы, которые позволяют обучающимся решать математические задачи в реальном времени, используя виртуальные инструменты и помощь.

Работа с программными продуктами для мобильных устройств предоставляет огромные возможности для преподавания и изучения. Сейчас существует множество программных решений, с помощью которых обучение становится проще. Однако стоит отметить, что использование этих программ недопустимо на этапе знакомства обучающихся с измерительными средствами.

Отметим основные преимущества использования ИИ в обучении математике. Технологии ИИ могут использоваться для создания интерактивных образовательных игр, приложений и программ, которые делают процесс обучения математике более интересным и эффективным. К примеру, с помощью виртуальных ассистентов, таких как чат-боты – студенты могут получать немедленную обратную связь на свои ответы и задавать вопросы в любое время суток.

Генерация новых математических концепций является разработкой ИИ и может помочь исследователям обнаружить новые математические закономерности, модели и теоремы, которые могут быть трудно выявить с помощью традиционных методов. ИИ может использоваться для обучения моделей, прогнозирования трендов и анализа математических данных, что имеет широкие практические применения в финансах, медицине, инженерии и других отраслях.

Несмотря на широкое применение ИИ в различных аспектах математики, существуют определенные недостатки и проблемы:

– проблема интерпретации. Она может возникать в контексте понимания и объяснения математических концепций, теорем, доказательств и других математических структур связано с тем, что математика – это абстрактная и формальная наука, т.к. ее концепции и утверждения далеки от повседневного опыта и интуитивного понимания;

– изучение математики начинается с освоения базовых навыков и принципов, таких как арифметика и умение решать простые математические задачи, а использование калькулятора сразу же на этом этапе может помешать студентам развивать навыки умственного вычисления;

– важной частью изучения математики является понимание ее концепций и принципов. Следовательно, применение программных продуктов может привести к поверхностному пониманию математических принципов;

– студенты, привыкшие полагаться на измерительные средства, могут испытывать дополнительные трудности в решении задач и проблем, которые требуют умения рассчитывать без помощи искусственного интеллекта;

– ограниченное понимание контекста. ИИ может иметь затруднения с интерпретацией и пониманием сложных математических концепций и отношений, особенно в случае разреженных или сложных данных. Это может привести к ошибочным выводам или недостаточной точности в решении математических задач.

Хотя ИИ имеет свои ограничения, недостатки и проблемы, многие ученые и специалисты работают над их решением и улучшением технологий, чтобы расширить применимость и эффективность использования искусственного интеллекта в математике. Технологии искусственного интеллекта открывают новые возможности для обучения математике и способствуют созданию инновационных подходов к образованию, которые помогают студентам лучше усваивать материал и развивать свои навыки.

Литература

1. Ватьян, А.С. Системы искусственного интеллекта / А.С. Ватьян, Н.Ф. Гусарова, Н.В. Добренко. – Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2022. – 186 с.

2. Искусственный интеллект для науки и наука для искусственного интеллекта / К.В. Анохин, К.С. Новоселов, С.К. Смирнов и др. // Вопросы философии. – 2022. – № 3. – С. 93–105

О ПРИМЕНЕНИИ ИГРОВЫХ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ В ШКОЛЕ

Штельмах Михаил Игоревич,
студент,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: shtelmakh02@bk.ru
Научный руководитель: Селякова Л.И., канд. педагог. наук, доцент

Геометрия, как важный раздел математики, формирует пространственное мышление, логику, учит решать задачи и доказывать теоремы. Однако традиционные методы обучения не всегда учитывают индивидуальные особенности учащихся, что может привести к снижению мотивации и интереса к предмету.

Интерактивное обучение предполагает погружение в общение. Оно сохраняет конечную цель и основное содержание образовательного процесса. Изменяются только формы – с транслирующих на диалоговые (обмен информацией, основанный на взаимопонимании и взаимодействии). В связи с этим, использование интерактивных технологий открывает новые возможности для повышения эффективности обучения геометрии.

Интерактивные технологии позволяют: визуализировать геометрические понятия и задачи, делая их более понятными и доступными для учащихся; мотивировать к изучению геометрии за счет создания игровой среды и использования различных дидактических материалов; развивать критическое мышление, навыки решения задач и навыки сотрудничества учащихся; обеспечить индивидуальный подход к обучению, учитывая особенности каждого ученика; облегчить контроль за усвоением материала [1].

В условиях дистанционного обучения особую значимость приобретают цифровые помощники в организации обучения: специальные сервисы, конструкторы, виртуальные среды [2]. Одним из средств обучения геометрии могут выступать интерактивные игры, которые разработаны нами в сервисе Wordwall. Этот сервис имеет русскоязычную версию и представляет собой многофункциональный инструмент для создания как интерактивных, так и печатных материалов (большинство шаблонов доступны как в интерактивной, так и в печатной версии). Интерактивные упражнения воспроизводятся на любом устройстве, имеющем доступ в интернет: на компьютере, планшете, телефоне или интерактивной доске. Печатные версии можно использовать в качестве самостоятельных учебных заданий.

Для создания упражнений учителю необходимо зарегистрироваться. Данный сервис имеет платную подписку, которая отличается своей функциональностью. «Базовый» тарифный план является бесплатным, включает в себя 18 шаблонов и 5 ресурсов, которые можно создать.

У программы понятный пользовательский интерфейс на многих языках. Для любого этапа урока можно найти подходящий шаблон. Наиболее часто используемые шаблоны имеются в открытом доступе, к ним можно отнести «Сопоставление», «Расшифровать», «Диаграмма с этикетками», «Случайные карты», «Случайное колесо», «Анаграмма», «Составление пар», «Викторина», «Кроссворд» (Рисунок 1 – *Название игры и инструкция к ней*1).

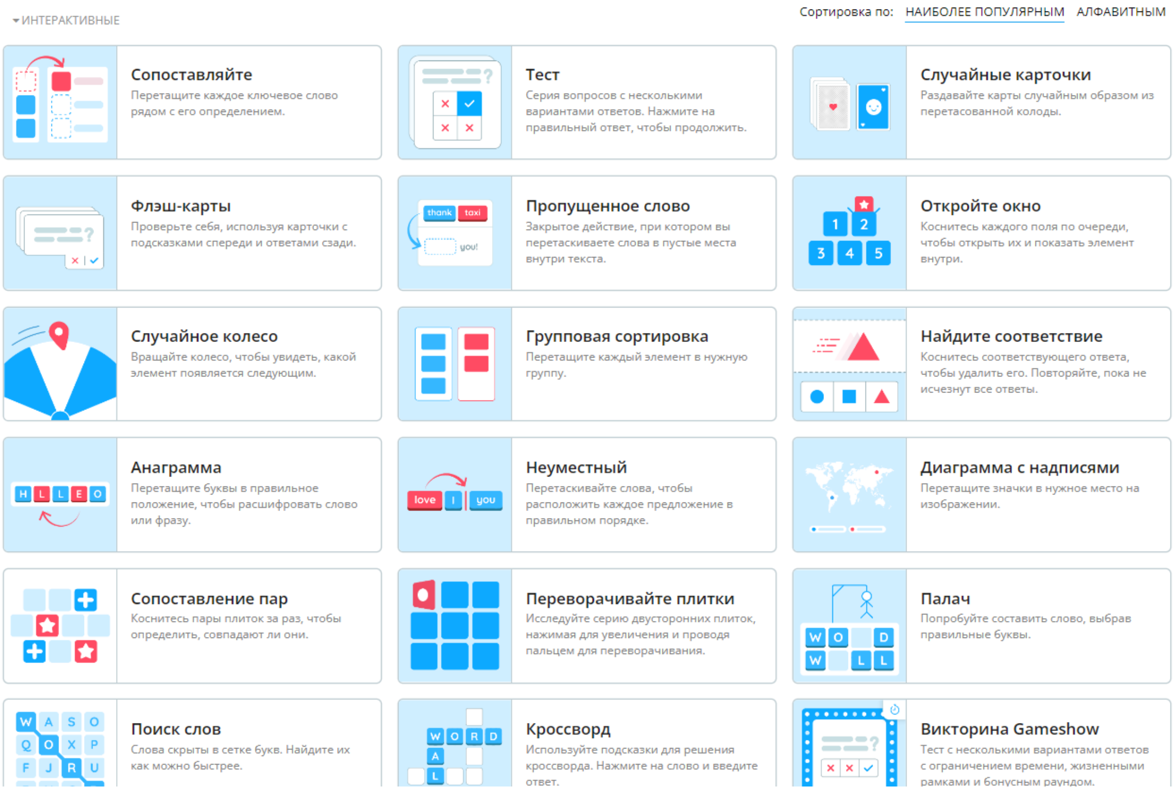


Рисунок 1 – Название игры и инструкция к ней

Первая игра создана по шаблону «Анаграмма» в теме «Лето» (рис. 2). В каждой игре можно включить перед началом инструкцию.

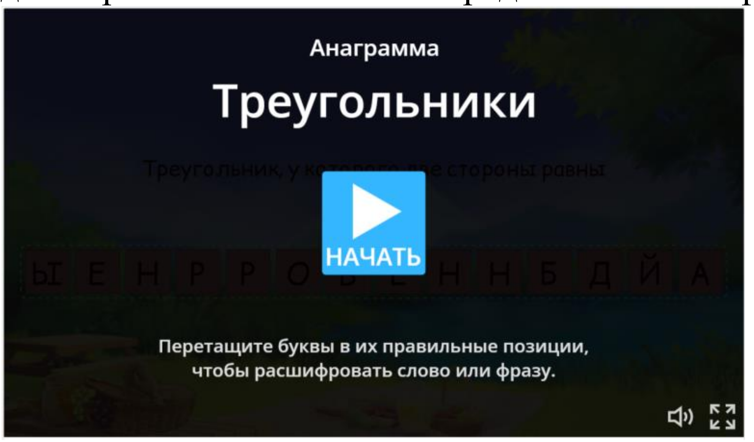


Рисунок 2 – Название игры и инструкция к ней

Суть игры заключается в том, чтобы собрать слово или словосочетание из предложенных букв. Если ученик переместил букву в правильное место, то высвечивается значок «галочка» и буква меняет цвет (рис. 3). В одну игру можно поместить несколько слов (словосочетаний) и таким способом увеличивать уровень сложности для обучающихся. Если же буква окажется не на своём месте, то высветится красный крестик (рис. 4). Над буквами находится подсказка, которая натолкнёт ученика на нужный ответ.

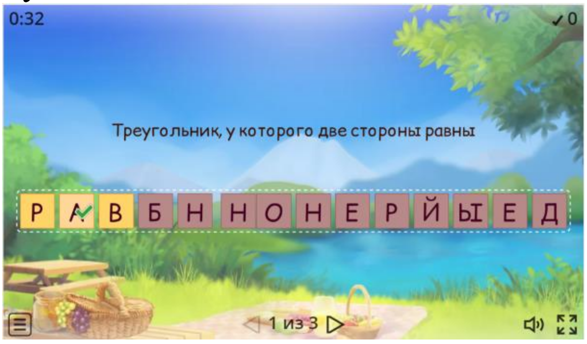


Рисунок 3 – Изображение в случае верного ответа

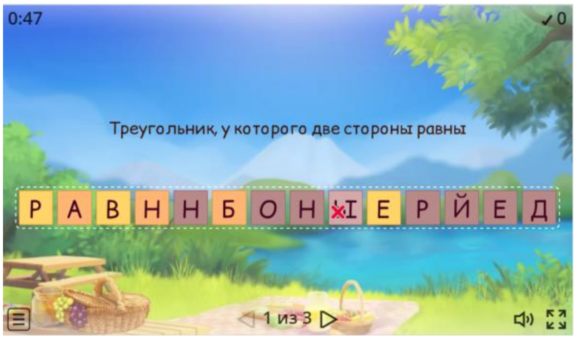


Рисунок 4 – Изображение в случае неверного ответа

Почти во всех играх присутствует звуковое сопровождение (фоновая мелодия и звук при нажатии), которое позволяет чуть больше погрузить школьников в игровую атмосферу. Данный вид игры подойдёт для уроков изучения нового материала или закрепления знаний, т. к. игра помогает закрепить основные понятия по теме.

Следующая игра создана по шаблону «Викторина "Игровое шоу”» (рис. 5). Тут ученик может удвоить получаемые баллы, убрать половину ответов (неверных) или взять дополнительное время.

Для того, чтобы ответить на вопрос, необходимо нажать на один из вариантов. В зависимости от того правильный ответ или нет, на экране высветится соответствующий знак. Ещё одно отличие от простой викторины – правильный ответ видно сразу (рис. 6). Также тут есть бонус-раунд, который может добавить или отнять очки.

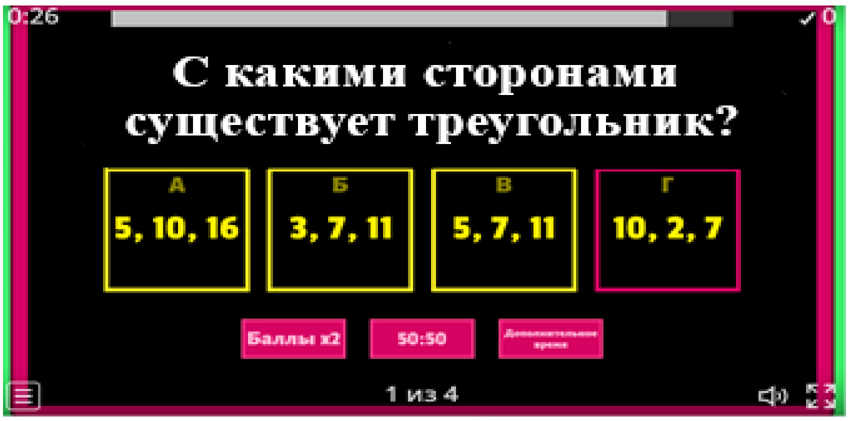


Рисунок 5 – Интерфейс игры в шаблоне «Викторина "Игровое шоу”»

В верхнем левом углу имеется отсчёт на каждом вопросе, который учитель выставляет на своё усмотрение. По окончанию игры на экране высвечивается табличка с набранными баллами, временем (за которое была пройдена игра), таблицей рейтинга среди других учеников и выбором пройти заново.

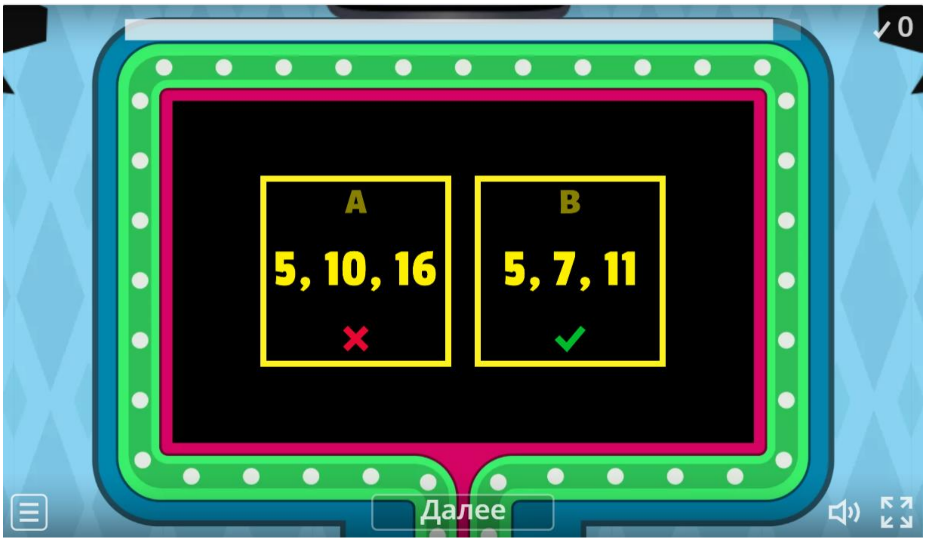


Рисунок 6 – Изображение в случае неверно выбранного варианта

Данный вид игры будет полезен скорее на уроке обобщения и систематизации знаний, уроке закрепления, изученного и на внеклассном мероприятии по предмету. Упражнение подойдёт, как для индивидуальной работы с геометрическими задачами [3], так и для групповой.

Таким образом, использование игр при обучении не должно быть самоцелью. Необходимо грамотно интегрировать их в учебный процесс, используя совместно с традиционными методами обучения. Использование игровых интерактивных технологий в сочетании с творческим подходом учителя позволит вывести обучение геометрии на новый качественный уровень.

Литература

1. Кодирова, Н.О. Интерактивные технологии обучения / Н.О. Кодирова // Экономика и социум. – 2018. – № 3. – С. 305–307.

2. Скафа, Е.И. Информационно-коммуникационные технологии как средство управления геометрическим образованием школьников / Е.И. Скафа, А.А. Ганжа // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2020. – №51. – С.83-91.

3. Скафа Е.И. Виртуальные тренажеры обучения решению планиметрических задач / Е.И. Скафа, А.А. Ганжа // Дидактика математики: проблемы и исследования. – 2022. – № 56. – С.81–86. DOI: 10.24412/2079-9152-2022-56-81-86.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Ярдан Диана Николаевна,
студентка,
ФГБОУ ВО «Донецкий государственный университет», г. Донецк, Россия
e-mail: dianaardan9@gmail.com
Научный руководитель: Прач В.С. канд. педагог. наук

В современном образовательном процессе вопрос использования информационных технологий (ИТ) на уроках математики в начальной школе занимает особое место, предлагая инновационные подходы к обучению и развитию обучающихся. Применение ИТ в образовательной деятельности не только обогащает традиционные методы преподавания, но и создает уникальные возможности для индивидуализации обучения, повышения его эффективности и мотивации обучающихся.

Интеграция ИТ в образовательный процесс, особенно на уроках математики в начальной школе, представляет собой актуальное направление развития современного образования. Это связано с необходимостью адаптации обучения к требованиям информационного общества, повышения его качества и доступности, а также формирования у обучающихся самостоятельности, критического мышления, и способности к самообразованию.

ИТ – это совокупность знаний о способах и средствах работы с информационными ресурсами, и способ сбора, обработки и передачи информации для получения новых сведений об изучаемом объекте [1, с. 13]. Их интеграция позволяет обеспечить доступ к дополнительным материалам и способствует самостоятельной работе учеников, что учитывает их индивидуальные потребности и является важным аспектом в современном образовании [2].

Дидактические игры, образовательные приложения и интерактивные задания увлекают обучающихся, способствуя глубокому усвоению материала. Видеоуроки и онлайн-курсы дополняют традиционные методы обучения, позволяя ученикам самостоятельно изучать новые темы и повторять материал в удобном темпе [3].

На рис. 1 рассмотрены различные формы использования ИТ на уроках математики в младших классах, демонстрируя их практичное применение и важность в образовательном процессе.

На основе изученной литературы, как эффективное средство использования ИТ на уроках математики можем предложить использовать онлайн-платформу Matific (рис. 2).

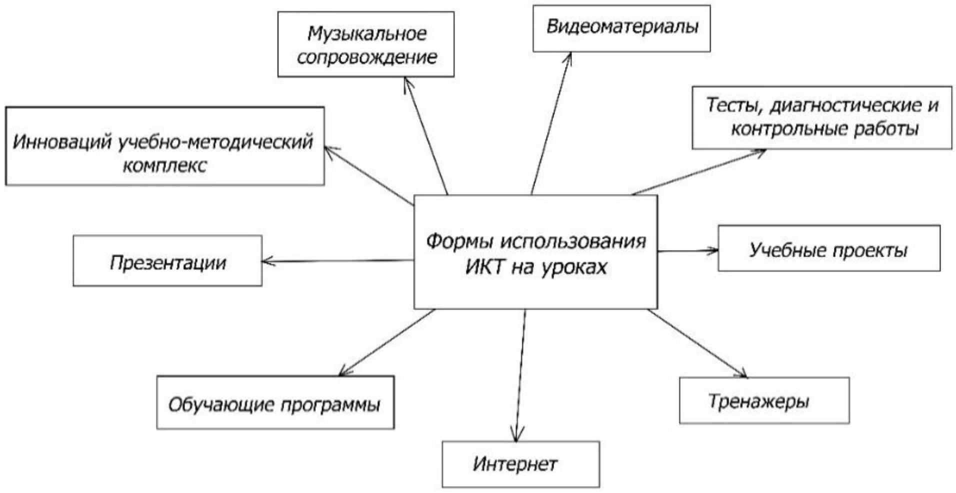


Рисунок 1 – Формы использования ИКТ на уроках

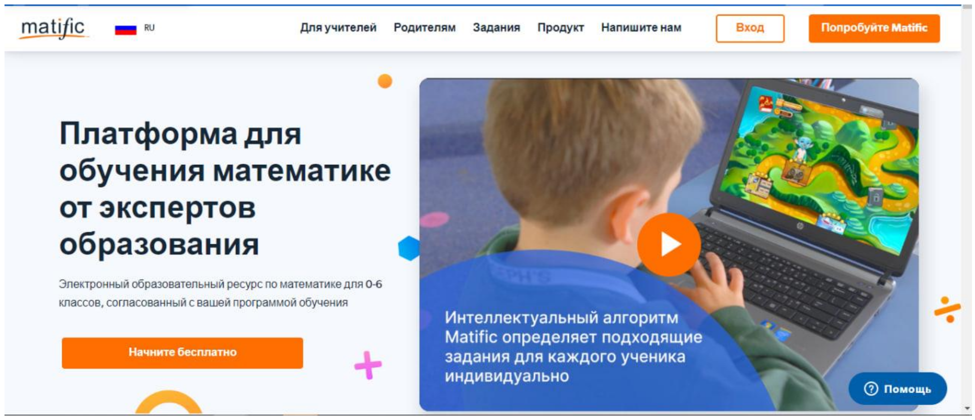


Рисунок 2 – Сайт Matific

Matific – это онлайн-платформа с играми и уроками по математике для детей от 3 до 11 лет. Преподаватель младших классов может интегрировать педагогический ресурс Matific в учебный процесс следующим образом:

1) интерактивные игры и задания. Matific предлагает широкий выбор интерактивных игр и заданий, которые позволяют детям изучать различные математические концепции, такие как сложение, вычитание, умножение, деление, геометрия и т. д. (рис. 3);

2) адаптивная обучающая система. Matific предлагает персонализированные уроки и игры, которые соответствуют индивидуальным потребностям и уровню навыков каждого ребенка;

3) отслеживание прогресса и оценка. Панель учителя позволяет просматривать результаты учеников, анализировать их успехи и слабые стороны, а также оценивать их прогресс в изучении различных математических концепций.

4) домашнее задание и дополнительные уроки. Ученики могут использовать платформу для самостоятельного изучения и закрепления материала дома, а преподаватель может отслеживать их прогресс и поддерживать их в процессе обучения.

Рисунок 3 – Интерактивные игры и задания, представленные на сайте Matific

Внедрение ИТ в образовательный процесс требует создания условий для их использования, обеспечения эффективности и безопасности процесса. Это включает техническое оснащение школ, подготовку педагогов, разработку методических материалов и сотрудничество с семьями обучающихся. Примером инновационного подхода является платформа Matific, которая активно вовлекает учеников в учебный процесс, способствует пониманию математических концепций и освоению учебного материала. Только комплексный подход обеспечит максимальную эффективность использования информационных технологий в образовании. Применение платформы Matific позволяет существенно облегчить работу учителя, автоматизировать проверку домашних заданий не только при дистанционном обучении, но и при проведении традиционной формы урока. Обучающиеся же получают возможность выполнения разнообразных по форме, содержанию и уровню сложности заданий, что поддерживает значительный интерес к уроку.

Литература

1. Захарова, И.Г. Информационные технологии в образовании : Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб, заведений / И.Г. Захарова – Москва : Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.

2. Полесская, Н.П. Использование информационных технология на уроках математики в начальной школе/ Н.П. Полесская, Е.А. Зуева. – Москва : Кристина и К, 2016. – С. 127–128.

3. Уртенова, А.У. Возможности информатизации математического образования младших школьников / А.У. Уртенова. – Москва : Крымский федеральный университет им. В.И. Вернадского, 2020. – 303 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Секция 1
Эвристические подходы в обучении математике

Секция 2
Проблемы дидактики математики и информатики

Секция 3
Цифровизация и новые технологии в обучении математике

НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ

ЭВРИСТИКА И ДИДАКТИКА МАТЕМАТИКИ

Материалы

XIII Международной научно-методической дистанционной конференции-конкурса молодых ученых, аспирантов и студентов

г. Донецк, 2024 г.

Издательство Донецкого государственного университета
283000, г. Донецк, ул. Университетская, 24

Подписано к печати 22.04.2024 г. Формат 60х84/16. Бумага офсетная.
Печать цифровая. Условн. печ. лист. 12,03. Тираж 150 экз. Заказ № 396 май

Донецкий государственный университет, ул. Университетская, 24, г. Донецк, 283001
Свидетельство о внесении субъекта издательской деятельности
в Государственный реестр
Серия ДК 1854 от 24.06.2004 г.