МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ (МИНОБРНАУКИ РОССИИ)
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»

Математический факультет

ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ, ЕЕ ИСТОРИИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ В УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТАХ

Выпуск 12

Материалы Всероссийской научно-практической конференции студентов математических факультетов с международным участием

Пермь
ПГГПУ
2019

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пермский государственный гуманитарно-педагогический университет»

Математический факультет

ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ, ЕЕ ИСТОРИИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ В УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТАХ

Выпуск 12

Материалы Всероссийской научно-практической конференции
студентов математических факультетов с международным участием

Пермь
ПГГПУ
2019

УДК 51
ББК В1
В 748

В 748 **Вопросы математики, ее истории и методики преподавания в учебно-исследовательских работах:** матер. всерос.. науч.-практ. конф. студентов матем. фак-тов с междунар. участием [Электронный ресурс] / ред. кол.: И.В. Косолапова; А.Ю. Скорнякова, под общ. ред. А.Ю. Скорняковой; Перм. гос. гуманит.-пед. ун-т. – Пермь, 2019. – Вып. 12. – 158 с. – 6,0 Mb – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM); 12 см. – Систем. требования: ПК, процессор Intel(R) Celeron(R) и выше, частота 2.80 ГГц; монитор SuperVGA с разреш. 1280x1024, отображ. 256 и более цветов; 1024 Mb RAM; Windows XP и выше; Adobe Acrobat 8.0 и выше; CD-дисковод, клавиатура, мышь.

ISBN 978-5-85219-038-3

Представлены результаты исследований студентов и магистрантов математических факультетов педагогических вузов.

Издание адресовано бакалаврам и магистрантам математических направлений.

ДК 51
ББК В1

Издается по решению редакционно-издательского совета
Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета

ISBN 978-5-85219-038-3

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1
МАТЕМАТИКА, ЕЕ ИСТОРИЯ И ПРИЛОЖЕНИЯ

Т.В. Ветлугина
Челябинск, ЮУрГГПУ, 5 курс
Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доц. *Р.М. Нигматулин*

О ВСПЛЕСКАХ РЕШЕНИЙ РАЗНОСТНОГО УРАВНЕНИЯ ДЛЯ ОДНОЙ ВЕРОЯТНОСТНОЙ ЗАДАЧИ

Теория разностных уравнений применяется во многих областях естественных и технических наук при моделировании различных систем [2]. Особенностью устойчивых решений разностных уравнений является наличие их отклонений от положения равновесия, называемых всплесками [1]. Теория всплесков находит свое применение, как в прикладных задачах, так и в других разделах математики, например в теории вероятностей [3].

В работе мы решаем следующую вероятностную задачу, сводящуюся к исследованию свойств решений разностного уравнения: пусть результатом эксперимента является появление одного из k натуральных чисел $1,2,\dots,k$. Вероятность появления каждого значения одинакова и равна $1/k$. Загадывается натуральное число n. Эксперимент повторяют, и выпавшие значения суммируются до тех пор, пока сумма не станет равной или большей n. Для какого $n > k$ вероятность будет наибольшей? Какова вероятность при $n \to \infty$?

Мы рассматриваем вариант задачи (связав его с всплесками), когда $p_1 = 0, p_2 = 0, \dots, p_{k-1} = 0, p_k = 1$. Основываясь на формуле полной вероятности, мы приходим к разностному уравнению (РУ) $p_n = \frac{1}{k} \cdot \sum_{i=1}^{k} p_{n-i}$, $(n \geq k+1)$. Поведение решений этого уравнения определяется расположением корней характеристического уравнения

$$k \cdot \lambda^k - \lambda^{k-1} - \lambda^{k-2} - \dots - \lambda - 1 = 0$$

относительно единичного круга на комплексной плоскости. Заметим, что при $\forall\, k, \lambda_1 = 1$ – корень, получим $(\lambda - 1) \cdot (k \cdot \lambda^{k-1} + (k-1) \cdot \lambda^{k-2} + \dots + 2 \cdot \lambda + 1) = (\lambda - 1) Q(\lambda)$. По теореме Энестрёма-Какейи все корни многочлена $Q(\lambda)$ удовлетворяют неравенству $\frac{1}{2} \leq |\lambda| \leq 1 - \frac{1}{k}$, более того, все корни этого многочлена различны. Тогда общее решение РУ имеет вид $p_n = C_1 \cdot 1^n + C_2 \cdot \lambda_2^n + C_3 \cdot \lambda_3^n + \dots + C_k \cdot \lambda_k^n$. Тогда при $n \to \infty$ $|\lambda_m|^n \to 0$ $(m = 2,3,\dots,k)$. Следовательно, существует $\lim_{n\to\infty} p_n = C_1$. Мы нашли C_1, используя начальные условия и формулы Крамера. Таким образом, $C_1 = \lim\limits_{n\to\infty} p_n = \frac{2}{k+1}$.

Решение разностного уравнения имеет пик при $n = 2k$ и наибольшее значение вероятности равно $p_n = \frac{1}{k}\left(1 + \frac{1}{k}\right)^{k-1}$, а для $n \to \infty$ имеем $p_n \to \frac{2}{k+1}$.

Список литературы

1. *Polyak B.T., Shcherbakov P.S. & Smirnov G.* (2018) Peak effects in stable linear difference equations // Journal of Difference Equations and Applications. No 24:9. pp. 1488-1502.
2. *Нигматулин Р.М.* Глобальная устойчивость дискретной модели динамики популяции с двумя запаздываниями // Автоматика и телемеханика. 2005. № 12. С. 105-113.
3. Численное исследование отклонений решений разностного уравнения с запаздыванием / Молодежь XXI века: образование, наука, инновации: материалы VI всерос. студ. научно-прак. конф. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2017 – С. 189-191.

А.В. Карпова

Пермь, ПГГПУ, 4 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *А.Ю. Скорнякова*

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ СИМПЛЕКС-МЕТОДОМ

Начало линейному программированию положено Л.В. Канторовичем в 1939 г. [2]. Наиболее эффективным методом решения задачи линейного программирования (ЗЛП) считается симплекс-метод, разработанный в 1949 г. математиком Дж. Данцигом [1]. Решение ЗЛП связано с угловыми точками многогранника, их количество соответствует числу базисных решений, для каждого из которых однозначно определяется значение целевой функции. Основу алгоритма симплекс-метода составляет последовательность шагов, приводящих либо к оптимальному решению, либо к его отсутствию. Переходы от одного базисного решения к другому называются итерациями симплекс-метода, количество которых зависит от выбора исходного базисного плана и числа угловых точек, встречающихся при движении от исходного плана к оптимальному [1]. Для разрешимости ЗЛП необходимо и достаточно, чтобы ограничения задачи не противоречили друг другу и целевая функция была ограничена сверху (снизу) при поиске максимума (минимума). Перед решением ЗЛП симплекс-методом её необходимо привести

Рис. Алгоритм симплекс-метода

к каноническому виду (см. рис.); выделить переменные, присутствующие с коэффициентом единица только в одном уравнении; применить их в качестве базисных. Если в ограничении такую переменную выделить нельзя, то вводят искусственную базисную переменную. Затем определяют исходный базисный план и значение целевой функции для него. Результативность симплекс-метода гарантирует теорема о конечности соответствующего алгоритма: если существует оптимальное решение задачи линейного программирования, то существует и базисное оптимальное решение. Это решение может быть получено через конечное число шагов симплекс-метода (начинать можно с любого исходного базиса) [1]. Вычисления по вышеуказанному алгоритму симплекс-метода удобно представлять в виде симплекс-таблицы.

Список литературы

1. *Гераськин М.И.* Линейное программирование: Учеб. пособие / М.И. Гераськин, Л.С. Клентак. – Самара: Издательство СГАО, 2014. – 104 с.

2. *Овчинникова Л.В.* Вклад Л.В. Канторовича в развитие экономической теории / Л.В. Овчинникова // Российский государственный гуманитарный университет, Экономический журнал, № 2 (26), 2012. – С. 210.

И.Р. Кибешева, В.С. Одякова, Н.С. Протасов, Ю.И. Рогожникова

Киров, ВятГУ, 3 курс

Научный руководитель: доктор пед. наук, профессор С.И. Калинин

r-ВЫПУКЛЫЕ ФУНКЦИИ, ИХ НЕКОТОРЫЕ СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЯ

Доклад посвящается осмыслению свойств и применению так называемых r-выпуклых функций. Введем в рассмотрение определение упомянутого понятия, отправляясь от работы [1].

1. Функцию $f(x)$ условимся называть *r-выпуклой (нестрого r-выпуклой)* на промежутке l для $r \in \mathbf{R}$, $r \neq 0$, если для любого отрезка $[a;b] \subset l$ и любого $\lambda \in [0;1]$ выполняется следующее условие $f(\lambda a + (1-\lambda)b) \le \ln[\lambda e^{rf(a)} + (1-\lambda)e^{rf(b)}]^{\frac{1}{r}}$. Строгая r-выпуклость будет характеризоваться строгим знаком неравенства в последнем соотношении. Понятия строгой и нестрогой r-вогнутости определяются по аналогии посредством замены знака в соответствующих неравенствах на противоположный. Имеет место предложение: функция $f(x)$ r-выпукла для $r > 0 \Leftrightarrow$ когда функция $e^{rf(x)}$ выпукла, а для $r < 0$ – когда функция $e^{rf(x)}$ вогнута. Доказано, что данные предложения характерны и для r-вогнутых функций.

2. Основные свойства r-выпуклых (r-вогнутых) функций характеризуются теоремами. 1) Для того, чтобы функция $f(x)$ была r-выпуклой, достаточно выполнения условия $r\left(f'(x)\right)^2 + f''(x) > 0$; 2) если функция $f(x)$ выпукла, то она

r-выпукла при $r > 0$; 3) если существует последовательность $\{r_i\}$, $r_i \neq 0$, $i = 1,2,\ldots$, $\lim_{i\to+\infty} r_i = 0$, и $f(x)$ r-выпукла на промежутке l, то $f(x)$ выпукла на этом промежутке. Установлено, что подобные свойства характерны и для r-вогнутых функций.

3. Сформулированы и обоснованы неравенство Йенсена для r-выпуклых функций и его аналог соответственно:

$$f\left(\sum_{k=1}^{n} \lambda_k x_k\right) \leq \ln\left(\sum_{k=1}^{n} \lambda_k e^{rf(x_k)}\right)^{\frac{1}{r}},$$

$$f\left(a + b - \sum_{1}^{n} \lambda_k\, x_k\right) \leq \ln(e^{rf(a)} + e^{rf(b)} - \sum_{1}^{n} \lambda_k e^{rf(x_k)})^{\frac{1}{r}}.$$

Аналогично формулируется неравенство Йенсена и его аналог для r-вогнутых функций.

4. Применение неравенства Йенсена и его аналога к функции $f(x) = x$ позволило получить новое доказательство неравенства Коши и его аналога из [3].

Список литературы

1.*Avriel M.* r-Convex functions // Mathematical Programming, 1972, №2, с. 309–323.

2. *Zhao Y.X., Wang S.Y., Coladas Uria L.* Characterizations of r-Convex Functions // J. Optim. Theory Appl, 2010, №145, с. 186–195.

3. *Калинин С. И.* Аналоги неравенства Йенсена для выпуклых и логарифмически выпуклых функций, их некоторые применения // Advanced science – Киров: Изд-во VyatSU, 2017, № 4.

М.И. Коваленко

Елец, ЕГУ им. И.А. Бунина, 2 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Р.А. Мельников*

О РОЛИ МАТЕМАТИКИ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ С ЭКОНОМИЧЕСКИМ КОНТЕКСТОМ

Одним из ярких примеров применения математики к решению экономических задач могут служить дифференциальные и разностные уравнения. Рассмотрим задачу о росте населения и истощении ресурсов. В 1798 г. английский экономист Т.Р. Мальтус предложил использовать для прогнозирования роста населения Земли *дифференциальное уравнение естественного роста* $y'(t) = ky(t)$ [2].

Постановка задачи. «В настоящее время для обеспечения пищей одного человека необходима площадь 0,1 га. На земном шаре 4000 млн. га пахотной земли. Поэтому население его должно быть, если не учитывать в будущем новых источников пищи, ограничено количеством 40000 млн. человек. Когда будет достигнут этот предел насыщения населения, если оно растет со скоростью 1,8 % в год?» [1].

Решение. Закон роста населения можно выразить, используя формулу $y(t) = y_0 \exp\left(\frac{pt}{100}\right)$. За точку начала отсчета *t=0* выберем 1999 г., когда население планеты насчитывало $6 \cdot 10^9 e^{0{,}018t}$. Значит, $y(t) = 6 \cdot 10^9 e^{0{,}018t}$. Найдем теперь такое значение времени *t* ,при котором $y(t) = 40 \cdot 10^9$. Т.е. $40 \cdot 10^9 = 6 \cdot 10^9 e^{0{,}018t}$, следовательно, $e^{0{,}018t} = \frac{40 \cdot 10^9}{6 \cdot 10^9} \approx 6{,}667$. Находя натуральный логарифм от обеих частей, получим $0{,}018t \approx \ln 6{,}667 \approx 1{,}897$, Значит, $t \approx 105$ лет. Следовательно, в районе в 2104 г. человечество должно было достичь предела насыщения, если бы сохранились темпы его роста.

Видим, что общее и частное решения обыкновенного дифференциального уравнения $y'(t) = ky(t)$ записываются через экспоненту e^{kt}, обладающую неограниченным ростом при *k*>0. Пусть время *t* изменяется по закону арифметической прогрессии, тогда будем иметь строго возрастающую числовую последовательность значений: *t=0, t=0+1=1, t=1+1=2,…* Соответствующие им значения e^{kt} образуют геометрическую прогрессию $1,\ q,\ q^2,\ q^3, \dots$, где $q = e^k$.

Из приведенного решения видно, что по теории Мальтуса, население планеты должно расти быстрыми темпами, и поэтому находится в своеобразной ловушке, из-за ограниченности ресурсов [1].

Список литературы

1. *Ахтямов А.М.* Математика для социологов и экономистов: учебное пособие / А.М. Ахтямов. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2004. 464 с.
2. *Мельников Р.А.* Из истории экономико-математических методов // Бесконечномерный анализ, стохастика, математическое моделирование: новые задачи и методы. Проблемы математического и естественнонаучного образования. Тезисы докладов международной конференции. – М.: РУДН, 2014. С. 427-430.

Г.Н. Колмакова
Абакан, ХГУ, 3 курс
Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доц. *Н.Н. Белокопытова*

СОЗДАНИЕ АЛГЕБРЫ КАК СИМВОЛИЧЕСКОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Математику (в частности, алгебру) сложно представить без использования символического исчисления. Его роль в формировании математического языка огромна. К тому же, представляется интересным и полезным рассмотрение истории алгебры с точки зрения формировании символического исчисления, поскольку мало кто заостряет внимание на истоки зарождения алгебраической символики, которые в свою очередь формировали язык математики в целом.

Зачатки возникновения алгебры обнаруживаются в древнем Вавилоне и «Арифметике» Диофанта, что позволяет судить о первой попытке формирования алгебры [3]. Только к XV в. появились попытки продвижения алгебры и придания ей значимости в трудах немецкой школы коссистов и в работах итальянских алгебраистов, в которых отражены знаки минус и плюс как математических операций [4]. Благодаря работам Виета стало возможным развитие буквенной символики, так как Виет попытался объяснить явления с помощью алгебраических представлений. А на основе буквенного исчисления Виета, Декарт смог придать ей современный вид [2]. Таким образом стало возможным дальнейшее развитие алгебраической символики и объединение алгебры и геометрии. Хотя и произошло объединение этих предметов, алгебра продолжала развиваться самостоятельно. Огромный вклад в развитии алгебраической символики можно увидеть в методе флюксий Ньютона, удобных обозначениях у Лейбница, публикации работ Эйлера с упрощенной записью математических обозначений и в работах Гаусса с введением ряда новых алгебраических обозначений [1].

Можно сделать вывод о том, что история формирования алгебры с точки зрения развития символического исчисления прошла долгий путь, связанный прежде всего с кризисом математики, когда в большей степени был развит геометрический аппарат, который не позволял математике развиваться дальше. Мы считаем, что каждому полезно знать основные фрагменты истории математики, имена её творцов, их вклад в развитие математических символов.

Список литературы

1. *Альбов А.С.* От абака до кубита: история математических символов / А.С. Альбов. – СПб.: ООО «Страта», 2015.
2. *Вилейтнер Г.* История математики от Декарта и до середины XIX столетия / Г. Вилейтнер. – М.: Наука, 1966.
3. *Депман, И.Я.* История арифметики / И.Я. Депман. – М.:Либрикон, 2011.
4. *Юшкевич А.П.* История математики в средние века / А.П. Юшкевич. – М.: Физматиз, 1961.

Т.Д. Лаптева
Пермь, ПГГПУ, 3 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *А.Ю. Скорнякова*

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОГО МЕТОДА К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ЛИНЕЙНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Развитие современного общества напрямую зависит от научно-технического прогресса, для которого важное значение имеет умение человека решать оптимизационные задачи. Сочетание математики, экономики и кибернетики позволило ученым вывести методы разработки оптимальных решений (или исследования операций). Например, линейное программирование

(ЛП) является одним из методов решения экстремальных задач, т.е. задач, направленных на нахождение оптимального решения и задаваемых системой n-мерного линейного пространства. В стандартную форму записи задачи ЛП входят следующие требования [1]: все ограничения (включая ограничения неотрицательности переменных) преобразуются в равенства с неотрицательной правой частью; все переменные неотрицательны; целевую функцию следует или максимизировать, или минимизировать.

Наиболее распространенными методами решения задач ЛП являются симплекс-метод и графический метод, первый из которых более универсальный, а второй используется лишь в случае решения задач с двумя переменными. Графический метод решения задачи ЛП состоит из двух этапов [2]: построения пространства допустимых решений, удовлетворяющих всем ограничениям модели и нахождения оптимального решения среди всех точек пространства допустимых решений. Выделим основные особенности графического метода:

1) метод основан на геометрическом представлении допустимых решений и целевой функции задачи, т.е. вещественной или целочисленной функции нескольких переменных, подлежащей минимизации или максимизации в целях решения некоторой оптимизационной задачи;

2) техника метода позволяет выявить многие свойства оптимального решения задачи ЛП, например, то, что оптимальное решение задачи ЛП достигается в одной из угловых точек пространства решений;

3) графический метод применяется только для решения задач ЛП с двумя переменными, однако графический метод решения задач линейного программирования гораздо нагляднее остальных методов.

Список литературы

1. *Семериков А.В.* Решение задач линейного программирования: учеб. пособие / А.В. Семериков. – Ухта: УГТУ, 2013. – 71 с.

2. Графический метод линейного программирования. URL: https://function-x.ru/graficheskij_metod.html (дата обращения: 26.02.2018).

Н.С. Окишева

Челябинск, ЮУрГГПУ, 2 курс

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, *Р.М. Нигматулин*

ОБ ОДНОЙ ЭКСТРЕМАЛЬНОЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ ЗАДАЧЕ, НЕРАЗРЕШИМОЙ С ПОМОЩЬЮ ЦИРКУЛЯ И ЛИНЕЙКИ

Геометрические фигуры и их свойства, а также практические задачи, связанные с ними были поставлены еще античной наукой. Древнейшей экстремальной геометрической задачей является классическая изопериметрическая задача. Самыми известными примерами являются задача Дидоны (среди всех дуг длины L, содержащихся в полуплоскости, ограниченной прямой l и с концами $A, B \in l$, найти такую, которая вместе с отрезком AB ограничивает фигуру наибольшей площади S.) и задача Евклида (в данный треугольник ABC вписать параллелограмм $ADEF$ наибольшей площади) [1]. В современной математике есть нерешенные задачи, связанные с наибольшими или наименьшими величинами, характеризующими какую-либо фигуру (например, задача «о перемещении дивана» [3], появившаяся в 1966 г.).

Известна теорема немецкого математика Зюсса о том, что в любую выпуклую фигуру можно вписать параллелограмм, площадь которого равна половине площади фигуры [2]. В своей работе мы рассматриваем следующую экстремальную геометрическую задачу, связанную с теоремой Зюсса: какую наибольшую часть от площади данного параллелограмма с большей стороной b, высотой h и проекцией боковой стороны на основание a может составлять площадь вписанного в него прямоугольника. Широко известна аналогичная задача для треугольника и вписанного в него прямоугольника. Треугольник является экстремальной фигурой в теореме Зюсса, для него соответствующее отношение 1/2 является наибольшим. Построение такого прямоугольника возможно циркулем и линейкой.

Мы выяснили, что для рассматриваемой нами задачи отношение может быть больше 1/2 и в общем случае построение искомого прямоугольника циркулем и линейкой невозможно. Решение задачи мы свели к исследованию на максимум функции с переменной k – угловой коэффициент одной из сторон искомого прямоугольника:

$$S(k) = \frac{h^3(a + h \cdot k)(k^2 + 1)}{(h \cdot k^2 + a \cdot k - h)^2}.$$

Нули производной этой функции являются корнями кубического уравнения, и, значит, задача в общем случае неразрешима с помощью циркуля и линейки.

Список литературы

1. *Алексеев В.М.* Оптимальное управление / В.М. Алексеев, В.М. Тихомиров, С.В. Фомин. – М.: Главная редакция физико–математической литературы, 1979. – 432 с.
2. *Грюнбаум Б.* Этюды по комбинаторной геометрии и теории выпуклых тел. – М.: Наука, 1971.
3. Задача о перемещении дивана // Википедия: свободная энциклопедия. – Режим доступа: URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Задача_о_перемещении_дивана.

Е.А. Ромашова
Киров, ВятГУ, 5 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Н.А. Зеленина*

УРАВНЕНИЕ ОКРУЖНОСТИ В ЗАДАЧАХ С ПАРАМЕТРАМИ

Анализ аттестационных материалов государственной итоговой аттестации по математике, а также различных сборников задач с параметрами и методических пособий для учителей позволяет сделать вывод о том, что уравнение окружности часто является частью условия задачи.

Опыт проведения занятий со школьниками показывает, что такие задачи вызывают трудности даже у сильных учеников. Проблемы возникают уже на этапе приведения уравнения к каноническому виду. Как следствие, дальнейшее решение становится затруднительным.

Одной из причин такого явления, на наш взгляд, является позднее обращение к этой теме в процессе обучения математике, в основном в 11 классе в рамках подготовки к единому государственному экзамену.

Одним из путей решения этой проблемы является осуществление пропедевтического этапа обучения. Так, при изучении уравнения окружности в основной школе задачный материал необходимо дополнить упражнениями на приведение общего уравнения, содержащего параметр, к каноническому виду. На таких занятиях можно обсудить вопросы, связанные с преобразованиями окружности в случаях, когда ее радиус и/или координаты центра зависят от параметра. Большое значение для пропедевтики обучения учащихся решению задач с параметрами имеет также изучение в 8-9 классах различных, в том числе и графических, способов решения систем уравнений. Здесь важно рассмотреть системы, состоящие из уравнения окружности и линейного уравнения. Акцент необходимо сделать на рассмотрении взаимного расположения графических образов уравнений, входящих в систему.

Такую работу можно организовать в виде проведения ученических классных лабораторных работ.

При разработке содержания лабораторных работ следует придерживаться следующих требований.

Лабораторная работа:

– включает в себя системы, состоящие из уравнения окружности и уравнения прямой;

– содержит системы всех трёх типов: имеет одно решение, имеет два решения, не имеет решений;

– решение выполняется аналитическим и графическим способом;

– по итогам решения сделан вывод о соответствии количества решений системы и количеством точек пересечения графиком функций, а также рассмотрены различные задачи на понимание этой зависимости.

В результате реализации пропедевтического этапа могут быть сформированы базовые умения, которые в дальнейшем станут основой для решения задач с параметрами названного выше содержания.

Д.А. Соколова
Киров, ВятГУ, 2 курс
Научный руководитель: доктор пед. наук, профессор С.И. Калинин

КОНСТРУИРОВАНИЕ ВЫПУКЛЫХ ФУНКЦИЙ БЕЗ ОБРАЩЕНИЯ К ПРОИЗВОДНЫМ

В настоящем докладе внимание акцентируется на приеме построения выпуклых и вогнутых (строго или нет) функций без обращения к их дифференцируемости или производной второго порядка.

1. Упоминаемый приём доставляется следующим утверждением о произведении выпуклых функций.

Предложение 1^0. Пусть $f(x)$ и $g(x)$ – выпуклые, неотрицательные, неубывающие (невозрастающие) на промежутке l числовой прямой функции. Тогда их произведение $(fg)(x)$ есть также выпуклая на данном промежутке функция.

Пример: $f(x)=|x|, g(x)=\begin{cases}1, x\geq -2\\ -x-1, x<-2\end{cases}, (f\cdot g)(x)=\begin{cases}|x|, x\geq -2\\ x^2+x, x<-2\end{cases}$ – выпуклая на промежутке $(-\infty;0]$ функция.

Предложение 1^0 дополняют следующие свойства.

Произведение $(fg)(x)$ есть строго выпуклая на рассматриваемом промежутке функция, если: а) $f(x)$ и $g(x)$ – выпуклые, неотрицательные, обе возрастающие или обе убывающие на промежутке l числовой прямой функции; б) $f(x)$ и $g(x)$ – строго выпуклые, неотрицательные, неубывающие (невозрастающие) на промежутке l функции; в) $f(x)$ и $g(x)$ – неубывающие (невозрастающие) на промежутке l числовой прямой функции, принимающие внутри l положительные значения, при этом $f(x)$ – выпуклая на l, а $g(x)$ – строго выпуклая на данном промежутке.

2. Вогнутость произведения функции характеризует следующее предложение.

Предложение 2^0. Пусть $f(x)$ и $g(x)$ – вогнутые, неотрицательные на промежутке l числовой прямой функции, при этом одна из них является неубывающей, а другая – невозрастающей. Тогда их произведение $(fg)(x)$ есть также вогнутая на данном промежутке функция.

В докладе предполагается обсудить также следующие свойства.

Произведение $(fg)(x)$ есть строго вогнутая на рассматриваемом промежутке функция если: а) $f(x)$ и $g(x)$– вогнутые, неотрицательные на промежутке l функции, одна из функций возрастающая, а другая – убывающая на данном промежутке; б) $f(x)$ и $g(x)$– строго вогнутые, неотрицательные на промежутке l функции, при этом одна из них является неубывающей, а другая – невозрастающей; в) $f(x)$ – неубывающая, а $g(x)$ – невозрастающая на интервале (a,b) числовой прямой функции, принимающие в точках данного интервала положительные значения, при этом $f(x)$ – вогнутая, а $g(x)$ – строго вогнутая на интервале на (a,b) функции.

Ю.А. Суслопарова
Киров, ВятГУ, 2 курс
Научный руководитель: доктор пед. наук, профессор С.И. Калинин

ОДНО ОБОБЩЕНИЕ ТЕОРЕМЫ ПОМПЕЙЮ

Упоминаемая в названии доклада теорема Помпейю есть следующее утверждение.

Теорема 1. Пусть функция f непрерывна на отрезке $[a;b]$, не содержащем точки $x=0$, и дифференцируема на интервале $(a;b)$. Тогда найдется хотя бы одна точка $\xi \in (a;b)$ такая, что

$$\frac{af(b)-bf(a)}{a-b} = f(\xi) - \xi f'(\xi). \qquad (1)$$

В несколько более сильных ограничениях на функцию f теорема 1 впервые была установлена в 1946 году в работе [1] румынским математиком Д. Помпейю. С её различными доказательствами можно познакомиться, обращаясь к работе [2], где рассматриваются четыре различных способа доказательства данной теоремы, включая геометрический.

Настоящий доклад посвящается обсуждению следующей теоремы, обобщающей теорему 1.

Теорема 2. Пусть функции f и g непрерывны на отрезке $[a;b]$, не содержащем точки $x=0$, и дифференцируемs на интервале $(a;b)$, причём $xg'(x) \neq g(x)$, $x \in (a;b)$. Тогда найдется хотя бы одна точка $\xi \in (a;b)$ такая, что

$$\frac{af(b)-bf(a)}{ag(b)-bg(a)} = \frac{f(\xi)-\xi f'(\xi)}{g(\xi)-\xi g'(\xi)}. \qquad (2)$$

Легко видеть, что при условии $g(x) \equiv 1$ соотношение (2) переходит в (1). Так что действительно, теорема 2 обобщает теорему 1.

В докладе предполагается также обсудить направления применения теоремы 2, которую мы условимся называть обобщённой теоремой Помпейю.

Список литературы

1. *Pompeiu D.* Sur une proposition analogue au théorème des accroissements finis. Mathematica (Cluj, Romania), 22 (1946). С. 143-146.

2. *Калинин С. И.* Работа с теоремой Помпейю на этапе поиска различных доказательств // Н. И. Лобачевский и математическое образование в России: м-лы Междунар. форума по матем. образованию, 18–22 октября 2017 г. (XXXVI Междунар. науч. семинар преподавателей математики и информатики университетов и пед. вузов на тему «Н.И. Лобачевский и математическое образование в России», VII Междунар. науч.-практ.

конференция «Матем. образоваие в школе и вузе: теория и практика (MATHEDU – 2017)» / отв. ред. Л.Р. Шакирова. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2017. – Т. 2. – С. 88-91.

Е.А. Федорова
Елец, ЕГУ им. И.А. Бунина, 4 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Р.А. Мельников*

ЗАМЕТКИ К ИСТОРИИ УРАВНЕНИЯ ЭЙРИ

Дифференциальное уравнение второго порядка, запись которого имеет вид y''-xy=0, называется уравнением Эйри. Впервые оно появилось в 1838 г. в исследованиях по оптике британского математика и астронома Джорджа Бидделя Эйри (1801 – 1892). Это уравнение является одним из простейших, обладающим тем свойством, что его решение на действительной оси имеет точку, в которой «портрет решения» меняется с колеблющегося вида на экспоненциальный.

Создатель этого уравнения родился 27 июля 1801 г. в небольшом городке Алнике (графство Нортумберленд, на севере Англии). [1, С. 68] Д.Б. Эйри в 1823 г. окончил Кембриджский университет. В 1934 г. появились его первые математические изыскания по дифракции света. В 1835 г. его назначили директором Королевской обсерватории в Кембридже, позже он работал в Гринвичской обсерватории. На этом поприще им получен способ определения параллакса Солнца и метод определения апекса движения светила.

Уделяя много времени астрономическим наблюдениям, приобрел проблемы со зрением. Самостоятельно сконструировал специальные очки для коррекции собственного астигматизма.

В 1838 г. Эйри занялся изучением вопроса об интенсивности света. В результате появилась функция $W(m) = \int_0^\infty cos\left[\frac{\pi}{2}(\omega^3 - m\omega)\right]d\omega$. Ныне она

классифицируется как функция Эйри и относится к цилиндрическим функциям.

У автора исследования W – это решение дифференциального уравнения $W'' = -\frac{\pi^2}{12}mW$ [2, С. 3].

Получение решения уравнения Эйри даже в настоящее время сопряжено с существенными вычислительными процедурами. Сейчас для его поиска мы используем асимптотические методы и средства операционного исчисления.

Сам Эйрив 1838 г.составил таблицу значений W для m, варьирующихся от -4.0 до +4.0. В 1849 г. он опубликовал вторую таблицу для m, меняющихся в пределах от -5,6 до +5,6. Для расчетов он использовал теорию рядов. Проблема состояла в том, что по мере увеличения m получаемый ряд медленно сходился. Позднее, в 1858 г. его соотечественник Д.Г. Стокс (1819-1903) ввёл асимптотический ряд $W(m)$. В 1928 г. еще один британец Г. Джеффрис (1891-

1989)получил функцию $Ai(x) = \frac{1}{\pi}\int_0^\infty \cos\left(\frac{t^3}{3} + xt\right) dt,$ которая является частным решением уравнения Эйри. Обозначение для неё введено В.А. Фоком (1898-1974).

Список литературы

1. *Колчинский И.Г., Корсунь А.А., Родригес М. Г.* Астрономы. Биографический справочник.– Киев: Наукова думка, 1986.
2. *Olivier Vallee, Manuel Soares*. Airy Functions and Applications to Physics.– London: Imperial College Press, 2004.

А.К. Хамидуллин
Пермь, ПГГПУ, 4 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *А.Ю. Скорнякова*

РЕШЕНИЕ МАТРИЧНОЙ ИГРЫ

В нашей жизни часто приходится сталкиваться с задачами, в которых необходимо принимать решения в условиях неопределённости, например, возникают ситуации, в которых две (или более) стороны преследуют различные цели, а результаты любого действия каждой из сторон зависят от мероприятий партнера. Такие ситуации, возникающие при игре в шахматы, шашки, домино и др., относятся к конфликтным: результат каждого хода игрока зависит от ответного хода противника, цель игры – выигрыш одного из партнёров [1].

Рассмотрим на примере решение матричной игры, с уже заданной платежной матрицей вида 2 х *n* (табл. 1):

Таблица 1

		Игрок 2			Минимальный выигрыш *A*
		B_1	B_2	B_3	
Игрок 1	A_1	1	4	7	1
	A_2	6	3	2	**2=*max***
Максимальный проигрыш *B*		6	**4=*min***	7	

Требуется найти решение игры. Седловых точек нет. Решение в чистых стратегиях невозможно. Найдем решение в смешанных стратегиях графическим способом.

Для игрока 1 возможны только две стратегии (рис. 1).

По рисунку определяются активные стратегии игрока 2: точка оптимума (N) – это B1 и B2. Из платежной матрицы игры можно исключить неактивную стратегию B3 игрока 2 (этой стратегии сразу можно приписать вероятность, равную 0) [3].

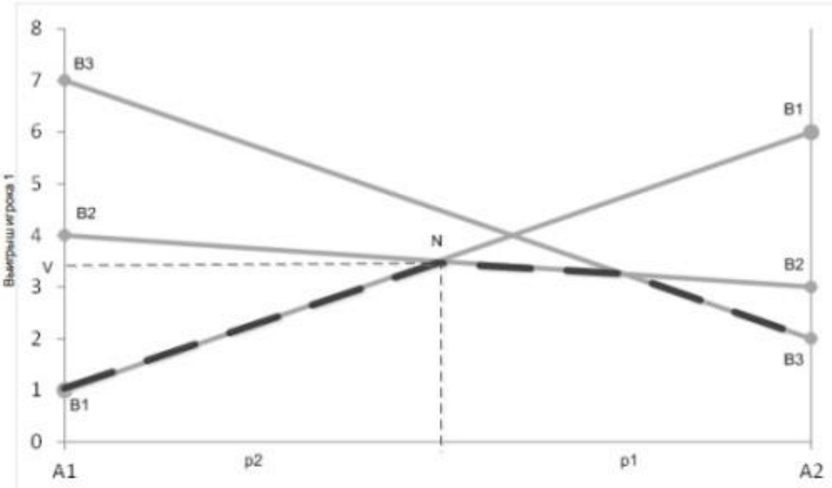


Рис. 1

Оптимальную смешанную стратегию игрока 1 найдем из соотношений:

$1p+6(1-p) = V,$

$4p + 3(1-p) = V.$

Откуда $p = 1/2$, $V = 7/2$.

Для игрока 2 оптимальная стратегия определяется из соотношений:

$1q + 4(1-q) = V,$

$6q + 3(1-q) = V.$

Откуда $q = 1/6$.

Таким образом, возвращаясь к исходной платежной матрице игры, запишем вероятности выигрыша игрока 1 (табл. 2) [2].

Таблица 2

		Игрок 2		
		B_1(1/6)	**B_2(5/6)**	**B_3(0)**
Игрок 1	**A_1(1/2)**	1	4	7
	A_2(1/2)	6	3	2

Список литературы

1. *Акимов В.П.* Основы теории игр: учебное пособие / В.П. Акимов. – Москва: Изд-во МГИМО, 2008. – 158 с.

2. *Дубина И.Н.* Основы теории игр и ее приложения в экономике и менеджменте: учеб. пособие для вузов / И.Н. Дубина ; АлтГУ. – [3-е изд., перераб. и доп.]. – Барнаул : Изд-во АлтГУ, 2013. – 312 с.

3. *Воробьев Н.Н.* Современное состояние теории игр / Н.Н. Воробьев. – Санкт-Петербург : 1970. – 140 с.

РАЗДЕЛ 2
СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ

Л. Чобан; М.П. Магданова
Будапешт, Будапештский университет технических и экономических наук, 1 курс;
Пермь, ПГГПУ, 2 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Шеремет Г.Г.*

ПРЕПОДАВНИЕ АКАДЕМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ (EMI) КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

L. Csobán
Budapest, Budapest University of Technology and Economics, 1 course
M. Magdanova
Perm, Perm State Humanitarian Pedagogical University, 2 course
Scientific Supervisor: PhD, associate professor *G. Sheremet*

THE ROLE OF ENGLISH AS A MEDIUM OF INSTRUCTION (EMI) IN ENCHANCING ACADEMIC MOBILITY

The modern system of education dramatically changed in relation to globalization processes. Particularly Bologna Process having had an idea of making all European universities accessible to everybody to facilitate movement abilities between universities as a goal became a policy driver of such a global phenomenon as EMI. It was caused by necessity of a universal language of teaching. English medium instruction (EMI) is defined as the use of the English language to teach academic subjects (other than English itself) in countries or jurisdictions where the first language of the majority of the population is not English [1]. The ideas of EMI in all phases of education including HE became an organic part of many national systems of education.

The goal of our research is feasibility and timeliness study of EMI in the phase of HE. Our primary concern was universities of Budapest and Perm.

Hungary joined the Bologna process in 2005 but various opportunities for the foreign students to take a part in the Hungarian higher education had already existed. Budapest University of Technology and Economics (established in 1782) appeared to be one of the facilities providing education in English (since 1984).

We would like to note some historical facts concerning the university: it produced 3 Nobel laureates (Oláh György, Gábor Dénes, Wigner Jenő), plenty of Olympics like Hajós Alfréd, Cseh László, such famous mathematicians as Erdős Pál, József Kürschák, Fejér Lipót . The main faculty at that time was the faculty of Applied Mathematics.

Nowadays both Hungarians and foreign students can study at faculties where the courses are taught in other languages (like English or German). Such faculties are: Chemical Engineering; Civil Engineering; Computer Engineering; Mathematics; Mechanical Engineering [3]. To attend the courses it is necessary to have the level of English not lower than B2 proven by TOEFL or IELTS. Some of the faculties provide a period of time where the students can master their English and some other skills to let foreign students successfully integrate into education environment. This General Course is usually followed by a test which determines whether a student is ready to start the degree program or not. Recent surveys show that 83.6% of those who participated in the review have already had a B2 or C proven level of English at the beginnings of the basic level of education. In cases when the student did not have a foreign language qualification he was still able to take courses in other languages on any term. A Bachelor student can attend only 4 courses on the basic level and there must be enough places for foreign students within the course.

In the recent years surveys have also shown that 24% of the students of the basic level of education intend to take courses in other languages. Concerning students taking Master's degrees this number is 21%. These data cover the German language as well. Although the will to learn abroad is significantly higher among the students with the basic level of education (43%), they also claimed at the survey that one of the things which they expected from the university was language learning (74%) [4].

According to this it may be implied that even if students would like to learn English the majority of them intend to do it by language lessons. The main target of English programs is foreign students and providing mobility between universities. From 2013-2018 the number of the foreigners has grown and it is still expected to follow this pattern as it has increased from 1127 to 1993 students in this period of time [5]. To maintain the mobility between universities it is essential to have English courses which the foreigners can attend and to have programs such as Erasmus or DAAD which connect the students and universities.

Perm State Medical University named after Academician E. A. Wagner (PSMU) as a strategy task realizes programs of teaching academic subjects in English supporting students and teachers' academic mobility within the framework of Bologna process and creating Common Education Space. PSMU has participated in exporting of educational services from 1992. More than 160 foreign students from 21 country study at PSMU. About 35 foreign professors delivered lectures in the University. From 2016 training is realized in Russian with the use of English as intermediate language. [2] Stand-alone projects of teaching academic subjects in English were realized in Perm National Polytechnic University [7] and Perm State University [6].

In Perm State Humanitarian Pedagogical university students and professors realize projects of teaching Mathematics in English for scholars and students of the university with the aim of preparation for learning academic subjects in English.

All above mentioned shows that providing projects and basic academic courses in English for scholars, especially counterparts, and students is relevant. Regular training of teaching personnel including learning English on level not lower than C1 and development of methodology of the use of English is crucial. Special attention should be paid to the development of a native language as an effective means of studying the foreign language. The experience of the universities shows that the use of English as a medium of instruction is an effective way to increase academic mobility of students and teaching staff.

List of References

1. Macaro, E., Curle, S., Pun, J., An, J., & Dearden, J. (2018). A systematic review of English medium instruction in higher education. *Language Teaching, 51*(1), 36-76. doi:10.1017/S0261444817000350
2. Training of foreign students. [Electronic resource]. – Mode access: https://psma.ru/en/training-of-foreign-students.html . – 15.02. 2019.
3. Bulletin 2018 – 2019. [Electronic resource]. – Mode access: https://kth.bme.hu/document/2072/original/Bulletin_1819.pdf. – 15.02. 2019.
4. A Budapesti Műszaki Es Gazdaságtudományi Egyetem 2017 őszén felvett hallgatóinak felmérése. [Electronic resource]. – Mode access: https://hszi.bme.hu/document/320/original/felvettek_felmerese_2018_javitott.pdf . – 15.02. 2019.
5. Facts and figures. Tények és adatok a Műegyetemről 2019. [Electronic resource]. – Mode access: https://www.bme.hu/sites/default/files/csatolmanyok/tenyek_es_adatok_2019.pdf. – 15.02. 2019.
6. PSU International. [Electronic resource]. – Mode access: http://en.psu.ru/psu-international . – 15.02. 2019.
7. Foreign students. [Electronic resource]. – Mode access: http://pstu.ru/en/rules/applying/foreign_students/. – 15.02. 2019.

ПРЕПОДАВНИЕ АКАДЕМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ (EMI) КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

Современная система образования в мире претерпела серьезные изменения в связи с процессами глобализации. В частности, Болонский процесс, имевший целью создание единого образовательного пространства, явился политическим стимулом развития такого феномена как EMI, что было обусловлено необходимостью наличия единого общего языка преподавания. EMI (English medium instruction) – использование английского языка для преподавания академических дисциплин в странах и юрисдикциях, в которых английский не является первым языком для большинства населения [1]. Идеи преподавания академических дисциплин на английском языке стали неотъемлемой частью многих национальных систем образования на различных уровнях, включая высшее образование.

Целью нашего исследования является изучение возможностей, актуальности преподавания академических дисциплин на английском языке на уровне высшего образования. Прежде всего, нами рассматривались университеты Будапешта и Перми.

Венгрия присоединилась к Болонскому процессу в 2005 году, но различные возможности обучения в Венгрии на уровне высшего образования для иностранных студентов существовали и ранее. Будапештский Университет Технических и Экономических Наук (основанный в 1782 году) предоставляет возможность обучения на английском языке с 1984 года.

Интересно отметить, что университет дал образование трем Нобелевским лауреатам (Oláh György, Gábor Dénes, Wigner Jenő), известным математикам, таким как Erdős Pál, József Kürschák, Fejér Lipót, многим олимпийским призерам (например, Hajós Alfréd, Cseh László). Основным факультетом был факультет прикладной математики.

В настоящее время и венгерские, и иностранные студенты могут получать образование на факультетах, где процесс обучения происходит на иностранном языке (английском или немецком): химико-технологическом, инженерно-строительном, компьютерной инженерии, математическом, машиностроительном [3]. Необходимым условием посещения подобных курсов является уровень владения языком не ниже B2, подтвержденным экзаменами TOEFL или IELTS. Некоторые факультеты имеют курсы для повышения уровня английского или развития иных умений, необходимых иностранным студентам для успешной интеграции в образовательную среду. За общим курсом, как правило, следует тестирование, определяющее готовность обучаемого приступить к освоению образовательной программы. Последние исследования указывают, что 83.6% опрошенных уже владели английским на уровнях B2-C до начала базового уровня образования. В случаях, когда студент не имеет достаточной подготовки по иностранному языку, он все же имеет возможность посещать курсы на других языках в любом семестре.

Исследования последних лет свидетельствуют, что выразили желание получать образование на иностранном языке 24% студентов базового уровня обучения, магистрантов – 21%. Желание учиться за границей значительно выше среди респондентов базового уровня образования (43%), но они также выразили мнение, что изучение иностранного языка было одним из тех навыков, который они планировали получить в университете (74%) [4].

Основной целью программ обучения на английском языке является привлечение иностранных студентов и обеспечение профессиональной мобильности между университетами. В течение 2013-2018 гг. количество иностранных студентов возросло (с 1127 до 1993 студентов), и есть все основания для продолжения программ [5]. Важно подчеркнуть, что для обеспечения профессиональной мобильности между университетами необходимо существование специально организованных курсов английского языка для студентов и программ (например, Erasmus или DAAD), объединяющих университеты.

Опыт реализации программ преподавания академических дисциплин на английском языке имеет место и в России; в частности, в Пермском государственном медицинском университете имени академика Е.А. Вагнера

(ПГМУ), где поддержка студенческой и преподавательской академической мобильности в рамках Болонского процесса и создание единого образовательного пространства является стратегической целью [2]. Университет участвует в экспорте образовательных услуг с 1992 года. Около 35 иностранных преподавателей читали лекции. В настоящее время учатся более чем 160 иностранных студентов из 21 страны. С 2016 года обучение производится на русском языке с использованием английского как языка-посредника.

Отдельные проекты преподавания академических дисциплин на английском языке реализуются и в других вузах Перми, в том числе, в Пермском Национальном Исследовательском Политехническом Университете (ПНИПУ) [7], Пермском Государственном Национальном Исследовательском Университете (ПГНИУ)[6].

В Пермском государственном гуманитарно-педагогическом университете (ПГГПУ) преподаватели и студенты реализуют проекты обучения математике на английском языке для школьников и студентов с целью подготовки к обучению академическим дисциплинам на английском языке.

В связи с вышесказанным подчеркнем, что на сегодняшний день является актуальной организация проектов, курсов, связанных с основами академических дисциплин на английском языке, для школьников, в особенности абитуриентов, студентов. Важным является систематическая подготовка преподавательского состава, включающая в себя изучение английского языка на уровне не ниже С1 и разработку методики преподавания академических дисциплин на английском языке, учитывающей родной язык обучающихся. Опыт университетов показывает, что преподавание академических дисциплин на английском языке является эффективным средством повышения профессиональной мобильности студентов и преподавателей.

Список литературы

1. Macaro, E., Curle, S., Pun, J., An, J., & Dearden, J. (2018). A systematic review of English medium instruction in higher education. *Language Teaching, 51*(1), 36-76. doi:10.1017/S0261444817000350

2. Training of foreign students. [Электронный ресурс]. – Дата обращения: https://psma.ru/en/training-of-foreign-students.html . – 15.02. 2019.

3. Bulletin 2018 – 2019. [Электронный ресурс]. – Дата обращения: https://kth.bme.hu/document/2072/original/Bulletin_1819.pdf. – 15.02. 2019.

4. A Budapesti Műszaki Es Gazdaságtudományi Egyetem 2017 őszén felvett hallgatóinak felmérése. [Электронный ресурс]. – Дата обращения: https://hszi.bme.hu/document/320/original/felvettek_felmerese_2018_javitott.pdf . – 15.02. 2019.

5. Facts and figures. Tények és adatok a Műegyetemről 2019 [Электронный ресурс]. – Дата обращения: https://www.bme.hu/sites/default/files/csatolmanyok/tenyek_es_adatok_2019.pdf. – 15.02. 2019.

6. PSU International. [Электронный ресурс]. – Дата обращения: http://en.psu.ru/psu-international . – 15.02. 2019.

Foreign students. [Электронный ресурс]. – Дата обращения: http://pstu.ru/en/rules/applying/foreign_students/. – 15.02. 2019.

Е.Ю. Анашкина
Пермь, ПГГПУ, 2 курс магистратуры
Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент *И. Н. Власова*

РОЛЬ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Практическая направленность обучения математике предусматривает ориентацию его содержания и методов на изучение математической теории в процессе решения задач, на формирование у школьников прочных навыков самостоятельной деятельности.

В ФГОС основного общего образования сформулированы требования к уровню подготовки выпускников, которыми принято руководствоваться при характеристике уровня математической компетентности: «Изучение предметной области "Математика и информатика" должно обеспечить: осознание значения математики в повседневной жизни человека; формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления». Часть предметных результатов изучения области «Математика и информатика» содержит требования к практической направленности обучения:

- «формирование представлений о математике как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- формирование умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;
- развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера,
пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах» [3].

Для формирования умений применять математический аппарат в реальных жизненных ситуациях необходимо на уроках математики применять задания и задачи, отличные от традиционных. В современных учебниках по математике и другим дисциплинам встречаются «другие» задачи, которые по-разному называются: компетентностные, контекстные, ситуационные, сюжетные, практико-направленные, компетентностно-ориентированные, учебно-практические, практико-ориентированными [4].

В своем исследовании используем термин «практико-ориентированные задачи», под которыми понимаем такие задачи, материал для составления которых взят из окружающей действительности и ориентирован на формирование практических навыков учащихся.

Реальная жизнь не задает человеку задачи в том виде, в которых мы привыкли получать их на уроках математики. Чаще всего это нетипичная ситуация, в которой надо вычленить известное и неизвестное, убрать излишние и найти недостающие данные, самостоятельно переформулировать задачу [1]. Содержание практико-ориентированной задачи чаще всего представляет некоторую ситуацию, более или менее близкую к жизни.

В методической литературе предлагается следующий алгоритм составления практико-ориентированных задач:

1. Определить цель задачи, её место на уроке, в теме, в курсе.
2. Определить направленность задачи.
3. Определить виды информации для составления задачи.
4. Определить степень самостоятельности обучающихся в получении и обработке информации.
5. Выбрать структуру задачи.
6. Определить форму ответа на вопрос задачи (однозначный, многовариантный, нестандартный, отсутствие ответа, ответ в виде графика).

Общий прием решения задач включает: знание этапов решения, методов (способов) решения, типов задач, обоснование выбора способа решения на основании анализа текста задачи, а также владение предметными знаниями: понятиями, определениями терминов, правилами, формулами, логическими приемами и операциями [2].

Например, при изучении темы «Площадь круга, длина окружности» в 6 классе на этапе закрепления можно использовать задачу:

Определить площадь покраски бака цилиндрической формы диаметром 80 см и высотой 1,5 м, учитывая, что

а) бак необходимо покрасить только с внешней стороны;

б) бак нужно покрасить с внешней и внутренней стороны.

Так для решения этой задачи учащиеся могут нарисовать развертку бака цилиндрической формы, определить, какие формулы им необходимы для вычисления площади, найти эти формулы в источнике, выписать необходимые данные, провести вычисления.

Практико-ориентированные задачи используются на различных этапах урока. Использование таких задач на этапе мотивации, усиливает уверенность в необходимости получения нового знания, на этапе закрепления – показывает, где и когда можно применить полученное умение, тем самым, несомненно, усиливает активную деятельность обучающихся. Эти задачи главным образом необходимы для усвоения учащимися математических отношений, для овладения эффективным методом познания – моделирования, для развития способностей, интереса детей к математике.

Список литературы

1. *Рослова. Л. О.* Пять задач из реальной жизни/ Рослова. Л. О. // Математика в школе, 2018. – № 5. С. 34 – 42.

2. *Терешин Н.А.* Прикладная направленность школьного курса математики: Кн. для учителя / Н.А. Терешин. – М., 1990. – 96 с.

3. *Федеральные* государственные образовательные стандарты. – Электрон. дан. – Режим доступа: – URL : https://fgos.ru/ (дата обращения: 27.02.2019).

4. *Шелехова Л.В.*Сюжетные задачи по математике / учебно-методическое пособие / Майкоп, изд-во АГУ, 2007. – 174 с.

А.А. Апрышкина
Пермь, ПГГПУ, 2 курс магистратуры
Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доц. *М.С. Ананьева*

КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Современная концепция образования требует от педагога построения образовательного процесса таким образом, чтобы ученик являлся субъектом собственного развития и был способным не только усваивать содержание учебного материала, но и самостоятельно контролировать, оценивать и корректировать свою познавательную деятельность.

Вопросы диагностики знаний, умений и навыков учащихся достаточно широко освещаются в педагогической и, в частности, научно-методической литературе. Однако на практике многие учителя испытывают затруднения в организации и проведении различных типов диагностических и проверочных работ. Использование диагностических заданий в проверочных работах позволяет определять сформированность определенных качеств мышления учащегося, изучать уровень развития умственных способностей, оценивать реальный багаж знаний, т.е. выявлять особенности усвоения учащимися материала по математике, что в конечном итоге дает возможность осуществлять более эффективный подход в работе со школьниками.

В настоящее время педагогами предлагается много методик обучения и, в том числе, контроля. Для нас представляет интерес эффективность использования предлагаемых форм, методов и средств контроля и оценки.

Анализ педагогической литературы позволил выделить несколько точек зрения к определению контроля:

– средство организации и регуляции совместной и индивидуальной деятельности учащихся, направленное на выявление, измерение и оценивание знаний и умений учащихся (А.Б. Воронцов [1], А.В. Захарова [3], О.В. Оноприенко [4]);

– действие, направленное на обнаружение ошибок, недостатков и пробелов (Е.К. Артищева, М.М. Балашов, Л.Я. Жогло, А.В. Захарова, А.К. Маркова, О.В. Оноприенко, И.П. Подласый и др.);

– самостоятельное действие (Н.В. Ануфриева, В.В. Давыдов, И.В. Гладкая, К.П. Мальцева, Д.Б. Эльконин);

– система действий, лежащая в основе произвольного внимания (П.Я. Гальперин и С.В. Кабылицкая [2], Н.Ф. Талызина [6] и др.).

Многими педагогами оценка знаний рассматривается как определение степени усвоения учащимися знаний, умений и навыков в соответствии с требованиями, предъявляемыми к ним школьными программами [5, С. 242], а оценочная деятельность – как особый вид деятельности с ее уровнями оценочных действий и операций, объединенных мотивами получения оценки или как активное взаимодействие человека со средой, направленное на выявление жизненно важных ценностей, на выбор из них наиболее актуальных в данный момент [1, С. 13].

Действия контроля и оценки практически являются сопутствующими действиями. Говоря о контроле, подразумевают и наличие действия оценки, поскольку контролируя выполнение определенной операции, учащийся отмечает его выполнение (или невыполнение), т.е. осуществляет оценку. Традиционные рамки контроля со стороны учителя считают тесными, не дающими полной информации о текущих прогрессивных изменениях личности учащегося, о том, как происходит освоение универсальными учебными действиями, к которым относятся умения осуществлять контроль и оценивать свою деятельность. Исследователи отмечают, что в процессе обучения важным становится то, как, какими путями ученики достигают желаемых результатов, как и когда происходит их переход на качественно новый уровень усвоения материала по математике и т.д.

Контроль и оценка результатов обучения регламентируются ФГОС и направлены на освоение образовательных программ и достижение результатов: личностных (мотивированность обучения, стремление к саморазвитию, развитие самостоятельности и личной ответственности и т.д.), метапредметных (освоение обучающимися УУД), предметных (изучение учебных предметов) результатов общего образования.

Выделяют формы контроля оценки качества обучения: текущий (различные виды проверочных работ), промежуточный, административный (письменные и устные контрольные работы), итоговая аттестация (ГИА, ЕГЭ); предметные олимпиады, конференции, тестирование и др.

Учитель математики должен использовать в работе и общепринятые формы контроля, и внедрять новые. На уроках математики целесообразно применять дифференцированный подход проверки знаний. Так у учащихся не теряется интерес к учебе. Хорошо зарекомендовала себя такая форма, как тематический зачет на уроке в письменной или устной форме. Например, при решении геометрической задачи ученик может представить рисунок и вычисления; а рассуждения привести устно, или часть учащихся класса опросить устно, а остальным предложить выполнить задание письменно.

Проведенный анализ исследований по проблеме контроля и оценки в образовании показал, что все компоненты содержания математического образования могут выступать в качестве компонентов контрольно-оценочной деятельности школьников.

Список литературы

1. *Воронцов А.Б.* Педагогическая технология контроля и оценки в учебной деятельности / А.Б. Воронцов. – М.: Наука, 2002. – 303 с.

2. *Гальперин П.Я.* Экспериментальное формирование внимания / П.Я. Гальперин, С.Л. Кабылицкая. – М.: Изд-во МГУ, 2014. – 102 с.

3. *Захарова А.В.* Психология формирования самооценки / А.В. Захарова. – Минск, 2003. – 97 с.

4. *Оноприенко О.В.* Проверка знаний, умений и навыков учащихся в средней школе: книга для учителя / О.В. Оноприенко. – М.: Просвещение, 2011. – 96 с.

5. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б. М. Бим-Бад. – М. : Большая рос. энциклопедия, 2002. – 528 с.
6. *Талызина Н.Ф.* Управление процессом усвоения знаний / Н.Ф. Талызина. – М.: МГУ, 2009. – 184 с.

А.Ю. Багданова
Пермь, ПГГПУ, 2 курс магистратуры
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Л.П. Латышева*

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ К ИЗУЧЕНИЮ РОЛИ УЧЕБНЫХ ВОПРОСОВ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

Система учебных вопросов, нацеленная на уровневое понимание, может быть предназначена для работы с понятиями, отрывком учебного текста или текстом в целом [2]. Для ученика вопрос будет тем труднее и тем более приближенным к творческому уровню понимания, чем больший отрывок текста следует обобщить, чтобы ответить на него. Остановимся подробнее на типах вопросов, способствующих развитию творческого мышления учащихся, приведем примеры из различных тем школьного курса математики 5 – 6-х классов.

К первому типу вопросов отнесем вопросы для ориентировки в информационном поле изучаемой проблемы. Результатом работы с ними является понимание первого уровня, т. е. понимание того, какие факты нужны для получения решения. Назовем такого типа вопросы воспроизводящими. Ответы на воспроизводящие вопросы направлены на формирование умений дать определения, найти факты, распознать элементы информации, констатировать, перечислять, систематизировать, описывать, формулировать, приводить примеры, опираться на свои прошлые знания. Первый уровень понимания предполагает опознание элементов информации; выявление фактов; использование ранее усвоенных математических понятий; словесное и визуальное описание объектов, которые обладают определенными свойствами [1]. Информацией для воспроизведения могут быть собственные знания и опыт учащегося. Информация может состоять из фактов, цифр, списков, таблиц, рисунков, словесного текста и т. д. Учащийся просматривает имеющуюся информацию, оценивая ее достаточность для решения проблемы или определяя вид информации, которая может понадобиться для выбора оптимального решения. Процесс понимания при ответе на учебный вопрос – усилия учащегося, направленные на то, чтобы понять информацию поля вопроса, установить связи с предшествующей текстовой информацией, имеющимися знаниями.

Примерами вопросов воспроизводящего типа могут быть такие:
- Назовите признак делимости на 9?
- Какое число называется простым?
- Сколько единиц в числе 3,6?

Ко второму типу отнесем те вопросы, ответы на которые предполагают: понимание контекстной информации, которую можно додумать, реконструировать из учебного текста и контекста; выделение главного; установление связей между понятиями; объяснение причин; использование разных способов интерпретации фактов и явлений; обобщение математических понятий, отношений и действий; соотнесение своих действий с поставленными целями; готовность оценивать качество отдельных «шагов» собственной интеллектуальной деятельности и контролировать свои учебные действия. Такие вопросы связаны со вторым уровнем понимания и направлены на формирование умений обосновывать, объяснять, доказывать, применять теоретические знания в практической ситуации.

Отвечая на вопрос второго типа, учащиеся обращают особое внимание на его формулировку. Учащиеся смотрят на вопрос, находят те же термины в тексте и приводят соответствующее выражение как ответ. Чтобы научить понимать содержание на этом уровне, учитель задает вопросы, которые требуют от учащихся иной формулировки, другого выражения того же содержания. Хотя ответы на эти вопросы, при необходимости, можно найти в тексте, они требуют не только понимания текста, но и умения анализировать, сопоставлять факты [3]. Такие вопросы необходимы на этапе актуализации прежних знаний, развертывания проблемы и обоснования гипотезы.

К вопросам этого типа относятся следующие:

- Как изменится частное, если делитель увеличить в *a* раз, а делимое оставить без изменения?
- Верным ли является утверждение: «Из двух десятичных дробей та больше, у которой больше дробная часть?».

Для ответов на вопросы третьего типа, которые обеспечивают выход на еще более высокий уровень понимания, характерно: предвосхищение последствий принимаемых решений, а также прогноз возможных изменений проблемной ситуации; самостоятельная работа по усвоению нового материала; порождение субъективно новых интеллектуальных продуктов и смыслов [2].

Примерами вопросов третьего типа могут служить следующие:

- Как вы думаете, можно ли получить более удобное средство для отыскания простых чисел, чем было предложено?
- Какие советы вы бы могли дать для проверки выполнения любого задания на сложение десятичных дробей?

Использование в практике обучения нацеленных на приведенные уровни понимания вопросов реализует их важную роль как средства обучения математике учащихся основной школы. Размышления учащихся при ответе на поставленные учителем вопросы разных типов способствуют более глубокому пониманию математического содержания, создают возможности проводить рассуждения разными способами.

Список литературы

1. *Гусев В.А.* Психолого-педагогические основы обучения математике / В.А. Гусев. – М.: ООО «Издательский центр «Академия», 2003. – 432 с.

2. *Пехлецкий И.Д.* Компоненты индивидуального стиля преподавания / И.Д. Пехлецкий. – М.: ПГПИ, 1990. – 138 с.

3. *Хуторской А.В.* Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения / А.В. Хуторской. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.

Н.В. Бортникова
Пермь, ПГГПУ, 5 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *И.Н. Власова*

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОБЛЕМНОГО ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Для решения жизненных задач человеку, помимо природных способностей и личностных качеств, необходимы различные умения. Именно общеучебные или универсальные умения должен развивать учитель, работая с учениками на определенном предметном содержании.

На сегодняшний день, когда меняется представление о целях и ценностях образования, когда более важными становятся не конкретные знания, а умения их добывать, такие общеучебные умения становятся все более актуальными. Педагогу важно научить школьников учиться, помочь овладеть навыками самостоятельного поиска информаци7и и критического отношения к различным источникам, умением формулировать, аргументировать свою точку зрения, оперировать информацией. Именно такие метапредметные умения и навыки помогает формировать *проблемное обучение.*

Проблемные ситуации можно создавать на различных этапах урока, достигая различные результаты обучения. Например, на уроке математики при изучении темы «Сумма углов в треугольнике» в 7 классе можно предложить следующую проблемную ситуацию: учащимся надо построить треугольники с углами: а) 30°, 60°, 90°; б) 45°, 45°, 90°; в) 90°, 120°, 60°. Выполняя его, в третьем случае ученики оказываются в затруднении, так как данное задание невыполнимо вообще. Школьники должны осознать, где возникло затруднение и попытаться объяснить почему оно возникло. Таким образом, возникла проблемная ситуация. Далее одним из действий учителя может быть предложение школьникам построить в тетрадях произвольные треугольники и найти сумму углов треугольника, используя для измерений транспортир, далее сравнить результаты и самостоятельно выдвинуть гипотезу.

Из этого примера можно сделать вывод о том, что данная проблемная ситуация была направлена на развитие умения определять место и причину возникновения проблемы, на развитие умения самостоятельно выдвигать гипотезы, их обосновывать, доказывать, проверять. Цель обучения геометрии будет достигнута, если школьники будут осваивать не только систему знаний, но и сам путь, процесс её получения.

Таким образом, при обучении математике должны формироваться универсальные приёмы и действия, которые обучающиеся могут применять не только в работе с разнообразным предметным материалом, но и в жизни. Создание проблемных ситуаций на уроках любого предмета обеспечивает развитие мыслительных способностей школьника, его общее развитие.

В.В. Вагина
Соликамск, ПГНИУ, 5 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Л.Г. Шестакова*

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД (НА МАТЕРИАЛЕ МАТЕМАТИКИ)

В настоящее время человек должен быть готов к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни, поэтому главной задачей для школы становится формирование у обучающихся умения учиться. С введением ФГОС ООО устанавливаются не только требования к результатам освоения основной образовательной программы (куда включаются и познавательные УУД), но и к педагогическим условиям реализации данной программы.

Проанализировав работы В.И. Андреева и Н.М. Борытко [1], под педагогическими условиями будем понимать комплекс специально созданных педагогом условий, которые оказывают существенное влияние на процесс обучения и направлены на достижение педагогических целей.

С целью формирования познавательных УУД А.Г. Зобнина [2] выделяет комплекс педагогических условий. Уточним их с позиции математики:

- в обучении математике реализуется деятельностный подход;
- учитель выполняет роль организатора, т.е. он направляет учеников и не дает готовых знаний (ученики самостоятельно их приобретают);
- ученик является субъектом учебной деятельности, поэтому необходимо осуществлять сотрудничество учителя и обучающихся и обучающихся между собой (используя активные и интерактивные формы и методы обучения);
- одновременно формируются предметные и метапредметные УУД (в обучении математике они дополняют друг друга);
- все УУД формируются последовательно и поэтапно.

Так, на уроках математики желательно использовать ИКТ-технологии, технологии развития критического мышления, активные и интерактивные методы обучения, технологии проектного обучения, индивидуальные образовательные маршруты, которые будут отвечать выделенным педагогическим условиям.

Представленный набор условий позволит сформировать у обучающихся умение структурировать знания, умение самостоятельно ставить познавательную цель деятельности, умение проводить самоконтроль и самооценку результатов своей деятельности. Таким образом, соблюдая педагогические условия, будет достигнута цель успешного и результативного формирования познавательных УУД.

Список литературы
1. *Борытко Н.М.* В пространстве воспитательной деятельности: Монография / Науч. ред. Н.К. Сергеев. – Волгоград: Перемена, 2001. – 181 с.
2. *Зобнина Г.А.* Педагогические условия формирования познавательных универсальных учебных действий в образовательном пространстве начальной школы // Научный альманах. – 2018. – № 3-1(41). – С. 151-154.

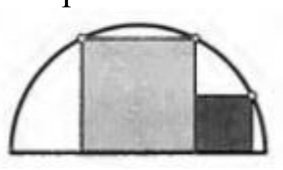
О.А. Воробьёва
Киров, ВятГУ, 5-й курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Н.А. Зеленина*

ОБУЧЕНИЕ ШКОЛЬНИКОВ РЕШЕНИЮ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ПРАКТИЧЕСКИМ СОДЕРЖАНИЕМ

Согласно новым образовательным стандартам обучения школьников математике особую важность приобретает формирование умения применять полученные математические знания в повседневной жизни, практической, а затем и в профессиональной деятельности. По этой причине контрольно-измерительные материалы на всех этапах государственной итоговой аттестации (ГИА) по математике содержат задачи с практическим содержанием, в том числе и геометрические. Результаты ГИА, а также международного мониторингового исследования PISA говорят о том, что успешность решения геометрических задач с практическим содержанием у российских школьников не превышает 50%, что является достаточно низким показателем для такого рода задач.

По мнению многих специалистов в области методики обучения математике геометрические задачи практическим содержанием имеют большой образовательный, развивающий и воспитательный потенциал. Решение таких задач позволяет: усилить практическую направленность изучения школьного курса геометрии; выработать необходимые навыки решения практических задач, умения оценивать величины и находить их приближенные значения; сформировать представления о соотношениях размеров реальных объектов и связанных с ними геометрических величин; выработать навыки работы с таблицами и другими справочными материалами; повысить интерес, мотивацию и, как следствие, эффективность изучения геометрии [1].

Одним из путей реализации значительного потенциала геометрических задач с практическим содержанием в процессе обучения геометрии является насыщение такими задачами школьных учебников и задачников по геометрии. В исследовании показаны приемы конструирования задач с практическим содержанием на базе традиционных задач курса геометрии, в частности на базе задач по готовым чертежам. Задача, представленная ниже, сконструирована на основе готового чертежа [2].



Задача: На придомовом участке, полукруглой формы, расположены баня и бассейн квадратной формы, как показано на рисунке. Длина бани 4 метра, необходимо найти длину бассейна.

Список литературы

1. *Смирнова И.М., Смирнов В. А.* Геометрические задачи с практическим содержанием. – М.: МЦНМО, 2015. – 2-е изд., доп. – 216 с.
2. *Волчкевич М.А*. Уроки геометрии в задачах. 7-8 классы. / М.А. Волчкевич. – М.: МЦНМО, 2016. – 200 с.

Д.Ш. Галиулина
Челябинск, ЮУрГГПУ, 5 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент *С.А. Севостьянова*

ПРОБЛЕМА СМЫСЛОВОГО ЧТЕНИЯ В ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ

Большинство специалистов, занимающихся проблемами чтения, отмечают, что в связи с распространением видео- и компьютерной продукции снижается интерес детей к чтению книг, что приводит к проблемам понимания школьного материала. В связи с этим постоянно ведутся поиски новых эффективных методов обучения и таких методических приёмов, которые активизировали бы мысль учащихся, стимулировали бы их к самостоятельному приобретению знаний [1]. Одним из шагов к решению этой проблемы является обучение учащихся приёмам смыслового чтения с применением комплекса специальных заданий, представленных ниже.

В результате анализа научно-методической литературы были выделены типы заданий по геометрии, способствующие развитию навыков смыслового чтения.

1) Задания на работу с математическим текстом и осмысление прочитанного:
   - Задание на составление вопросов к тексту;
   - Задание на создание плана текста;
   - Задание, требующее развёрнутого ответа на поставленный вопрос по тексту.
2) Задания с выбором ответа(-ов):
   - Задание с выбором ответа из предложенного списка;
   - Задание с выбором истинных или ложных утверждений, в котором при нахождении вторых необходимо указать, в чём заключается ошибка;
   - Задание, требующее установление истинности или ложности утверждений, исходя из представленных схем, таблиц, чертежей.
3) Задания на «соответствие» между фигурами, их определениями, признаками, свойствами, формулами площадей, чертежом и т.д.
4) Задания на «дополнение» текста/предложения информацией.
5) Задание на восстановление правильной последовательности текста, алгоритма, плана решения (доказательства) задачи.

6) Задание на группировку фигур, геометрических задач по самостоятельно выбранному признаку.
7) Задание с применением блоков укрупненных задач (технология укрупнения дидактических единиц) – конструкции из нескольких задач, объединенных в единое целое на основе принципа общности деятельности по их решению.
8) Задания с практическим содержанием.

Разработанные типы заданий были использованы на уроках геометрии для развития смыслового чтения и апробированы на учащихся 9 классов.

Список литературы

1. Сметанникова Н.Н. Обучение стратегиям чтения в 5-9 классах: как реализовать ФГОС. Пособие для учителя / Н. Н. Сметанникова. – М.: Баласс, 2011. – С. 40.

З.Р. Гараева

Челябинск, ЮУрГГПУ, 5 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Е. Н. Эрентраут*

ОСОБЕННОСТИ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА ПРОЦЕНТЫ В ЗАДАЧАХ ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

На сегодняшний день одним из основных требований для выпускника школы является хорошо развитое экономическое мышление. Экономические знания стали необходимым условием любой профессиональной сферы и повседневной жизни. Результаты показывают, что выпускникам нелегко даются задания такого плана, при выполнении которых необходимо разобраться в виде платежа, составить необходимую модель для решения и произвести безошибочные вычисления [4]. Таким образом, существует проблема подготовки выпускника, связанная с решением экономических задач повышенного уровня сложности [1].

Анализ банка задач ЕГЭ по математике, а также демоверсии ЕГЭ позволил выделить основные подходы к решению задач с практическим содержанием: решение с помощью формул; решение задач в общем виде; решение задач с использованием свойства степеней; решение задач с помощью математического анализа; решение задач методом сравнения [5].

При рассмотрении задач с социально-экономическим содержанием уровня перед учителями целесообразно поставить методическую задачу – обучить учащихся использованию «математического моделирования» при решении практических задач [3].

Известно, что при решении задачи возникает необходимость четкого выделения основных этапов (структуры) ее решения [2].

Поэтому, учитывая тесную связь задач на проценты с повседневной жизнью, а также включение такого типа задач в экзаменационные варианты, необходимо систематически их использовать на занятиях, для того чтобы расширить и закрепить знания учащихся по данной теме, а также устранить основные затруднения, возникающие при решении таких задач.

Список литературы

1. *Журавлева Н.А., Шашкина М.Б.* Задачи математического содержания в ЕГЭ профильного уровня //Математика в школе. – 2017. – №8. – С. 17-20.

2. *Колягин Ю.М.* Математические задачи как средство обучения и развития учащихся средней школы: Автореф. д-ра пед.наук. –М., 1977. – 57 с.

3. *Костюченко Р.Ю.* Подготовка учащихся к государственной аттестации по математике // Математика в школе. – 2017. – №2. – с.15-18.

4. *Мансурова А.Х.* Формирование основ экономической грамотности на уроках математики // Актуальные проблемы развития среднего и высшего образования: XIV межвузовский сборник научных трудов. Под ред. О.Р.Шефер. Челябинск, 2018. – С. 127-134.

5. *Эрентраут Е.Н.* Практико-ориентированные задачи как средство реализации прикладной направленности курса математики в профильных школах[Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук (13.00.02) / Елена Николаевна Эрентраут, Уральский государственный педагогический университет. – Екатеринбург, 2005. – 24 с.

А.С. Годовова

Оренбург, ОГПУ, 4 курс

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доц. *И.В. Прояева*

О НЕОБХОДИМОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА» В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ МАТЕМАТИКИ

В методической математической литературе прослеживается два основных направления об изучении комплексных чисел в школе.

Простейшая процедура, требующая применения комплексных чисел, есть решение квадратных уравнений. Точно также введение дробных чисел обусловливается требованием, чтобы всякое линейное уравнение $ax = b$ с целыми коэффициентами (при $a \neq 0$) было разрешимо. Уравнения вроде $x^2 = 2$ не имеют решения в области рациональных чисел, но имеют таковое в расширенном поле всех действительных чисел. Но даже поле действительных чисел недостаточно обширно, чтобы в нем можно было построить полную и законченную теорию квадратных уравнений. Например, следующее очень простое уравнение $x^2 = -1$ не имеет действительных решений, так как квадрат действительного числа никак не может быть отрицательным. Ученику приходится или удовольствоваться тем положением, что такие простые уравнения неразрешимы, или следовать по уже знакомому пути – расширять числовую область и вводить новые числа, с помощью которых удастся решить уравнение [1]. Таким образом, если ученики освоят эти идеи, появление новых чисел потеряет характер неожиданности и искусственности, а изучение комплексных чисел будет в их глазах оправданным.

Другое направление в перестройке преподавания комплексных чисел в школе имеет в виду возможность преодоления формализма при изучении комплексных чисел путем использования на самой начальной стадии близких ученикам геометрических образов. Так, В. М. Брадис („Методика преподавания математики в средней школе", 1949, стр. 247) указывает три возможные линии преподавания комплексных чисел на геометрической базе: через рассмотрение множества точек плоскости, через рассмотрение множества векторов и, наконец, через рассмотрение операций поворота и растяжения, позволяющих получить любой вектор из единичного вектора [2].

Значение изучения комплексных чисел в математике широко известно. Особенно часто применяются функции комплексного переменного. Их изучение имеет самостоятельный интерес. Вместе с тем алгебру комплексных чисел можно успешно использовать в элементарной геометрии, тригонометрии, теории геометрических преобразований, а также в электротехнике и различных задачах с механическим и физическим содержанием. Именно поэтому мы не можем оставлять тему комплексных чисел без внимания.

Список литературы

1. *Курант Р, Роббинс Г.* Что такое математика? 3- изд., испр . и доп. – М.: МЦНМО, 2001. С. 117-118.

2. *Брадис В.М.* Методика преподавания математики в средней: учебное пособие для пед. Институтов / Под. ред.А.И. Маркушевича. – М.: Учпедгиз, 1949.С. 247.

К.В. Гордина

Киров, ВятГУ, 5-й курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *М.В. Крутихина*

ТЕКСТОВЫЕ ЗАДАЧИ ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОДЕРЖАНИЯ НА ЕГЭ ПО МАТЕМАТИКЕ

Одним из важных вопросов методики преподавания математики является вопрос формирования у учащихся умений и навыков решения текстовых задач экономического содержания. В связи с преобразованием России из системы централизованного планирования в экономику рыночной ориентации экономические знания стали необходимыми как в профессиональной сфере, так и в повседневной жизни. Элементарные экономические знания позволяют понять роль и права человека в обществе, готовят учеников к адекватному восприятию общества и производства, помогают им определить для себя сферу деятельности, профессию в будущем.

В текстовых задачах экономического содержания описываются реальные жизненные ситуации, связанные с экономикой. Решая такие задачи, у учащихся формируются умения и навыки в применении данных знаний из решения задач на практике, т. е. в жизни. Задачи с экономическим содержанием входят в ГИА и ЕГЭ, являются традиционным разделом на вступительных экзаменах в Вузы. Однако в школьных учебниках задач подобного содержания практически нет, что затрудняет учителям обучение их решению. Поэтому отбор таких задач и методика их решения являются на сегодняшний день весьма актуальной проблемой.

В ходе проведенного нами экспериментального исследования был разработан элективный курс на 12 часов, включающий теоретический материал и текстовые задачи на проценты, концентрацию, вклады, кредиты [1; 2]. На основе разработанного материала были проведены занятия у школьников 10 класса. Проверка исходных знаний учащихся по данной тематике выявила низкий уровень подготовки. После проведения нескольких теоретических занятий и разбора материала на примере конкретных заданий была проведена повторная проверка знаний, с которой учащиеся справились значительно лучше.

По результатам проверки можно сделать вывод, что разработанный нами элективный курс оказался достаточно эффективным и может быть использован для подготовки к ЕГЭ.

Список литературы

1. *Лысенко Ф.Ф., Кулабухов С.Ю.* Математика. ЕГЭ. Задача с экономическим содержанием: учебно-математическое пособие / Под. ред. Ф.Ф. Лысенко и С.Ю. Кулабухова. – Ростов-на-Дону: Легион, 2015. – 80 с.

2. «Решу ЕГЭ»: математика. ЕГЭ – 2018: задания, ответы, решения. Обучающая система Дмитрия Гущина. – https://academyege.ru/theme/zadachi-na-procenty.html.

А.А. Давыдова

Пермь, ПГГПУ, 2 курс аспирантуры

Научный руководитель: доктор физ.- мат. наук, проф. *А.Е. Малых*

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ

Решение текстовых задач следует рассматривать как средство и метод обучения, в процессе применения которых происходит усвоение содержания курса математики, а конкретнее: структуры математических понятий, сущности арифметических действий и их свойств, формирование вычислительных навыков и практических умений. Преподаватель, обучающий школьников решению задач, обязан прежде всего сам владеть необходимыми знаниями и умениями для того, чтобы учить этому других.

Процесс решения математической задачи заключается в поиске последовательности общих положений (методов и средств) математики, соответствующих требованиям (условию) задачи, при применении которых получают искомый ответ. В математике выделяют большое количество методов решения задач. Некоторые из них являются узконаправленными и применимыми лишь для малого вида заданий. Но существуют и общие методы решения, часто используемые в школьном курсе математике. К таким можно отнести следующие методы [2]: *арифметический, алгебраический* и *геометрический* .

Под *арифметическим* методом понимают поиск ответа посредствам выполнения арифметических операций над данными в задаче числами. Последовательность действий может быть различна, отличаться друг от друга логикой рассуждения. Данный метод является самым распространенным в начальной школе. У студентов, а иногда и у учителей, возникают трудности с применением данного метода на практике. Возможно, это связано, с тем, что в курсе математики средней школы практически исключен курс арифметики, предусматривающий формирование умений решать задачи арифметическим методом. К сожалению, в вузовском курсе математики ему также не уделяется должного внимания. В старших классах и в ВУЗе чаще всего применяют *алгебраический* метод. Это метод решения задач при котором необходимо составить уравнение или систему уравнений в соответствии с условиями.

Зачастую одну и ту же задачу школьники и студенты решают по разному. Рассмотрим несколько примеров таких задач:

Для сплава по реке 46 ребят имеются четырех- и шестиместные катамараны. Сколько было тех и других катамаранов, если вся группа разместилась в десяти катамаранах и при этом свободных мест не осталось?

Арифметический способ решения:

1) 4 – 10 = 40 (чел.) разместилось бы, если бы все катамараны были четырехместными;

2) 6 – 4 = 2 (чел.) на столько человек шестиместный катамаран вмещает больше, чем четырехместный;

3) 46 – 40 = 6 (чел.) стольким ребятам не хватит места, если все катамараны будут четырехместные;

4) 6 : 2 = 3 (шт.) было шестиместных катамаранов;

5) 10 – 3 = 7 (шт.) было четырехместных катамаранов.

Ответ: 3 шестиместные катамараны, 7 четырехместных катамаранов.

Алгебраический метод решения сводится к составлению системы из двух уравнений с двумя неизвестными:

Пусть x – количество четырехместных катамаранов, а y – количество шестиместных. Тогда по условию задачи составим систему уравнений:

$$\begin{cases} x + y = 10 \\ 4x + 6y = 46 \end{cases}$$

Умножив обе части первого уравнения на 4.

Получим: $4x + 4y = 40$.

Вычтем полученное уравнение из второго.

Имеем: $(6 – 4)\, y = 46 – 40$ =>

$2y = 6$ => $y = 6/2$; $y = 3$.

Путешественник преодолел 2 200 км, причем на теплоходе проплыл вдвое больше, чем проехал на автомобиле, а на поезде в 4 раза больше, чем на теплоходе. Сколько километров преодолел путешественник на каждом виде транспорта отдельно?

Арифметический метод:

примем расстояние, которое путешественник проехал на автомобиле, за одну часть:

1) 1 • 2 = 2 (ч.) расстояние, которое он проплыл на теплоходе;

2) 2 • 4 = 8 (ч.) расстояние, которое преодолел путешественник на поезде;

3) 1+2+8=11(ч) составляет весь путь;

4) 2200: 11= 200 (км) расстояние, которое проехал путешественник на автомобиле;

5) 200 • 2 = 400 (км) расстояние, которое он проплыл на теплоходе;

6)200 • 8=1 600 (км) расстояние, которое преодолел путешественник на поезде.

Ответ: 200 км, 400 км, 1 600 км.

Алгебраический способ:

пусть x километров –расстояние, которое путешественник преодолел на автомобиле. Составим уравнение по условию задачи:

$x+2x+2•4x=2200$.

Преобразуем уравнение:

$(1+2+8)x=2200$ => $11x=2200$ =>$x=2200/11$ => $x=200$

1) 200 • 2=400 (км) расстояние, которое путешественник проплыл на теплоходе;

2) 400 • 4=1600 (км) расстояние, которое он преодолел на поезде.

Мы рассмотрели две текстовые задачи, встречающиеся в учебниках математики для начальных классов. Но если предложить решить данные задачи студентам или ученикам старших классов, то с большой вероятностью решение будет выполнено алгебраическим способом.

Выбор алгебраического способа решения задач объясняется большой вероятностью их успешного решения этим способом даже при низком уровне анализа и синтеза. Однако эта доступность имеет свою отрицательную сторону, так как не стимулирует перехода к более высоким уровням интеллектуальной деятельности, тем самым позволяя слабым в математике учащимся создавать видимость достаточно высокого уровня математического мышления [1].

Арифметический и алгебраический способы решения задач отвечают за различные этапы в умственной деятельности учащихся. Применение алгебраического способа не может заменить тех качеств мышления, которые формируются арифметическим способом решения задач.

Исходя из выше сказанного, очевидно, что в школьном курсе математики следует разумно сочетать оба метода решения задач, при этом не стоит ограничиваться использованием арифметического метода младшими классами, а по возможности использовать его вместе с алгебраическим в старших классах и ВУЗах.

Список литературы

1. *Арнольд И.В.* Принципы отбора и составления арифметических задач / Вопросы методики математики. Известия АПН РСФСР. М., 1946. Вып. 6. С. 7-28.

2. *Шевкин А.В.* Текстовые задачи в школьном курсе математики // Роль текстовых задач в школьном курсе математики. М., 2006. С. 12-14.

Е.В. Жукова
Челябинск, ЮУрГГПУ, 3 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Е.Н. Эрентраут*

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПЕРВООБРАЗНОЙ, ИНТЕГРАЛА И ЕГО ПРИЛОЖЕНИЙ В КУРСЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ШКОЛЫ

В курс алгебры и начала математического анализа входит разнообразный материал, где одним из главных и важных разделов является первообразная, неопределённый и определённый интеграл. Понятия первообразной, определённого и неопределённого интегралов являются важным разделом в школьном курсе математики. Данной темой завершается школьный курс алгебры и начал математического анализа. Эта тема не всегда понятна школьникам общеобразовательной школы.

Интегрирование многих видов функций является одним из сложнейших вопросов математического анализа. Поскольку некоторые задачи с вычислениями интегралов сводятся к практической жизни человека, то этот процесс у учащихся может вызывать не только теоретический интерес [1; 2]. Например, понятие «интеграла» довольно часто встречается в некоторых разделах физики, что позволяет школьникам понять, как велика сила высшей математики.

Актуальностью данной темы является то, что учащимся необходимо полноценно изучать интегралы и его приложения в курсе общеобразовательной школы в связи с важностью этого материала для школьников, поскольку это встречается в профильном уровне Единого Государственного Экзамена (ЕГЭ).

Проанализировав различные учебники и учебные пособия, куда входит материал по теме «Первообразная и интеграл», приходишь к выводу о том, что существует множество мнений по поводу содержания такого довольно трудного материала в курсе алгебры и начала математического анализа общеобразовательной школы, необходимого для усвоения учащимися тем, касающихся определённого и неопределённого интегралов.

Поэтому возникает необходимость изучить различные подходы к введению понятий первообразной, интеграла, его свойств и приложений и рассмотреть различные типы задач встречающихся в заданиях ЕГЭ.

Список литературы

1. *Эрентраут Е.Н.* Прикладные задачи математического анализа для школьников: Учебное пособие. – Челябинск: Изд-во ЧГПУ, 2004. – 119 с.

2. *Эрентраут Е.Н.* Практико-ориентированные задачи как средство реализации прикладной направленности курса математики в профильных школах[Текст]: автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук (13.00.02) / Елена Николаевна Эрентраут, Уральский государственный педагогический университет. – Екатеринбург, 2005. – 24 с.

А.С. Изегова
Киров, ВятГУ, 5 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Н.А. Зеленина*

РЕШЕНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ КООРДИНАТНЫМ МЕТОДОМ

Хорошо известно, что задачи в школьном курсе геометрии рассчитаны на применение различных методов решения и доказательства, например, метод подобия, векторный метод, метод площадей и другие. Среди таких методов важное место занимает координатный метод. Одна из главных ценностей координатного метода заключается в том, что его применение позволяет не использовать построение сложных пространственных фигур.

Изучение метода координат в школе будет более эффективно, если в 5-6 классе проведена определенная пропедевтическая работа, сформированы необходимые умения и навыки, в программе 7-8 класса изучены основные элементы координатного метода, его структура, в курсе геометрии 9 класса применяется сам метод, его отдельные компоненты для решения задач. Для успешного обучения учащихся координатному методу решения задач необходимо: раскрыть содержание метода координат, его основные этапы, провести анализ содержания школьной программы по математике по теме «Метод координат» в разных учебниках, выполнить подбор задач, позволяющих эффективно обучать методу координат. В ходе проведенного исследования была проанализирована научно-методическая и учебная литература, изучены основные этапы координатного метода, выделены основные умения, требуемые для освоения метода координат, проведен анализ учебников геометрии для основной школы.

На базе МОАУ Лицей №21 г. Кирова в период педагогический практики была проведена серия из шести факультативных занятий в 9 классе по решению геометрических задач по темам «Треугольники», «Четырехугольники». Решение каждой задачи проводилось двумя способами – средствами элементарной математики и координатным методом.

На последнем занятии был проведен опрос учащихся, целью которого было выяснить отношение учеников к решению задач методом координат. Если метод координат показался более простым и понятным, чем другие способы решения, то учащимся ставили отметку ☺, если не понравился, не понятен – ☹, а если не вызвал никаких затруднений и не показался легче других, то – 😐. В результате получилось, что из 19 девятиклассников 14 человек поставили ☺, 3 ученика – ☹ и 2 человека – 😐. Таким образом, отмечается в целом положительное отношение учащихся к применению координатного метода при решении задач планиметрии.

Использование в процессе обучения геометрии координатного метода при решении задач позволяет устанавливать внутрипредметные связи, расширяет представления учащихся о методах решения задач, поддерживает интерес к геометрии.

А.А. Каленова
Ярославль, ЯГПУ им. К.Д. Ушинского, 1 курс магистратуры
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Т.Н. Карпова*

РАЗВИТИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ У ДЕТЕЙ С НАРУШЕНИЯМИ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

В 2012 году Федеральным законом № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» впервые в федеральном законодательстве РФ было закреплено понятие инклюзивного образования.

Как показывает практика, традиционные методы обучения являются по большей степени неэффективными при инклюзивном образовании. Для детей с ограниченными возможностями здоровья требуются специальные условия для образования, а педагогические подходы к изучению дисциплин должны учитывать психологические и физические возможности таких детей.

Основными критериями для эффективной организации процесса обучения детей снарушениями опорно-двигательного аппарата (ОДА) являются: учет уровня развития мыслительной деятельности ребенка и учет степени нарушения двигательной функции ребенка, необходимой для письменной деятельности на уроке. Определим следующую классификацию детей с нарушениями ОДА по группам:

Таблица 1

Классификация детей с нарушениями ОДА по критериям

	Группа «А»	Группа «Б»	Группа «В»	Группа «Г»
Развитие мыслительной деятельности	Соответствует возрастным нормам	Соответствует возрастным нормам	Отклонения в сторону отставания	Отклонения в сторону отставания
Двигательная функция, необходимая для письменной деятельности	Сохранена полностью или нарушена незначительно	Утрачена полностью или степень нарушения значительна	Сохранена полностью или нарушена незначительно	Утрачена полностью или степень нарушения значительна

Изучение школьного курса математики традиционным методом с детьми групп «Б» и «Г» уже не представляется возможным, так как он требует достаточно активной письменной деятельности. Когда ребенок с нарушениями ОДА сталкивается с физическими затруднениями при решении задачи, то у него пропадает мотивация, создается психологически некомфортная атмосфера в классе. Здесь основными задачами при изучении математических дисциплин должны быть: развитие памяти и умения проводить вычислительные операции в уме и развитие пространственного мышления.

Для организации обучения учащихся с ОДА разработаны упражнения по геометрии, решаемые устно с использованием разных моделей, постепенно переходя к работе с мысленными (воображаемыми) моделями и выполнению преобразований, приводящих к достижению требований задачи.

М.Н. Копылов
Соликамск, ПГНИУ, 5 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Т.В. Рихтер*

ГРУППОВАЯ РАБОТА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ (НА МАТЕРИАЛЕ МАТЕМАТИКИ 5-7 КЛАССОВ)

В соответствии с ФГОС среднего образования к одному из метапредметных результатов относится умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты, что указывает на необходимость формирования коммуникативных УУД.

Анализ исследований О.А. Койковой и др. позволил выделить следующие умения, входящие в состав коммуникативных УУД: планирование учебного сотрудничества с учителем и одноклассниками; умение задавать вопросы собеседнику; разрешение конфликтов (выявление проблем), нахождение и оценка способов его разрешения; полное и точное выражение собственных мыслей; грамотное ведение монолога и диалога [2].

Одним из наиболее эффективных средств формирования коммуникативных УУД является групповая работа. Анализ исследований М.Т. Баймукановой и др. позволил выделить следующие виды групповой работы, влияющие на формирование умений коммуникативных УУД на уроках математики: индивидуально-парная; работа в малых группах; мозговой штурм [1]. В качестве примера рассмотрим групповую игру «Математический КВН». Цель игры состоит в том, что класс делится на 2 команды. Вначале каждая команда придумывает себе название и мини девиз. Дети между собой общаются и обсуждают. После определенного времени, команды озвучивают и получают определенные баллы. Далее ведется игровая часть, где за задания группы получают тоже баллы. В конце игры подводятся результаты.

Анализ педагогической литературы по проблеме исследования позволил установить взаимосвязь между видами групповой работы и формируемыми на них умениями, входящими в структуру коммуникативных УУД: индивидуально-парная: умение задавать вопросы собеседнику, полное и точное выражение собственных мыслей; работа в малых группах: разрешение конфликтов (выявление проблем), нахождение и оценка способов его разрешения; мозговой штурм: планирование учебного сотрудничества с учителем и одноклассниками, грамотное ведение монолога и диалога.

Список литературы

1. *Баймуканова М.Т., Жакенова-Бике А.Ж.* Особенности применения групповой работы в условиях образовательного процесса / М.Т. Баймуканова, А.Ж. Жакенова-Бике – Караганда: Журнал «Вестник современной науки», 2016. – № 2-2 (14). – С. 79–82.

2. *Койкова О.А.* Формирование коммуникативных УУД на уроках математики во 2 классе [Электрон. ресурс] / О.А. Койкова // Инфоурок. Ведущий образовательный портал России, 25.02.2017. – URL: https://infourok.ru/formirovanie-kommunikativnih-uud-na-urokah-matematiki-vo-klasse-1647949.html (дата обращения 24.02.2019).

А.А. Корепанова

Пермь, ПГГПУ, 3 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Г. Шеремет*

КАК УЧИТЫВАТЬ СТИЛИ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Тенденцией современного школьного образования является индивидуализация обучения, направленность на особенности личности, ее потребности и интересы. Д. Колб выделяет четыре стиля обучения: деятель, мыслитель, теоретик, прагматик. В классе есть дети разных стилей обучения, и задача учителя состоит в том, чтобы готовить уроки, учитывая стиль обучения каждого ученика. В качестве примера приводим набор заданий на тему «Параллельные прямые», каждая задача которого создана для ученика определенного стиля обучения.

Задача для деятелей. Деятели любят экспериментировать, пробовать, учиться на своих ошибках. Задача: Начертите прямую и точку, не лежащую на этой прямой. Постройте через данную точку прямую, параллельную данной. Сколько таких прямых можно провести?

Задача для мыслителей. Мыслители предпочитают подробную, аргументированную информацию, обдумывают и рассматривают ее разных точек зрения. Задача: Запишите все пройденные вами признаки параллельных прямых и оформите их в одну таблицу.

Задача для теоретиков. Теоретики мыслят индуктивно, поэтому им будет интересно выводить общий закон из конкретных примеров. Задача: Начертите две параллельные прямые и постройте к ним две секущие. Найдите сумму односторонних углов, образованных каждой секущей. Какой вывод можно сделать о сумме односторонних углов.

Задача для прагматиков. Прагматики ищут практическое применение полученной теории. Задача: На столе лежат ручной фонарик и лазер. Включите фонарик и лазер, внимательно посмотрите и скажите, чем они отличаются друг от друга. Мы видим, что луч лазера идет прямо, а свет от фонарика рассеивается в разные стороны. С чем это связано? Когда атом – частица, из которой состоят вещества – заряжен, он излучает фотоны – частицы, которые дают свет. Когда фотон попадает в следующий атом, из атома выходят два фотона, причем каждый из них двигается параллельно первоначальному. Что можно сказать про две прямые, каждая из которых параллельна третьей? Правильно, они также параллельны. Благодаря тому, что такие фотоны идут параллельно друг другу, добавляя еще атомов, мы получим множество параллельных лучей света, которые зрительно образуют одну прямую линию.

Таким образом, мы рассмотрели стили обучения и примеры заданий, которые были бы интересны ученику каждого стиля обучения.

Т.А. Кузнецова
Пермь, ПГГПУ, 5 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *А.Ю. Скорнякова*

ОБ ИЗУЧЕНИИ ОСНОВ ТЕОРИИ ДЕЛИМОСТИ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Одним из базовых понятий алгебры является делимость в кольце целых чисел, основы которой заложены ещё в Древней Греции, в частности, уже тогда была проведена большая работа по типологии натуральных чисел; древнегреческие математики делили множество натуральных чисел на классы, особо выделяя совершенные, дружественные, фигурные и простые числа. В книге Евклида «Начала» содержится доказательство бесконечности множества простых чисел. Древнегреческим ученым Эратосфеном был найден способ составления таблиц простых чисел, названный позднее решетом Эратосфена.

Также значительный вклад в изучение признаков делимости чисел внес Блез Паскаль, открывший общий алгоритм нахождения признаков делимости произвольного целого числа на любое другое целое число.

Проблемами изучения основ теории делимости в школьном курсе математики занимались такие ученые, как Ж. Адамар, В.Г. Болтянский, И.М. Виноградов, В.А. Далингер, Д. Пойа, Г.И. Саранцев, К.П. Сикорский, А.А. Столяр, П.Л. Чебышев и др.

Тема «Делимость чисел» включена в школьный курс математики 5-6 классов. Анализ школьных учебников показал, что наиболее оптимальным с точки зрения освоения основ теории делимости являются учебники Н.Я. Виленкина по математике за 5 и 6 классы. В учебниках «Алгебра» для 7-9 классов, предназначенных для общеобразовательных школ, эта тема почти не затрагивается, а в контрольно измерительных материалах государственной итоговой аттестации и на олимпиадах различного уровня задачи по теории делимости присутствуют, что делает необходимым включение соответствующих задач в школьный курс алгебры 7-9 классов и обуславливает актуальность изучения основ теории делимости в дополнительном математическом образовании. С целью реализации последнего нами разработан соответствующий факультативный курс для школьников 8 классов, рассчитанный на 17 часов.

Е.В. Мельникова
Пермь, ПГГПУ, 1 курс магистратуры
Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доц. *М.С. Ананьева*

ПОТЕНЦИАЛ МАТЕМАТИКИ В ФОРМИРОВАНИИ ГРАЖДАНСКИХ ЦЕННОСТЕЙ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 5–6 КЛАССОВ

Один из принципов государственной политики в области образования, как говорится в Законе «Об образовании в Российской Федерации», – воспитание гражданственности в духе уважения к правам и свободам человека, любви к Родине, семье. В современных условиях актуальным становится осмысление понятия гражданственности, для которого существует несколько определений.

Гражданственность – личное качество, выраженное в глубоком осознании человеком своей принадлежности к обществу, в котором он живет, а также в осознании совокупности своих прав, обязанностей по отношению к обществу, в готовности добровольно следовать предписаниям его морали и закона; в более общем значении – забота об общественном благе, концентрация помыслов и чувств на идее гражданского долга [2].

Гражданственность – это безусловное чувство собственного достоинства, ведущее человека к совершенству [5].

Педагоги и психологи отмечают, что события последнего времени подтверждают факт утраты в нашем обществе традиционного российского патриотического сознания, и значение воспитания патриотизма и гражданственности подрастающего поколения многократно возрастает [3].

В Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования выделены три группы достижений школьников при освоении общеобразовательных программ: личностные (ценностные), надпредметные (компетентностные), предметные. При этом среди личностных достижений выделяются социальные, что ещѐ раз подчѐркивает высокую значимость формирования таких ценностей как гражданственность и патриотизм [4]. Это говорит о том, что учитель математики, несмотря на абстрактность предмета, также должен участвовать в процессе обучения и воспитания своих подопечных. Для него важно знать точки соприкосновения математики и гражданских ценностей. Он должен знать потенциал математики, который позволил бы формировать личностные результаты учащихся, должен быть готовым и способным использовать его в воспитании обучающихся.

Анализ нормативных документов и педагогической литературы позволяет сформулировать следующие выводы.

1. За время обучения в школе ученик не только обогащается множеством разнообразных знаний и умений, но и формируется как Человек, Личность и Гражданин России.

2. Работа по воспитанию в процессе обучения математике более эффективна, если она проводится на различных этапах урока:

– в процессе овладения теорией предмета,

– при устном счете и решении задач, в ходе выполнения домашних заданий, при проведении экскурсий, подготовке к олимпиадам, творческим конкурсам.

3. Воспитывать гражданственность учащихся нужно на каждом уроке. Математика – это лишь малая часть системы воспитания патриотизма.

Таким образом, очевидной становится проблема, для решения которой необходимо целенаправленное создание благоприятных для нравственного развития личности условий в рамках учебной дисциплины. Основной путь решения воспитательных задач средствами математики, а также дополнительной мотивации к ее изучению способствует связь обучения с жизненными ситуациями, с практикой, которая осуществляется через содержание задач из различных областей жизни [1]. В частности целесообразно использовать математические задачи, содержащие исторический или современный краеведческий материал. Накопленный педагогами опыт показывает, что ученики с огромным интересом решают и даже сами составляют такие задачи.

Приведем пример такой задачи по теме «Две основные задачи на дроби» из школьного курса математики: «29 июля 2016 г. было зарегистрировано Всероссийское военно-патриотическое движение «Юнармия». Уже через год численность юнармейцев Пермского края составляла 1200 человек. 1 сентября 2018 г. в МАОУ «СОШ № 136» г. Перми торжественно вручены береты юнармейцев учащимся 2-х классов, их число составило $\frac{1}{40}$ от общей численности юнармейцев края в 2017 г. Вычислите, сколько учащихся школы получило береты 1 сентября 2018 г.».

На наш взгляд, такие задачи содержат факты и исторические сведения. Их использование на уроках математики может способствовать формированию гражданственности школьников. Подобранные учителем или самостоятельно составленные задачи имеют не только познавательное значение, но и воспитывают в обучающихся патриотов своей страны и малой Родины.

Список литературы

1. *Ананьева М.С.* Гуманитарный потенциал математики и гуманитаризация математического образования / М.С. Ананьева, И.В. Магданова. – Пермь: ПГГПУ, 2013.

2. *Вишнякова С.М.* Профессиональное образование: Словарь. Ключевые понятия, термины, актуальная лексика / С.М. Вишнякова. – М.: НМЦ СПО, 1999.

3. *Воробьева В.В.* От трагедии войны к трагедии мира (из опыта гражданско-патриотического воспитания) / В.В. Воробьева, Т.М. Чистова // Воспитание школьников. – 2010 – № 2. – С. 20-27.

4. *Данилюк А.Я.* Концепция духовно-нравственного личности гражданина России в сфере общего образования / А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А. Тишков. – Рос. акад. образования. — М.: Просвещение, 2009.

5. *Колеченко А.К.* Энциклопедия педагогических технологий / А.К. Колеченко. – СПб.: КАРО, 2002.

А.В. Морозова
Пермь, ПГГПУ, 5 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Е.Л. Черемных*

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗУЧЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ В ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Более полно учитывать интересы, склонности и способности учащихся, создавать условия для обучения старшеклассников в соответствии с их профессиональными интересами и намерениями в отношении продолжения образования – одни из основных целей профильного обучения [1]. В этой связи возрастает роль интерактивных методов обучения, когда учащийся самым непосредственным образом включен в активный познавательный процесс, самостоятельно формулирует учебную проблему, осуществляет сбор необходимой информации, планирует варианты решения проблемы, делает выводы, анализирует свою деятельность, приобретает учебный и жизненный опыт [2]. Таковым, в частности, является метод проектов – «способ обучения через делание».

Перед учащимися 10-11 классов стоит задача успешно сдать Единый государственный экзамен, в котором, в частности, присутствуют задания на исследование функций с помощью производной, применение её физического и геометрического смыслов. Для подготовки учеников к выполнению такого вида заданий, нами был разработан педагогический проект «Применение производной в решении задач ЕГЭ», нацеленный на формирование у учащихся способности самостоятельно добывать и применять знания. Выполнение проекта осуществляется учениками поэтапно. Начальный этап предполагает актуализацию знаний по теме «Производная» на основе разбора ошибок предварительно проведенной самостоятельной работы, после чего ребята формулируют проблемы, с которым они сталкиваются при решении того или иного вида соответствующих экзаменационных заданий. Разбившись на группы, они определяют актуальные задачи и предполагаемый конечный продукт выполнения проекта, который должен быть доступен ученикам класса и поможет им при подготовке к ЕГЭ. Каждой группой подбираются задачи, составляется алгоритм их решения, материалы оформляются в виде буклета, страницы сайта и т.п. На последних двух этапах происходит защита проектов, в ходе которой ученики обращают внимание одноклассников на особенности выполнения представляемых заданий ЕГЭ, затем проводится рефлексия выполненной деятельности. Эффективность проделанной учащимися работы проверяется также учителем по результатам контрольной работы, содержащей задания, встречающиеся в Едином государственном экзамене.

Список литературы

1. Актуальные проблемы профилизации математического образования в школе и в вузе: сборник научных трудов и методических работ. – Арзамас, АГПИ, 2004.– С. 214-222.

2. *Кочкина Н.А*. Метод проектов в дошкольном образовании. Методическое пособие. М: Москва, 2012. – 70 с.

М.Н. Ошмарина
Пермь, ПГГПУ, 4 курс
Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук , доц. *А.Л. Краснощеков*

ОПЫТ ПРОВЕДЕНИЯ И АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПО МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИМИСЯ ВОСЬМЫХ И ДЕВЯТЫХ КЛАССОВ

Изучение учебной и методической литературы, относящиеся к курсу математики, в восьмых и девятых классах показало, что логические задачи представлены минимальным количеством. В связи с этим были предложены во второй четверти 2018 учебного года для учащихся восьмых и девятых классов МАОУ «СОШ №81» г. Перми логические задачи типа «Кто есть кто» и «Тактические задачи», без предварительной подготовки по таким задачам. Целью такого контрольного мероприятия было выявление уровня того, как они справились с конкретными задачами этих типов.

В восьмом классе работу выполняли 18 учащихся, для которых были подобраны две задачи, по результатам которых был, сделан анализ: 17 % успешно решили обе задачи; в первой задаче 44 % учащихся дали правильный ответ, во второй задаче 22 % учащихся. В девятом классе работу выполняли 14 учеников, для которых было представлено 3 задачи, так же сделан анализ: 7 % учащихся решили все три задачи, первую задачу – 57 %, успешно решили вторую задачу – 64 %, и последняя задача, оказалась, для ребят самой сложной и с нею справилось всего 14 %.

Результаты решения логических задач учащимися девятого класса, оказались выше, чем соответствующие результаты учащихся восьмого класса. Скорее всего это связано с тем, что учащиеся девятых классов имеют более широкие математические знания.

Данный опыт и анализ результатов решения логических задач свидетельствует о том, что при решении таких задач не требуется специальных математических знаний, однако они могут быть предложены на внеклассных занятиях для углубления и расширения методов решений.

В.В. Петухова
Соликамск, ПГНИУ, 1 *курс*
Научный руководитель: канд. пед. наук, зав. каф. *Л.Г. Шестакова*

ИСТОРИЯ МАТЕМАТИКИ КАК СРЕДСТВО МОТИВАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

С позиции математики 10-11 классы условно удобно разделять на гуманитарные, естественнонаучные и математические. В каждом направлении свои цели и задачи обучения. Встаёт вопрос о формировании мотивации к её изучению. В публикациях Л.Г. Шестаковой [1] рассматривается история математики как средство культурно-просветительской работы для обучающихся гуманитарных классов, развития мотивации и интереса. Кроме того автор отмечает разнообразие вариантов использования истории математики: для подведения к теме урока, при изучении новых терминов, для развития мировоззрения и формирования научной картины мира, для пробуждения интереса и запоминания, на внеклассных мероприятиях и др.

Для детей расположенных к изучению гуманитарных дисциплин довольно сложно понимать язык символов (математику), имеются проблемы с мотиваций. Именно история математики может стать выходом в сложившейся ситуации. Исторические справки, генезис математических терминов, старинные задачи помогают сблизить математику с гуманитарными предметами.

Для школьников, у которых кругозор и мышление настроены на естественные науки, изучение историко-математического материала также может быть полезно. Этот материал помогает осознать, что математические методы являются обязательным инструментом в работе в области естествознания. В истории математики есть много примеров, когда математические исследования осуществлялись в связи с потребностями физики, химии, астрономии и др.

Для обучающихся, имеющий устойчивый интерес к изучению математики (математические классы), исторический материал может послужить мотивацией к изучению гуманитарных аспектов понятного и доступного им предмета. Это может помочь под новым углом взглянуть на математику, расширить свой кругозор, а также возможно пробудить интерес к гуманитарным предметам, в освоении которых могут у таких детей быть определённые сложности. Материал по истории математике может стать основой для организации проектно-исследовательских работ.

Подведя итоги можно отметить, что историко-математический материал имеет значительный потенциал для развития личности школьника, формирования метапредметных и личностных результатов обучения.

Список литературы

1. *Шестакова Л.Г.* Подготовка студентов к культурно-просветительской работе в школе // Исследования гуманитарного потенциала математики в формировании базовых

национальных ценностей детей и молодежи: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Пермь: ПГГПУ, 2018. С. 245-248.

И.Н. Потапова

Киров, ВятГУ, 5 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук *Л.Н. Чиркова*

УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬННОСТЬ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ В 7 – 9 КЛАССАХ

Цель современного образования - воспитать интеллектуально развитую личность, стремящуюся к познанию. Четкая постановка познавательных задач урока, доказательное объяснение материала, четкая структура урока – все это является мощным средством развития познавательного интереса.

В ходе учебно-исследовательской деятельности на уроке математики в 8 классе по теме «Площади фигур» после изучения главы «Площадь», дети получили навыки самостоятельной активности и интереса к познанию. Школьникам было предложено самостоятельно найти площадь фигуры, применив ранее изученный материал. Подумав, дети пришли к выводу о том что, чтобы найти площадь фигуры, необходимо разделить её на многоугольники, площади которых они уже умеют находить. После самостоятельного решения данной проблемы, у детей них возник вопрос о том, что существуют ли еще пути решения данной задачи. Таким образом, заинтересовав учащихся, был рассказан ранее неизвестный им метод Пика нахождения площади фигуры. На данном уроке дети проявили заинтересованность и высокую активность в мышлении и самостоятельности.

Исследовательская деятельность вызывает устойчивый интерес к предмету, побуждает к поиску, позволяет глубже осмыслить и творчески переработать информацию, позволяет осуществлять развитие личности учащихся по индивидуальной образовательной траектории, формирует ценностные качества личности. К трудностям, связанным с организацией исследовательской деятельности, относится низкая познавательная активность учащихся, отсутствие технологичности при организации исследовательской деятельности, недостаточная сформированность учебной мотивации.

В ходе исследовательской деятельности у учащихся формируются умения видеть проблемы, задавать вопросы, выдвигать гипотезы, давать определение понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и умозаключения, структурировать материал, доказывать и защищать свои идеи. Школа должна обеспечивать учащимся участие в учебно-исследовательской деятельности. Очевидно, что школа не в состоянии обеспечить ученика знаниями на всю жизнь, она может и должна вооружить его методами познания, сформировать познавательную самостоятельность. Поиск нового составляет основу для развития воли, внимания, памяти, воображения и мышления. Эффективным средством обучения и развития является организация учебных исследований, цель которых состоит в том, чтобы помочь учащимся самостоятельно открыть новые знания и способы деятельности, углубить и систематизировать изученное.

М.Д. Сергеева
Киров, ВятГУ, 5 курс
Научный руководитель: старший преподаватель *Л.В. Тимшина*

ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ ГЕОМЕТРИИ

На сегодняшний день объем информации увеличивается в геометрической прогрессии, поэтому знания, полученные в школе, за короткий период времени быстро устаревают и возникает необходимость в их корректировке. Главную роль теперь играет не результат обучения в виде определенных знаний, а способность обучаться. По этой причине важными являются личностные и метапредметные универсальные учебные действия [1].

Универсальными учебными действиями являются обобщенные действия. Они приобретаются посредством вовлечения обучающихся в процесс исследования геометрии. Такой подход позволяет освоить познавательные, регулятивные, коммуникативных и, в конечном итоге, личностные УУД.

В ходе учебной практики формирование познавательных действий проводилось следующим образом. Учащимся предлагалась группа задач, в которых следовало найти закономерные отношения среди известных данных и искомых. Такие задания предполагают актуализацию важнейших мыслительных операций (анализ, синтез, сравнение), умение аргументировать этапы вывода учебной задачи, осуществлять систематизацию информации.

В ходе исследования коммуникативных действий было выявлено недостаточное умение слушать и понимать сверстников, согласованно осуществлять общую работу, а так же контролировать действия друг друга. Такие качества можно формировать при работе в малых группах. Отметим значимость личностных особенностей: понимание моральных норм, нравственный аспект действий. Так же выделим, что важным условием является ознакомление с математическим языком. У учащихся формируется умение излагать предложения с применением математических определений, формулировать проблемы и их решения.

В процессе деятельности учащихся были выявлены умения, которые способствуют формирование регулятивных действий. К ним относятся: способность устанавливать цели своей деятельности, составлять план предстоящей работы, осуществлять оценку и вносить поправки в полученный результат.

Систематическое использование различных заданий по геометрии, при последовательном включении в процесс обучения и решении данных задач можно рассматривать, как средство формирования универсальных учебных действий.

Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт общего основного образования. – М.: Просвещение, 2011. – 48 с.

С.И. Смирнова

Киров, ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет», 5 курс

Научный руководитель: старший преподаватель *Е. С. Трефилова*

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕГРИРОВАННЫХ СВЯЗЕЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

В настоящее время школы строят свою работу согласно ФГОС общего образования [2]. Любой курс, изучаемый учащимися в школе, должен способствовать формированию у них личностных, предметных и метапредметных результатов обучения. Последние из них предполагают освоение обучающимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий, что практически невозможно без использования интегрированных связей.

Для реализации таких связей в процессе обучения математике лучше всего использовать задачи, которые позволяют обучать школьников применять математический аппарат в реальных жизненных ситуациях. Обучение математике осуществляется путем решения задач разных типов, в том числе и учебно-познавательного характера.

Под учебно-познавательной задачей следует понимать задачу, в содержании которой присутствуют интегрированные связи смежных дисциплин [1]. Она может быть использована при введении нового понятия, усвоения связей между известными уже величинами, при закреплении изучаемых фактов. Главная особенность такой задачи – дать представление о возможности применения математики, ее аппарата в решении проблем, поставленных другими науками.

Например такая задача – суточная норма потребления витамина С для взрослого человека составляет 60 мг. Один помидор в среднем содержит 17 мг витамина С. Сколько процентов суточной нормы витамина С получил человек, съевший один помидор?

При подборе учебно-познавательных задач для использования в процессе обучения математике необходимо также учитывать и профиль класса. Например, в классах естественнонаучного направления можно использовать задачи, в которых предметное содержание связно с биологией или химией, а в классах физико-математического направления – с физикой, астрономией.

Одним из результатов работы является составленная система учебно-познавательных задач, осуществляющая реализацию интегрированных связей в процессе обучения математике в классах естественнонаучного профиля. Данная система была использована при проведении уроков и внеклассного мероприятия в ходе прохождения педагогической практики на базе МОАУ лицей №21 города Кирова.

Список литературы

1. *Баврин И.И.* Начала анализа математического моделирования в естествознании / Математика в школе. 2003. № 4.

2. Федеральный Государственный образовательный стандарт основного общего образования (утвержден приказом Минобрнауки России 17 декабря 2010 г. № 1897).

Ю.Н. Смолякова

Пермь, ПГГПУ, 5 курс

Научный руководитель: ст. преп. *И.В. Мусихина*

ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ

Проблема организации практико-ориентированного обучения не является абсолютно новой, но и сегодня является актуальной, так как современное образование должно ориентировать учащегося на решение реальных проблем, с которые ему придется решать в жизни.

Однако в школьных учебниках недостаточно задач, которые позволяют раскрыть все многообразие применения школьного курса математики в жизни, поэтому учителю приходится дополнять предлагаемые в учебнике системы упражнений составленными практико-ориентированными задачами. Большое значение имеет привлечение школьников к поиску примеров применения знаний, полученных на уроках, в жизненных ситуациях.

Конечно, быстрее и легче показать, объяснить, чем позволить ученикам самим открывать знания и способы действий, самостоятельно ставить цели, анализировать, а главное – не бояться ошибаться в поисках нового пути. Именно этому нужно учить в школе: преодолевать трудности, выходить за границу собственных знаний.

Одним из способов решения этой проблемы является *практико-ориентированные задачи.*

Решение практико-ориентированных задач на уроках математики должно иметь конкретные цели:

– *научиться решать задачи, с которыми каждый из нас может столкнуться в повседневной жизни.*

– *опровергнуть мнение, что не всем нужно учиться математике.*

– *доказать, что математика нужна всем, чем бы человек не занимался, какой бы профессией не овладевал, где бы не учился*.

На сегодняшний день практико-ориентированные задачи по математике в обучении выполняют все функции, свойственные школьным математическим задачам, на которые указывает Л.В. Фридман:

– формирование мотивации к учению и познавательного интереса;
– иллюстрация и конкретизация учебного материала;
– контроль и оценка учебной деятельности;
– приобретение новых знаний и т. д.

Использование практико-ориентированных задач в учебном процессе обеспечивает овладение учащимися рядом универсальных учебных действий: умение работать с информацией, выделять и отбирать главное, выстраивать собственные пути решения и обосновывать их, работать в парах и в группах.

С.С. Солодовник
Челябинск, ЮУрГГПУ, 5 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Е. Н. Эрентраут*

ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ИНКЛЮЗИВНОМ КЛАССЕ

На протяжении многих лет в системе образования существовала чёткая граница между обычными детьми и инвалидами, которые получали образование и реализовывали свои возможности только в коррекционных школах. Для решения очевидной несправедливости возникла потребность в создании такой формы обучения, которая обеспечит детям с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) благоприятные условия обучения — инклюзивное образование. Инклюзивное образование подразумевает под собой создание условий для совместного обучения здоровых учеников и их ровесников – детей с ОВЗ [1].

Устоявшуюся программу по математике для общеобразовательных учреждений необходимо адаптировать. Основная задача преподавания математики в инклюзивном образовании заключается в формировании оптимальных условий. Каждый урок в таком классе должен быть наглядным. Преподаватель должен включать разнообразные виды деятельности: чередовать устную и письменную работу, трудные и логические задачи применять только лишь в основной части урока, в начале урока следует выполнять задания, направленные на развитие памяти и внимания [2]. Следует применять сюжетные, ролевые и подвижные игры и т.п.. Все высказывания должны быть краткими и четкими.

В связи с тем, что в инклюзивном классе обучаются дети с разным уровнем знаний, важно сильным ученикам давать сложные задания для самостоятельного выполнения, а с остальными учащимися подробно разбирать каждый этап [3]. Необходимо материал, который поспособствует выполнению заданий развешать на стенах кабинета, чтобы облегчить выполнение сложного задания по алгоритму. Алгоритмизация будет способствовать получению результатов деятельности в сфере математики.

Список литературы

1. *Сошникова Т.В.* Обучение детей с ДЦП математике в условиях интегрированного (инклюзивного) образования // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – Т. 13. – С. 4181–4185. – URL: http://e-koncept.ru/2015/85837.htm.

2. *Слепухин А.В.* Конвенциально-рефлексивная система экспертирования для формирования у студентов педагогических вузов умений составлять и оценивать методы обучения в современной дидактической среде [Текст] / А.В. Слепухин, И.Н. Семенова, Е.Н. Эрентраут / / Педагогическое образование в России. – 2017. - № 6. – С. 120-129.

3. *Семенова И.Л.* Содержательное наполнение шагов алгоритма для развития у обучающихся 5-6-х классов умений кодирования и декодирования информации в процессе обучения математике [Текст] / И.Л. Семенова, В.Э.Чернышова, Е.Н. Эрентраут / Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. – 2018. – № 3. – С. 289-292.

О.А. Солкина

Киров, ВятГУ, 5 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Н. А. Зеленина*

ФОРМИРОВАНИЕ РЕГУЛЯТИВНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ УЧАЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ РЕШЕНИЮ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ

Одним из приоритетов современной системы образования является целостное развитие личности. Это развитие обеспечивается, в первую очередь, через формирование универсальных учебных действий (УУД), которые составляют основу самостоятельного успешного усвоения новых знаний, умений и компетентностей, включая организацию усвоения, то есть умения учиться. Одним из показателей развития названных умений является самоконтроль, то есть сформированность регулятивных универсальных учебных действий (РУУД).

Федеральные образовательные стандарты второго поколения (ФГОС) придают большое значение развитию РУУД. Одним из эффективных средств формирования таких действий в процессе обучения математике являются текстовые задачи.

С целью изучения уровня сформированности регулятивных универсальных действий у учащихся основной школы проведена первичная диагностика в виде самостоятельной работы по решению текстовых задач.

Уровень сформированности РУУД оценивался по следующим критериям: умение учащегося самостоятельно составить математическую модель, умение правильно определить путь решения текстовой задачи, умение грамотно оформить процесс решения в форме отдельных арифметических действий, выражений или путем составления уравнения, умение верно выполнить арифметические действия (решить уравнение), умение осуществить проверку правильности полученного результата.

Первичная диагностика показала, что умение учащихся самостоятельно составить математическую модель и умения грамотно оформить процесс решения в форме отдельных арифметических действий, выражений или путем составления уравнения развиты лучше остальных.

Был проведен цикл занятий с использованием специально сконструированной системы задач, направленной на развитие РУУД.

Вторичная диагностика, проведенная после серии специальных занятий, позволила сделать вывод о том, что уровень сформированности умений правильно определить путь решения текстовой задачи и осуществить проверку правильности полученного результата стал выше.

В исследовании описаны принципы и приемы конструирования текстовых задач, использование которых в процессе обучения позволяет формировать на высоком уровне регулятивные универсальные учебные действия.

В.П. Сущинский
Челябинск, ЮУрГГПУ, 3 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *С.А. Севостьянова*

ЗАДАЧИ С ПАРАМЕТРОМ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ

Современные тенденции в образовании предполагают развитие у учащихся умения самостоятельно вести исследовательскую деятельность. Степень сформированности данного умения зависит от логического мышления, от способности ставить цель и планировать этапы её достижения, от навыка критически оценивать результаты своей деятельности.

Исследовательская деятельность характеризуется наличием у исследователя мотивации. Вызвать интерес к учёбе у современного подростка – одна из проблем педагогики. Нами были разработаны требования к проведению урока-исследования, повышающие интерес у учащихся. Урок должен содержать проблемную ситуацию, рациональное сочетание групповой и индивидуальной работы.

Задачи с параметром – область математики, которая позволяет развивать способности школьников к проведению исследований. Класс этих задач характеризуется тем, что для их решения нет алгоритма действий. Учащиеся должны мыслить нестандартно, применять различные методы исследования, устанавливать связь между геометрическим и алгебраическим материалом.

Обучение исследовательской деятельности помогает в успешной сдаче экзаменов по математике в 9 и 11 классах, в структуре которых есть задачи с параметром. В большинстве учебников по алгебре и геометрии, задачи с параметром практически отсутствуют, им не уделяется должного внимания [1].

Формирование исследовательских умений – длительный процесс, к которому необходимо обращаться на разных ступенях обучения. Мы разработали сборник задач с параметром, который позволяет развивать исследовательские умения в рамках различных тем: уравнения, неравенства, функции, сюжетные задачи.

Разработанная методика внедрения исследовательской деятельности в учебный процесс была опробована в течение учебного года с учащимися двух девятых классов. В результате решаемость задачи с параметром на экзамене была повышена. С помощью анкетирования было выявлено повышение у учащихся интереса к предмету. Число учащихся, желающих продолжить обучение в профильном десятом классе, возросло.

Список литературы

1. *Юшин-Русанов Д.С., Севостьянова С.А.* Проектирование курса индивидуальной подготовки к ЕГЭ по математике профильного уровня // Вопросы математики, ее истории и методики преподавания в учебно-исследовательских работах. Вып. 10. – Пермь, 2017.

Т.К. Трач

Киров, ВятГУ, 5 курс

Научный руководитель: старший преподаватель *Е. С. Трефилова*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЗАДАЧ ПРИКЛАДНОГО ХАРАКТЕРА ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Изучение математики обеспечивает интеллектуальное развитие человека, развивает его пространственное мышление и воображение. Математика формирует у учащихся систему знаний и умений, необходимую как для изучения смежных дисциплин в школе, так и для повседневной жизни. Её методы являются неотъемлемым элементом исследовательского аппарата в любой области научного знания, как естественнонаучного, так и гуманитарного.

Обучение математике в школе осуществляется в основном через решение различного вида задач, в том числе и прикладного характера (прикладные задачи).

Прикладная задача – это задача, которая сформулирована вне математики, для решения которой необходимо применять математические методы [2].

Например, имеется два водно-солевых раствора. Первый раствор содержит 25%, а второй – 40 % соли. Сколько килограммов каждого раствора нужно взять, чтобы получить раствор массой 50 кг, содержащий 34% соли [1].

В соответствии с требованиями ФГОС решение любой прикладной задачи способствует:

- формированию у школьников представлений о математике, как о методе познания действительности, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- развитию умений применять изученные математические понятия и формулы;
- формирование у учащихся умения анализировать, устанавливать взаимосвязи описанных в задаче величин, явлений и процессов, логического обоснования понятий [3].

В своей работе мы составили систему прикладных задач, удовлетворяющую следующим требованиям: используемый нематематический аппарат доступен школьникам; в задаче описана реальная жизненная ситуация; подобраны реальные числовые значений исходных величин, установление связей между ними осуществляется из ситуации, описываемой в задаче.

Апробация составленной системы прикладных задач была проведена во время прохождения педагогической практике на базе МОАУ лицея №21 г. Кирова.

Список литературы

1. *Мерзляк А.Г.* Математика / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2018.

2. *Терешин Н.А.* Прикладная направленность школьного курса математики / Н.А. Терешин. – М.: Просвещение, 1990.

3. Федеральный государственный образовательный стандарт: [электронный ресурс] // ФГОС ОО. URL: https://standart. edu.ru/ (Дата обращения: 18.02.2019).

В.А. Токарева

Киров, ВятГУ, 2 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Н. А. Зеленина*

ОБУЧЕНИЕ ГРАФИЧЕСКИМ МЕТОДАМ РЕШЕНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ УРАВНЕНИЙ С ПАРАМЕТРАМИ

Уравнения с параметрами - одни из наиболее трудных задач курса элементарной математики. Они играют важную роль в формировании логического мышления и математической культуры учащихся и являются материалом для учебно-исследовательской работы.

Линия уравнений в школьном курсе математики представлена следующими видами: линейные, квадратные, дробно-рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические.

Анализ аттестационных материалов за последние 10 лет показывает, что задача с параметром является неотъемлемой частью контрольно-измерительных материалов. Отсюда следует необходимость научить школьников различным способам решения таких задач.

Среди основных методов решения задач с параметрами выделяют следующие: аналитический; функциональный; графический; метод изменения ролей переменных; перехода от общего к частному; свободных ассоциаций; «обратного хода»; комбинированные методы. Очевидно, что вышеперечисленные методы не исчерпывают все многообразие приемов решения задач с параметрами [1].

Анализ задачного материала показывает, что достаточно часто к успеху приводит графический способ решения в системе «переменная-параметр». Для применения этого метода решения задач с параметрами учащимся необходимо уметь «узнавать» такие задачи, уметь решать простейшие уравнения и неравенства различных видов, уметь строить и читать графики элементарных функций, уметь наблюдать, сравнивать, анализировать, выдвигать и проверять гипотезы, оценивать результаты своих рассуждений, то есть обладать первичными умениями исследовательской деятельности.

В рамках проведенного исследования составлена программа и разработано содержание элективного курса «Уравнения с параметрами», основу которого составляет банк уравнений с параметрами всех изучаемых в школе видов. Акцент в подборе задач сделан на уравнения, которые могут быть решены графически в системе «переменная-параметр». Каждая задача снабжена решением и сопровождается иллюстрациями, выполненными в программной среде «Живая математика». Наблюдение за учащимися в период нескольких педагогических практик, а также опытное преподавание показало, что такой способ решения уравнений с параметрами вызывает у школьников интерес, желание решать такие задачи, создает на занятиях ситуации успеха.

Список литературы:

1. *Мирошин В.В.* Решение задач с параметрами. Теория и практика. - М., Экзамен, 2009.

Д.В. Ужегова

Соликамск, ПГНИУ, 5 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Т.В. Рихтер*

ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД ОБУЧАЮЩИХСЯ (НА МАТЕРИАЛЕ МАТЕМАТИКИ 7-9 КЛАССОВ)

Исследовательская деятельность является эффективным средством формирования познавательных УУД, включающих следующие умения: понимание математической задачи; самостоятельный поиск ответа; осуществление учебно-познавательных действий в письменной и устной форме; выполнение операций анализа, синтеза, сравнения, классификации, нахождение причинно-следственных связей, обобщение; подведение итогов деятельности [2]. И.Ю. Ковыляева выделяет следующие этапы исследовательской деятельности: мотивация; постановка проблемы; систематизация и анализ материала; гипотеза; проверка гипотезы; доказательство (опровержение) гипотезы [1] . Так, на материале 9 класса можно провести урок-исследование по теме «Графики функций вида $y=ax^2$ и $y=ax^2+n$». Школьникам предлагается построить графики к готовым функциям и в таблицу зафиксировать их особенности. Данную работу обучающиеся выполняют в программе MS Word через надстройку НК-График. Анализ педагогической литературы по проблеме исследования позволил установить взаимосвязь между этапами исследовательской деятельности и формируемыми на них умениями, входящими в структуру познавательных УУД (табл. 1).

Таблица 1

Взаимосвязь между этапами исследовательской деятельности и формируемыми на них умениями познавательных УУД

Этапы	Умения познавательных УУД
мотивация	понимание математической задачи
постановка проблемы	самостоятельный поиск ответа
систематизация и анализ материала	осуществление учебно-познавательных действий в письменной и устной форме
гипотеза и ее проверка	выполнение операций анализа, синтеза, сравнения, классификации, нахождение причинно-следственных связей, обобщение
доказательство (опровержение) гипотезы	подведение итогов деятельности

Список литературы

1. *Ковыляева И.Ю.* Уроки - исследования, математика школьников [Электрон. ресурс]/ Ковыляева И.Ю. // Инфоурок. Ведущий образовательный портал России, 6.11.2015. – URL: https://infourok.ru/uroki-issledovaniya-matematika-553903.html (дата обращения 22.02.2019).

2. *Фролова Е.Ю.* Исследовательская деятельность учащихся на уроках математики // Молодой ученый. — 2016. — №9. — С. 1202-1205. — URL: https://moluch.ru/archive/113/29264/ (дата обращения: 20.02.2019).

М.С. Ширяева

Пермь, ПГГПУ, 5 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Н. Васильева*

ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Математика является одной из самых сложных школьных дисциплин и вызывает субъективные трудности у многих школьников. В методике преподавания математики накоплен определенный опыт дифференцированного обучения. Он относится в основном к обучению «сильных» школьников. Однако ориентация на личность ученика требует, чтобы дифференциация обучения математике учитывала потребности всех школьников – не только «сильных», но и тех, кому этот предмет дается с трудом или чьи интересы лежат в других областях [1].

Уровневая дифференциация основывается на планировании результатов обучения: выделении уровня обязательной подготовки и формировании на этой основе повышенных уровней овладения материалом. Достижение обязательных результатов обучения становится тем объективным критерием, на основе которого может видоизменяться ближайшая цель в обучении каждого ученика и перестраиваться в соответствии с этим содержание его работы. При этом возможны два пути: усилия учащегося направляются на овладение знаниями на более высоком уровне, или продолжается работа по формированию важнейших опорных знаний и умений. Именно такой подход приводит к тому, что дифференциация обучения получает прочный фундамент, приобретает реальный, осязаемый смысл и для учителя, и для обучающегося.

Важное условие уровневой дифференциации в обучении состоит в том, что должна быть обеспечена последовательность в продвижении ученика по уровням подготовки. Если для одних обучающихся необходимо продлить этап овладения основными, опорными знаниями и умениями, то других не следует необоснованно задерживать на этом этапе.

Другое условие, усиливающее эффективность уровневой дифференциации, – добровольность в выборе степени усвоения и отчетности. Именно такой подход позволяет формировать у школьников сознательную потребность, навыки самооценки, планирования и регулирования своей деятельности. Примеры трехуровневых самостоятельных работ для пятиклассников имеются в дидактических материалах [2], и по аналогии составляются учителем при необходимости.

Таким образом, уровневая дифференциация формирует социальный опыт школьников в труде и общении, способствует их интеллектуальному росту, дает возможность лучше раскрыть свой потенциал.

Список литературы

1. *Бутузов И.Д.* Дифференцированный подход к обучению учащихся на современном уроке: учебное пособие. – Новгород, 1972. – 72 с.

2. *Мерзляк А.Г.* Математика: дидактические материалы: 5 класс / пособие для учащихся общеобразовательных организаций // А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М.С. Якир. – М.: Вентана – Граф, 2017. – 144 с.

М.П. Щекалёва
Пермь, ПГГПУ, 2 курс магистратуры
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Н. Васильева*

МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ – ОДНО ИЗ УСЛОВИЙ РЕАЛИЗАЦИИ СТАНДАРТА

Новыми стандартами перед школьным образованием поставлена задача выявления и развития способностей каждого ученика, достижение им не только предметных, но и метапредметных и личностных результатов. Формирование ключевых компетенций, которые обеспечат обучающимся гибкость и адаптивность по отношению к быстро изменяющемуся миру, невозможно в рамках преподавания отдельных учебных дисциплин. Только в результате совместного изучения всех предметов общего образования у учащихся сформируются ключевые компетенции, как основа умения учиться. Использование системного подхода к теории и практике обучения, приводит к выводу о возможности формировать системное мышление через интеграцию знаний.

Будем понимать интеграцию «как глубокое взаимопроникновение, слияние, в одном учебном материале обобщенных знаний в той или иной области» [1, С. 151], что предполагает создание у школьников целостного представления об окружающем мире, создает условия для становления личностно-многомерной картины мира и постижения себя в этом мире. Работу по интеграции содержания образования можно представить через ответы на вопросы:

- Зачем интегрировать?
- Что интегрировать?
- Как интегрировать?

Отвечая на первый вопрос, понимаем, что интеграция как цель обучения должна дать ученику те знания, которые отражают связанность отдельных частей мира как системы. Под интеграцией понимается продуманно выстроенный процесс обучения и воспитания, который способствует переосмыслению общей структуры организации обучения, подготовки учащихся к процессу восприятия [2]. Интеграция как средство обучения позволяет найти общую платформу сближения предметных знаний.

Работа в должности учителя математики, физики и информатики позволила выявить ряд трудностей, возникающих при реализации межпредметных связей. Например, школьные программы до сих пор не согласованы. Имеют место большие “ножницы” во времени изучения тем по тому и другому предмету, разные обозначения аналогичных величин, разные трактовки одних и тех же понятий и др. В результате таких нестыковок снижается качество подготовки учащихся.

Для учителя математики при поиске ответа на вопрос «Что интегрировать?» значение имеют и отбор материала к уроку, привлекаемого из курсов других учебных дисциплин, и методика его использования. Например, отбирая для урока математики сведения, которые учащиеся получают при изучении других предметов, следует ориентироваться, прежде всего, на программу и объем содержания, представленного в соответствующих школьных учебниках. Методика использования отобранного межпредметного материала фиксируется в планах интегрированных уроков.

Математика и физика. Опыт показывает, что наиболее значимые связи физики и математики проявляются при изучении скалярных и векторных величин, множеств, функциональных зависимостей, графиков функций, дифференциального и интегрального исчисления, ряда геометрических понятий. Так, усвоение координатного метода помогает сознательно пользоваться понятием системы отсчета и принципом относительности движения при изучении всего курса физики. Представление функциональных зависимостей в виде геометрических образов на координатной плоскости отражает, благодаря моделированию, динамизм реальных явлений и взаимосвязь между физическими величинами. Пользуясь знаниями симметрии, которые учащиеся получили на уроках математики, можно содержательно рассмотреть строение молекул и кристаллов, изучить построение изображений в плоских зеркалах и линзах, выяснить картину электрических и магнитных полей.

Математика и информатика. Использование компьютера как универсального средства эффективно в качестве калькулятора, тренажера, средства контроля, оценки знаний, с одной стороны. С другой стороны, компьютер является средством моделирования, интегрирования знаний из различных областей. Большой интерес у обучающихся вызывают уроки обобщения и систематизации знаний по математике: «Графический способ решения систем уравнений в среде Microsoft Excel», «Решение неравенств с одной переменной», «Решение уравнений», «Построение графиков функций», «Свойства функций».

Общеизвестно, что предпочтительной системой счисления в информатике является двоичная, поскольку входящие в ее состав узловые числа – 0 и 1 наиболее подходят для создания электронных вычислительных машин. В памяти и процессорах компьютеров отсутствие электрического сигнала можно рассматривать как 0, наличие как – 1, что очень надежно и сравнительно просто реализуемо технологически. С помощью двоичной системы можно также записывать истинность и ложность высказываний, что делает ее удобной еще и с точки зрения записи алгоритмов.

Математика и география. Для изображения географических объектов на карте применяется масштаб. В математике масштаб — отношение длин отрезка на карте к длине отрезка на местности.

Параллели и меридианы – это воображаемые линии на поверхности Земли, они проходят через любую точку поверхности Земли. Любая точка на Земле – это пересечение параллели и меридиана и она имеет свои координаты.

Азимут – это угол между направлением на север и направлением на предмет, измеряемый по часовой стрелке. Главные особенности: 0° на транспортире всегда совпадает с направлением на север (вверх), значения азимута изменяются от 0° до 360º. Математические модели хорошо показывают, как с течением времени изменяются наблюдаемые географические явления. Модели позволяют «проигрывать» возможные ситуации развития какого-либо явления и получать самое лучшее решение, а также делать прогнозы. Такое математическое моделирование очень помогает при наблюдении за вулканами, землетрясениями, наводнениями и другими объектами. В настоящее время в географии используются достаточно сложные методы математического моделирования.

Математика и биология. Межпредметная связь математики и биологии ярко прослеживается при изучении числовых последовательностей. Учащиеся с интересом находят примеры чисел Фибоначчи в строении различных растений и животных. Представляют результаты своих исследований на интегрированном уроке.

Математика и история. Используемые на уроках математики сведения из истории математики, исторические задачи сближают эти два школьных предмета. История обогащает математику гуманитарным и эстетическим содержанием, развивает образное мышление учеников. Математика, развивающая мышление занимает достойное место в истории, помогая лучше ее понять. Поэтому важно, чтобы исторические мотивы искусно вплетались в ткань урока математики, заставляя детей удивляться, думать и восхищаться богатейшей историей этой многогранной науки.

Таким образом, преемственные связи с предметами естественнонаучного цикла раскрывают практическое применение математических умений и навыков, что способствует формированию у учащихся целостного научного мировоззрения. Реализация межпредметных связей устраняет дублирование в изучении материала, экономит время и создаёт благоприятные условия для формирования ключевых компетенций учащихся.

Ответу на вопрос «Как интегрировать?» способствует накопление опыта подготовки и проведения интегрированных уроков, в котором основанием интеграции чаще всего выступает та или иная значимая проблема.

Как показывает опыт нашей работы, использование связей между предметами в их различных видах позволяет гибко варьировать содержание и методы обучения, сохраняя при этом специфику отдельных учебных предметов. Межпредметные связи помогают выделить общие идейные основы науки в целом. Осуществление межпредметных связей в практике обучения вызвало появление новых форм его организации, таких как урок с межпредметными связями, комплексный семинар, комплексные экскурсии, межпредметные конференции, комплексные факультативы и др.

Результаты нашего исследования показали, что межпредметная интеграция возможна при выполнении следующих условий:

- объекты исследования совпадают, либо достаточно близки;

- в интегрируемых предметах используются одинаковые или близкие методы исследования;
- они строятся на общих закономерностях и теоретических концепциях.

Таким образом, реализация межпредметной интеграции придает общему образованию целостность, которая превращает его в систему. В свою очередь, межпредметные связи содействуют обобщению знаний, целостности мировоззрения учащихся и личности каждого из них. Очевидно, что перечисленные результаты способствуют развитию у обучаемых общекультурных, учебно-познавательных, информационных и коммуникативных компетенций, которые являются результатом ФГОС ООО.

Список литературы

1. *Браже Т.Г.* Интеграция предметов в современной школе / Т.Г. Браже // Литература в школе. – 2004. – № 5 – С. 150.
2. *Савенкова Л.Г.* Современное понимание проблем интеграции / Учительская газета 6 мая 2016 г. – URL: http://www.ug.ru/method_article/1092 (дата обращения: 31.01.2019).

К.М. Элизбарова
Пермь, ПГГПУ, 1 курс магистратуры
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Е.Л. Черемных*

МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ ПРОЕКТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ И ИНФОРМАТИКЕ В 5 КЛАССЕ

Роль проектной деятельности в современном мире очень важна, в том числе и в образовании: она способствует преобразованию процесса обучения в процесс самообучения, позволяет каждому ученику увидеть себя как человека способного и компетентного. На сегодняшний день метод проектов широко используется как на уроках, так и во внеурочной и внеклассной деятельности учащихся школ. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (2011) подробно описывает результаты обучения, в число которых входит владение учащимися основами проектной деятельности. Помимо этого документ включает в себя программу формирования универсальных учебных действий, которая направлена, в том числе на воспитание у школьников культуры выполнения проектов, овладение приемами учебного сотрудничества в совместной учебно-исследовательской и проектной деятельности [4]. Одной из форм реализации последней являются межпредметные проекты.

Межпредметный проект охватывает несколько школьных предметов, направлен на решение той или иной проблемы, значимой для всех его участников. Е. Карпова определяет этот вид проектов как сложное и комплексное исследование с элементами содержательной интеграции различных отраслей знаний. Е.С. Полат рассматривает межпредметность проектной деятельности двупланово: 1) как небольшой проект, который объединяет два-три предмета; 2) как достаточно длительный, общешкольный проект, который решает сложную проблему [3].

Анализ различных исследований [1; 2; 3] показал, что можно выделить следующие виды межпредметных проектов.

1. По количеству участников они могут быть индивидуальными, парными, групповыми, коллективными и массовыми.

2. По продолжительности проведения – эпизодическими, краткосрочными, средней продолжительности и длительными.

Межпредметные проекты помогают показывать учащимся реальную связь содержания учебных предметов. Использование таких проектов позволяет изучать предмет не автономно, а как одно из основных звеньев, необходимых ученику для целостного восприятия окружающего мира и определения места в нем самого человека.

Курс школьной информатики является дисциплиной с ярко выраженным межпредметным характером, наиболее значительны его связи с математикой. Успешность изучения школьниками некоторых тем по информатике предполагает сформированность у них необходимых математический знаний. Например, при рассмотрении темы «Системы счисления» необходимы вычислительные навыки. При решении задач на нахождение скорости передачи информации требуются навыки решения текстовых задач [3].

Приведем таблицу, в которой сопоставлено содержание программ по математике (по учебнику С.М. Никольского) и информатике (по учебнику И.Г. Семакина) с указанием тем, в обучении которым целесообразно использовать межпредметные проекты.

Таблица

Сопоставление тем учебных предметов «Математика»
и «Информатика» в основной школе

Темы по математике	Темы по информатике
Действия с дробями	Работа в текстовом редакторе
Геометрические фигуры	Работа в графическом редакторе
Сравнение чисел	Наглядные формы представления информации

Нами было разработано содержание межпредметного проекта для 5 класса «История геометрических фигур».

Цели проекта: создание мини-книги по истории геометрических фигур.

Учащиеся составляют план выполнения проекта: проанализировать литературу по данной теме; оформить в текстовом редакторе историю одной геометрической фигуры; разработать иллюстрации с помощью графического редактора; оформить лист; собрать мини-книжку; продемонстрировать проект на неделе математики в школе; провести рефлексию.

Количество участников: коллективный проект.

Продолжительность выполнения: 14 дней.

В ходе работы над проектом учащиеся узнают историю геометрических фигур, расширяют кругозор, совершенствуют навыки работы с редактором Microsoft Word и Paint. Защита проекта проходит на общешкольной Неделе математики.

Как показывает апробация разработанных материалов, применение межпредметных проектов позволяет учащимся закреплять полученные знания во внеурочное время, повышает интерес детей к изучаемому, расширяет их кругозор, развивает творческие способности.

Список литературы

1. Виды проектов [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://moodle.kstu.ru/mod/book/ view.php?id=15149 (дата обращения: 25 января 2019 г.).

2. Математика и информатика [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.ostankino-institut.ru/disciplines/matematika-i-informatika.html (дата обращения: 23 января 2019 г.).

3. Метод проектов. Классификация и структура школьных исследований [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.e-osnova.ru/PDF/osnova_ 20_4_4937.pdf (дата обращения: 23 января 2019 г.).

4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / Министерство образования и науки РФ. – М.: Просвещение, 2011. – 41 с.

РАЗДЕЛ 3
ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ССУЗе и ВУЗе

А.С. Мингалева
Пермь, ПГГПУ, 2 курс магистратуры
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Л.П. Латышева*

ПРИМЕРЫ РЕАЛИЗАЦИИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ ПРИ ПОДГОТОВКЕ СТУДЕНТОВ ПО НАПРАВЛЕНИЮ «ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЕ»

В современном мире математика является важным компонентом в подготовке квалифицированных специалистов. Изучение этого предмета выступает в роли системообразующего звена, а также обеспечивает готовность студентов к применению ее результатов в профессиональной деятельности и других областях. Одним из направлений реализации компетентностного подхода в профессиональном образовании является использование межпредметных связей на всех этапах учебно-воспитательного процесса, в том числе и при изучении базовых фундаментальных дисциплин, таких, как математика.

Как отмечает Т.А. Шашкова, «с дидактических позиций, реализация межпредметных связей предполагает использование фактов и зависимостей из других учебных дисциплин для мотивации введения, изучения и иллюстрации абстрактных математических понятий, формирования практических навыков» [4]. Прикладные аспекты обучения математике проявляются, когда предметный материал сопровождается примерами его использования в дисциплинах профессиональной направленности. Например, на материале этих дисциплин иллюстрируется содержание тем, связанных с изучением функций и их графиков, векторов, интегрирования, способов решения алгебраических и дифференциальных уравнений, понятий из линейной алгебры, теории вероятностей, математической статистики и т. п.

По мнению А. Я. Кудрявцева, «установление межпредметных связей осуществляется в основном информационно-рецептивным и репродуктивным методами» [2]. Информационно-рецептивный метод обучения – объяснительно-иллюстративный способ организации совместной деятельности преподавателя и студентов, при котором различными средствами сообщается готовая информация, а студенты воспринимают, осознают и фиксируют её в памяти [1]. Информационно-рецептивный метод реализуется на практических занятиях при решении задач, где преподаватель демонстрирует межпредметную связь изучаемого материала с другими темами курса, а также профессионально направленными дисциплинами. Репродуктивный метод характеризуется воспроизведением уже известных студенту способов деятельности и усвоением новых готовых знаний [3].

В процессе изучения математики в вузе информационно-рецептивный и репродуктивный методы используются на всех этапах обучения, в том числе при решении задач межпредметной и профессиональной направленности. Проиллюстрируем это положение примерами.

При изучении студентами направления 13.02.07 «Электроснабжение (по отраслям)» темы «Матрицы и определители» в рамках учебной дисциплины «Математика» можно предложить им разобрать один из методов нахождения значений токов в электрической цепи: например, метод контурных токов, основой которого служит второй закон Кирхгофа.

Задача 1. В электрической цепи, представленной на рис. 1, рассчитать все токи методом контурных токов.

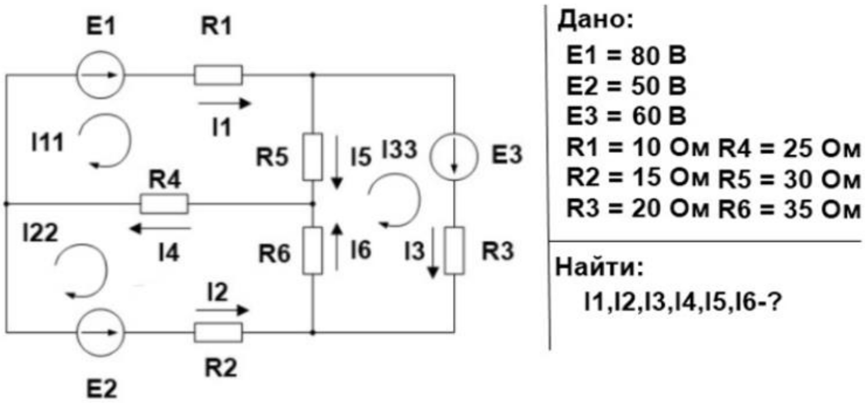


Рис. 1. Электрическая цепь и краткая запись формулировки задачи

Решение. Основным этапом решения данной задачи является составление системы уравнений контурных токов. Определяем собственные и общие сопротивления контуров. Для этого складываем сопротивления в каждом контуре.

$R_{11}=R_1+R_4+R_5=10+25+30=65$ *Ом;*

$R_{22}=R_2+R_4+R_6=15+25+35=75$ *Ом;*

$R_{33}=R_3+R_5+R_6=20+30+35=85$ *Ом;*

$R_{12}=R_{21}=-R_4=-25$ *Ом;*

$R_{23}=R_{32}=-R_6=-35$ *Ом;*

$R_{31}=R_{13}=-R_5=-30$ *Ом.*

Далее необходимо составить систему уравнений контурных токов. В левые части уравнений входят падения напряжений в контуре, а в правые – ЭДС (электродвижущая сила) источников соответствующего контура. Так как контуров три, следовательно, система будет состоять из трех уравнений:

$$\begin{cases} R_{11}I_{11} - R_{12}I_{22} - R_{13}I_{33} = E_1 \\ -R_{21}I_{11} + R_{22}I_{22} - R_{23}I_{33} = -E_2 \\ -R_{31}I_{11} - R_{32}I_{22} + R_{33}I_{33} = E_3. \end{cases}$$

В полученную систему нужно подставить уже известные значения сопротивлений и решить её любым известным способом, например, с помощью метода Крамера, который и является объектом изучения в курсе математики.

$$\begin{cases} 65I_{11} - 25I_{22} - 30I_{33} = 80 \\ -25I_{11} + 75I_{22} - 35I_{33} = -50 \\ -30I_{11} - 35I_{22} + 85I_{33} = 60 \end{cases} \qquad \begin{cases} I_{11} = 2{,}726 \\ I_{22} = 1{,}264 \\ I_{33} = 2{,}189. \end{cases}$$

Далее необходимо найти действительные токи, пользуясь изученным в курсе «Электротехника и электроника» способом.

Для решения следующей задачи также необходимы знания из области математики.

Задача 2. Известно значение тока в комплексной форме $\dot{I}=3-4j$. Необходимо записать уравнение тока.

Решение. Для того чтобы записать уравнение, нужно знать амплитуду и начальный фазовый угол. Поэтому надо найти модуль – действующее значение и аргумент – начальный фазовый угол заданного комплекса тока:

$I = \sqrt{3^2 + (-4)^2} = 5A$– действующее значение тока;

$\psi = arctg\frac{-4}{3} = -arctg\frac{4}{3}$– начальный фазовый угол.

Вычислив амплитуду $I_M = I\sqrt{2} = 5\sqrt{2}\ A$, в уравнение тока

$i = I_M sin(wt+\psi)$ подставим числовые значения и получим

$i = 5\sqrt{2} sin(wt - arctg\frac{4}{3})$ – искомое уравнение тока.

Подобного рода практические примеры наглядно используют математический аппарат в приложении к специальной дисциплине «Электротехника и электроника», что показывает прикладное значение «абстрактных» математических знаний. Решая на занятиях по математике подобные задачи, студенты не только закрепляют математический материал, но и реализуют его связи с другими предметами. Это, в свою очередь, повышает заинтересованность студентов в изучении математики и специальных дисциплин.

Список литературы

1. Информационно-рецептивный метод [Электронный ресурс]. – URL: https://didaktica.ru/metody-obucheniya/38-3-obyasnitelno-illyustrativnyj-metod.html (Дата обращения: 01.02.2019).

2. *Кудрявцев А. Я.* О принципе профессиональной направленности // Советская педагогика. – 1981. – № 8. С. 100-106.

3. *Максимова В. Н.* Межпредметные связи в процессе обучения. – М.: Просвещение, 1988. – 192 с.

4. *Шашкова Т. А.* Межпредметные связи в обучении математике [Электронный ресурс]. URL:https://nsportal.ru/shkola/mezhdistsiplinarnoeobobshchenie/library/2012/10/13/mezhpredmetnye-svyazi-v-obuchenii (Дата обращения: 13.02.2019).

К.А. Пермякова
Пермь, ПГГПУ, 2 курс магистратуры
Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доц. *А.В. Люшнин*

О РОЛИ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ В ПОДГОТОВКЕ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

Реализация межпредметных связей – одно из основополагающих условий формирования единого научного мировоззрения у учащихся любой ступени. Этот фактор позволяет не просто раскрыть прямые связи между различными предметами, но также показать роль одних знаний в становлении других.

Особенно важно осознание системы знаний как инструмента для математики. Это связано с тем, что математика является абстрактной наукой в большей степени, чем прочие. При её изучении на любой стадии выше предметного счета требуется беспрестанно отвечать прежде всего себе на вопрос «А зачем мне это нужно знать?». Знание просто ради знания не ценно. Ценность его проявляется тогда, когда оно находит свое практическое применение. Математика очень часто опережает практику, и потому должна опираться на предыдущие случаи её использования для ответа на выше поставленный вопрос [2].

Будущий учитель математики не является исключением: он также постоянно задается вопросом о том, зачем ему нужно изучать глубже тот или иной аспект математики. Кроме того, для него ставить перед собой вопрос о нужности математики особенно важно, как важно научиться на него отвечать касательно любой темы. Это связанно с тем, что ему в будущем предстоит беспрестанно трактовать свой предмет с этой точки зрения, чтобы поддержать интерес обучающихся к предмету.

Курс высшей математики представляет собой совокупность множества дисциплин: геометрия, алгебра и теория чисел, математический анализ, дискретная математика, теория вероятностей и т.д. Он протяжен во времени и одновременное использование знаний из этой области представляется возможным только по его окончании или под конец его изучения. В этот момент особое значение приобретают связи с деятельностью других факультетов [1]. Изучение того, как используется математический аппарат в разных науках, какую роль он играет, к каким результатам приводит помогают будущему учителю математики не только самому для себя понять, зачем ему математика, но также научиться отвечать на этот вопрос другим. Поэтому реализация межпредметных связей в подготовке учителя математики – это важная задача, требующая соответствующей реализации.

Список литературы

1. *Куклина Н.Р.* Решение комплексных практических задач на основе межпредметных связей одно из важнейших направлений систематизации знаний студентов / Н.Р.Куклина // Вестник ЧГПУ. – Челябинск : изд-во ЧГПУ, 2008. – №4. – С. 94-106.

2. *Сыромясов А.О.* Межпредметные связи в преподавании математики студентам нематематических специальностей / А.О. Сыромясов // Интеграция образования. – Саранск : Изд-во МГУ им Н.П. Огарева, 2008. – №4. – С. 64-66.

Д.П. Попова
Пермь, ПГГПУ, 4 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доцент *Е.Л. Черемных*

ВНЕАУДИТОРНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ КАК СРЕДСТВО ВОВЛЕЧЕНИЯ В ПРОФЕССИОНАЛИЗИРУЮЩУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Современное высшее образование ориентировано на подготовку компетентного специалиста, способного решать профессиональные проблемы и типичные профессиональные задачи, возникающие в реальных ситуациях профессионально-педагогической деятельности, с использованием знаний профессионального и жизненного опыта, ценностей и способностей. Выпускник должен обладать определенными общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями [2; 5; 6].

Необходимым условием приобретения последних является включение студентов в профессионализирующую деятельность, под которой мы понимаем деятельность, направленную на вхождение в профессию и ее освоение, приобретение профессионального опыта, развитие свойств и качеств личности, необходимых для квалифицированного выполнения профессиональных задач [7].

К основным направлениям профессионализирующей деятельности относятся:

– воспитательная работа по формированию духовности, художественно-эстетической образованности и личности;
– формирование общей культуры личности и главных составляющих профессиональной направленности будущего управленца (коммуникативной, информационной, логической культуры и т. д.);
– самостоятельная работа по овладению специальными и гуманитарными знаниями;
– углубление профессиональных знаний, умений и навыков;
– развитие общественной активности студентов;
– развитие индивидуальных способностей и талантов молодежи;
– участие в организованных видах общественно полезного труда;
– спортивно-оздоровительная деятельность и физическое закаливание студентов;
– организация культурного отдыха молодежи [3].

Процесс профессионализирующей деятельности, как и любое явление, имеет свою динамику. А.К. Маркова предлагает выделять следующие уровни (стадии) профессионализирующей деятельности:

1) допрофессионализм – человек начинает трудовой путь; он новичок, дилетант, не овладевший еще нормами и профессиональными навыками;

2) профессионализм – этот уровень соответствует большей части жизни людей. Человек, овладев профессиональными навыками, достигает в труде достаточно высоких результатов, начинает осознавать свою принадлежность к конкретной профессиональной группе, самоутверждаться в профессии, развивать себя средствами профессии;

3) суперпрофессионализм (высший профессионализм): характеризует профессиональную деятельность в ее расцвете, в ее высоких достижениях и творческих успехах. Человек из субъекта труда превращается в творца;

4) непрофессионализм (псевдопрофессионализм): человек осуществляет внешне довольно активную трудовую деятельность, но при этом наблюдаются какие-либо деформации в становлении его как профессионала. В этом случае говорят, что человек «не на своем месте»;

5) послепрофессионализм – это уровень человека, дожившего до пенсионного возраста, когда люди остаются в профессии в качестве консультанта, эксперта.

К основным видам профессионализирующей деятельности студента относится:

– учебная деятельность, целью которой является получение необходимых знаний в соответствии с учебными планами и программами в рамках образовательных стандартов, согласно графику учебного процесса;

– внеаудиторная деятельность, направленная на формирование личности квалифицированного специалиста и развитие творческих способностей студента.

Средством включения студентов в профессионализирующую деятельность выступают внеаудиторные мероприятия. Таковыми могут быть заседания клуба, кружковые занятия, круглые столы, научные конференции и др. Участвуя в их работе, студенты приобретают уверенность в собственной востребованности, личной полезности. Они учатся решать сложные профессиональные задачи и не бояться новых.

Внеаудиторная профессионализирующая деятельность призвана обеспечить поэтапное формирование у студентов профессиональной компетентности: от первого до последнего курса, от роли объекта педагогического воздействия до субъекта образовательной деятельности, от пассивных до активных внеаудиторных мероприятий [4]. Под профессиональной компетентностью педагога (учителя) понимается совокупность профессиональных и личностных качеств, необходимых для успешной педагогической деятельности [1]. Процесс профессионализирующей деятельности мы разделили на три этапа:

1) Подготовительный (мотивационный): на данном этапе студенты младших курсов участвуют во всевозможных внеаудиторных мероприятиях, тем самым формируя необходимые для профессиональной деятельности навыки, умения, знания: организационные умения (планирование работы, распределение обязанностей между членами группы и т. д.), коммуникативные

умения (умение найти верный тон и стиль общения, овладеть и руководить вниманием членов группы и т. д.), навыки по анализу и обобщению личного опыта, знания предмета и др.

2) Основной: студенты разрабатывают, организуют и проводят мероприятия для учащихся младших курсов и школьников, с помощью чего формируют необходимые педагогические компетенции: способность к коммуникации, способность работать в команде, владение основами профессиональной этики и речевой культуры, готовность к взаимодействию с участниками образовательного процесса, способность организовать сотрудничество обучающихся и др.;

3) Заключительный: студенты сами продуцируют определенные нормы, ценности профессии, начинают самостоятельно выстраивать тактику и стратегию развития деятельности. Как элемент профессионализирующей деятельности выступает обучение других специалистов в виде мастер-классов, семинаров и др., создаются новые методы и программы трудовой деятельности в данной области.

Система внеаудиторной профессионализирующей деятельности должна давать возможность студентам освоить:

I. Образовательные компетенции, заложенные в компетентностную модель выпускника;
II. Трудовые функции, прописанные в профессиональном стандарте педагога (см. рис. Сопоставление компетенций и трудовых функций).
III. В целях формирования общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций и создания основы, базы для их последующего становления в профессиональной деятельности был разработан комплекс внеаудиторных мероприятий, состоящий из индивидуальных и командных конкурсов, таких как викторина, написание и защита проектов и «Своя игра». Данные разработки предназначены для студентов первого и второго курсов математического факультета Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. По завершении комплекса было проведено анкетирование на тему «Диагностика профессиональных компетенций студентов».

Рис. Сопоставление компетенций и трудовых функций

В таблице 1 представлены основные умения будущего учителя математики, развитию которых способствует описанный выше комплекс мероприятий.

Таблица 1

Основные умения будущего учителя математики

Внеаудиторное мероприятие и его цель	Описание	Образовательные компетенции и трудовые функции педагога
Викторина Цель: • стимулирование познавательного интереса, мотивации к профессиональному образованию; • формирование профессиональных компетенций будущих учителей. • выявление и поддержка одаренных и талантливых учащихся.	1. Индивидуальный конкурс. 2. Мероприятие включает в себя 21 вопрос из пяти дисциплин: математика, физика, русский язык, история, информатика. 3. Цель участника: выполнить правильно как можно больше заданий за определенное время.	– Формирование способности к логическому рассуждению; – формирование у обучающихся умения пользоваться заданной математической моделью, в частности, формулой, геометрической конфигурацией, алгоритмом, оценивать возможный результат моделирования (например – вычисления); – формирование способности преодолевать интеллектуальные трудности, решать принципиально новые задачи, проявлять уважение к интеллектуальному труду и его результатам; формирование позитивного отношения со стороны всех обучающихся к интеллектуальным достижениям одногруппников независимо от абсолютного уровня этого достижения; – применение методов и приемов понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации; – способность нести ответственность за результаты своей деятельности; – способность выполнять рефлексию проделанной работы; – владение методами убеждения, аргументации своей позиции; – осуществления взаимосвязи теории и практики; – применение теоретических знаний на практике.
Конкурс проектов «Математический кейс»	*Математический кейс* представляет собой обучающий контент в виде логически	– Формирование способности к логическому рассуждению и коммуникации; – формирование конкретных

Продолжение таблицы 1

Цель: • стимулирование познавательного интереса, мотивации к профессиональному образованию; • формирование профессиональных компетенций будущих учителей; • воспитание сотрудничества между студентами одного курса.	структурированного собрания (коллекции) учебных материалов по определенной теме, разделу математики. Формат кейса может быть различным (опорный конспект в виде презентации, фильм, текстовый документ с видеофрагментами, наглядное дидактическое пособие в виде плаката, стенгазеты, буклета, страница сайта и т.п.) и выбирается самостоятельно участниками Конкурса. Суть работы заключается в создании и комплектации разработанных учебных материалов в специальный набор (кейс) с возможностью последующего использования его в учебном процессе.	знаний, умений и навыков в области математики и информатики; – формирование у обучающихся умения выделять подзадачи в задаче, перебирать возможные варианты объектов и действий; – формирование у обучающихся умения применять средства информационно-коммуникационных технологий в решении задач; – формирование позитивного отношения со стороны всех обучающихся к интеллектуальным достижениям одногруппников независимо от абсолютного уровня этого достижения; – способность к постановке цели и выбору путей ее достижения; – способность использовать навыки публичной речи; – способность нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности; – способность выполнять рефлексию проделанной работы; – владение основами работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, электронной почтой и браузерами, мультимедийным оборудованием; – владение методами убеждения, аргументации своей позиции; – осуществления взаимосвязи теории и практики.
«Своя игра» Цель: • стимулирование познавательного интереса, мотивации к профессиональному образованию; формирование профессиональных компетенций будущих учителей.	1. Игра проводится между командами. В команде играет 4-6 человек. Одновременно играют все команды. 2. Цель команды – набрать как можно большее количество баллов. 3. Игра включает в себя 5 блоков и каждый блок подразделяется на задания, которые имеют свою стоимость, на обдумывание ответа дается 1-2 минуты. 4. Если команда ответила правильно, то она выбирает следующий вопрос,	– Формирование способности к логическому рассуждению и коммуникации; – формирование у обучающихся умения пользоваться заданной математической моделью, в частности, формулой, геометрической конфигурацией, алгоритмом, оценивать возможный результат моделирования; – формирование способности преодолевать интеллектуальные трудности, решать принципиально новые задачи, проявлять уважение к интеллектуальному труду и его результатам; – формирование позитивного

Продолжение таблицы 1

	если нет, то право ответа переходит команде, которая ответила быстрее. 5. Жюри ведёт подсчет баллов.	отношения со стороны всех обучающихся к интеллектуальным достижениям одногруппников независимо от абсолютного уровня этого достижения; – применение методов и приемов понимания математического текста, его анализа, структуризации, реорганизации, трансформации; – способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия; – владеть основами профессиональной этики и речевой культуры; – способность нести ответственность за результаты деятельности команды; – взаимодействовать с участниками группы в игровой деятельности; – способность организовывать сотрудничество в группе; – владеть методами убеждения, аргументации своей позиции; – осуществлять взаимосвязь теории и практики.

По итогам апробации комплекса внеаудиторных мероприятий было проведено анкетирование, целью которого является определение уровня сформированности у студентов компетенций, необходимых педагогу. Анкета содержала 11 вопросов.

В опросе приняли участие 17 студентов первого и второго курсов.

Анализ результатов показал, что такие компетенции, как способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия; способность к самоорганизации и самообразованию; применение знаний теории на практике, являются, по мнению студентов, необходимыми для успешного трудоустройства.

Они отметили, что им в большей степени не хватает следующих:

– владение методами убеждения, аргументации своей позиции (8 человек);

– способность к постановке цели и выбору путей ее достижения (7 человек);

– готовность к самоорганизации и самообразованию (6 человек);

– умение использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики (5 человек).

Также студентами отмечается, что компетенции осваиваются ими во время учебных занятий в образовательной организации, но такими компетенциями, как способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия; взаимодействовать с участниками группы в какой-либо деятельности; способность организовать сотрудничество в группе, обучающиеся чаще овладевают на внеаудиторных мероприятиях.

По данным анкетирования большинство студентов оценивает свое владение компетенциями на «4» и «5» по пятибалльной шкале, где 1 – не владею, а 5 – владею.

Таким образом, в результате проведенного исследования, мы пришли к следующим выводам:

1) долгосрочные мероприятия желательно проводить в середине семестра, так как в этот период студенты не сдают зачеты, экзамены и не проходят практику. Они располагают большим количеством свободного времени для участия в мероприятии по сравнению с концом учебного года;

2) внеаудиторные мероприятия способствуют формированию в большей степени таких компетенций как:

– способность работать в команде, толерантно воспринимать социальные, культурные и личностные различия;

– взаимодействовать с участниками группы в какой-либо деятельности;

– способность организовать сотрудничество в группе;

3) для студентов первого и второго курсов необходимо провести внеаудиторные мероприятия, направленные на формирование компетенций, таких как:

– владение методами убеждения, аргументации своей позиции;

– способность к постановке цели и выбору путей ее достижения;

– способность использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики.

Список литературы

1. *Гапон Л.Е.* Учебно-методический материал на тему: Компетенции и компетентность педагога [Электронный ресурс] // Социальная сеть работников образования «Наша сеть». – Электрон. дан. – Режим доступа: https://nsportal.ru/detskii-sad/vospitatelnaya-rabota/2014/07/20/kompetentsii-i-kompetentnost-pedagoga-1 (дата обращения: 16.06.2018)

2. *Гасанова М.*Д. Организации групповой работы студентов на основе принципов формирования команды / М.Д. Гасанова // Известия ДГПУ. – 2016. – №2. – С. 38-42.

3. *Казьмерчук А.В.* Внеаудиторная деятельность как средство интенсификации профессионального обучения в высшем учебном заведении / А.В. Казьмерчук // Вестник ТГПУ. – 2013. – №9. – С. 54-60.

4. *Косолапова И.В*. Внеучебная работа как средство формирования профессиональной компетентности будущих учителей математики / И.В. Косолапова – Пермь : Перм. гос. гуманит.-пед. ун-т, 2013. – 87 с.

5. *Приказ* Минтруда России от 18.10.2013 N 544н (с изм. От 25.12.2014) «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)»» [Электронный ресурс] // Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/01.001.pdf (дата обращения: 18.06.2018)

6. *Федеральный* государственный стандарт высшего образования [Электронные данные] // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. – Электрон. дан. – Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/440301.pdf (дата обращения: 18.06.2018).
7. *Этапы* профессионализации [Электронный ресурс] // Студопедия.Орг – поиск лекций и конспектов. – Электрон. дан. – Режим доступа: https://studopedia.org/6-74850.html (дата обращения: 07.05.2018).

А.И. Пытина, С.Е. Скребачева
Калуга, Калужский филиал Финуниверситеа, 1 курс
Научный руководитель: докт. пед. наук, проф. *И.В. Дробышева*

ПРОЕКТЫ ПО СОЗДАНИЮ МАТЕМАТИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ СЛОВАРЕЙ КАК СРЕДСТВО РЕАЛИЗАЦИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Математические дисциплины включены в программы профессиональной подготовки студентов по различным направлениям. Это обусловлено, в первую очередь, прикладным потенциалом математики, позволяющим использовать ее аппарат для построения и исследования процессов различных областей действительности. В полной мере это относится к подготовке будущих бакалавров экономики.

Из сказанного следует, что изучение математических дисциплин должно быть первичным по отношению к профессиональным. Для того чтобы студенты-первокурсники, не владеющие пока даже терминологическим аппаратом из сферы будущей профессиональной деятельности, могли увидеть прикладной потенциал математики и приобрести опыт построения математических моделей в рамках занятий по математике они рассматривают решение простейших профессионально-направленных задач, при этом основное внимание уделяется этапам процесса моделирования.

Для того чтобы математический аппарат был актуальным при изучении профессиональных дисциплин, полезно выполнение студентами междисциплинарного проекта по созданию математико-экономического словаря. В словарь из содержания математических и экономических дисциплин включается информация о понятиях, свойствах, правилах, их наименованиях и обозначениях (иллюстрациях). Работа по созданию математико-экономического словаря кроме того способствует осознанному усвоению содержания математических дисциплин, повышает интерес к их изучению. Одной из форм представления информации является табличная, в алфавитном порядке на основе наименований терминов. В конце каждого раздела приводятся примеры профессионально-направленных задач.

В таблице 1 представлен фрагмент математико-экономического словаря по разделу «Дифференциальные исчисления».

Таблица 1

Математико-экономический словарь

Математические понятия и способы действий		Экономические понятия, законы		
Термин (обозначение)	Формулировка	Термин	Формулировка	Обозначение
Производная функции y'	Предел отношения приращения функции к приращению аргумента, при стремлении последнего к нулю, если этот предел существует.	Производительность труда	Показатель, характеризующий результативность труда.	ПТ
		Предельные издержки	Дополнительные издержки, связанные с производством еще одной добавочной единицы продукции	MC
		Предельная выручка	Изменение дохода, полученное производителем, при увеличении объема проданной продукции на единицу.	MR
		Предельная полезность	Дополнительная полезность, получаемая от потребления одной дополнительной единицы данного блага за единицу времени.	MU
Экстремум функции	Точка x_0 называется точкой максимума (минимума) функции f(x), если в некоторой окрестности точки x_0 выполняется неравенство f(x) $\leq$f(x_0) (f(x)$\geq$f(x_0)) Для того, чтобы функция имела экстремум в точке x_0, необходимо, чтобы ее производная в этой точке равнялась нулю или не существовала.	Максимальный выпуск продукции	Наибольший выпуск продукции, производимый предприятием.	Q_{max}
		Максимальная прибыль	Наибольшее количество денежных средств, которое предприниматель получил за определенный промежуток времени по сравнению с более ранними результатами	Π_{max}
Монотонность функции	Если производная дифференцируемой функции положительна (отрицательна) внутри некоторого промежутка X, то она возрастает (убывает) на этом промежутке.	Спрос	Количество товара, которое хотят и могут приобрести покупатели за определенный период времени при всех возможных ценах на этот товар. Закон спроса — величина (объём) спроса уменьшается по мере увеличения цены товара.	D

А.А. Саблина
Пермь, ПГГПУ, 1 курс магистратуры
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Г. Шеремет*

СРАВНЕНИЕ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ С ЛОГИЧЕСКИМ МЫШЛЕНИЕМ

Проблема мышления была рассмотрена еще в работах античных философов: Аристотеля, Сократа, Демокрита, Парменида и др. Затем проблема мышления нашла свое отражение в философских трудах И. Канта, Г. Гегеля, Ф.В. Шеллинга, А.Н. Аверьянова, Ж.М. Абдильдина, А.Ф. Аббасова, Н.Т. Абрамова, В.Г. Афанасьева, А.А. Петрушенко, Э.Г. Юдина, А.Г. Спиркина. В их работах исследуется сущность и специфика мышления в диалектике обыденного и научного сознания, описываются функции мышления, выявляется его структура, анализируется его состав и характер протекания.

Сейчас под мышлением понимается обобщенное и опосредованное отражение человеком действительности в ее существенных связях и отношениях. Мышление дает возможность понять закономерности материального мира, причинно-следственные связи в природе и обществе, а также закономерности психики людей.

Современный, постоянно изменяющийся мир ежедневно ставит перед человеком десятки проблем, которые требуют быстрого и эффективного решения. Для того чтобы соответствовать требованиям реальности, нужно обладать системным мышлением, позволяющим оценивать любую ситуацию целостно, видеть и использовать все взаимосвязи и взаимозависимости процессов и явлений действительности.

Система – это множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство [2].

Системный подход к решению проблем сформировался давно, но в течение длительного времени о нем знали и рассуждали только ученые, и использовался он в научных исследованиях. Но в конце XX века стало понятно: окружающий нас мир стал более сложным, что не только интуитивного, но и строгого логического мышления недостаточно. Логическое мышление со времен Античности считалось высшей формой мыслительной деятельности, но оказалось не в состоянии справиться с теми задачами, которые ставит перед человеком современная реальность.

С течением времени ткань нашего существования становится все более плотной, а взаимодействия ускоряются. И когда мы не можем постичь сложности, то становимся жертвами своего непонимания. Мы, привыкшие везде искать причинно-следственные связи, естественно, пытаемся найти ошибку. Системное мышление позволяет понять, почему нельзя ограничиваться этим поиском, и открывает нам природу подобных ситуаций. Системное мышление позволяет перейти от простой фиксации происходящих событий к пониманию структурных взаимосвязей, порождающих определенные последовательности событий. А когда мы представляем себе действительную основу ситуации, в которой оказались, у нас появляется возможность выработки более осмысленной, рациональной реакции на нее. Затем можно проявить ответственность и взаимодействовать со структурами таким образом, чтобы улучшение ситуации не сопровождалось возникновением новых проблем в другом месте [4].

В чем же различие между системным мышлением и логическим?

Логика – это совокупность научных теорий, в каждой из которых рассматриваются определенные способы доказательств и опровержений. Основателем логики считается Аристотель. Принцип логического мышления предполагает переход от одного определенного представления к другому [1].

Но это не всегда эффективно для решения сложных задач, имеющих системный характер и связанных с разными аспектами нашей действительности. Понять, как можно изменить ситуацию к лучшему или не сделать ее еще хуже, можно только взглянув на нее со всех сторон и увидев все внутренние и внешние связи и зависимости. Логический анализ здесь нужен, но он недостаточен. Попытки решить проблему без учета системных связей могут привести к серьезным ошибкам. Вот, например, одна из таких ситуаций.

В Бангладеше жители не всегда могут обеспечить себя питьевой водой. Чтобы решить проблему правительство страны и ЮНИСЕФ построили миллион скважин. В 1992 году британские геологи подтвердили нетоксичность воды, из чего был сделан логичный вывод, что воду пить можно, но никто не ожидал, что породы, по которым текла вода, окажутся заражены мышьяком. В течение трех лет после заверений Британской геологической службы люди начали замечать поражения кожи, характерные для отравления мышьяком. К 2010 году число людей, которые употребляли опасное количество яда, достигало уже 77 миллионов. В результате оказалось, что более 20% смертельных случаев в стране связаны с отравлением мышьяком. Теперь Бангладеш отчаянно ищет способы избавиться от воды, которую ранее так искал [3].

Вот реальный пример действий людей, не использующих системное мышление, не учитывающих все сложные зависимости геосистемы.

Таким образом, логическое мышление является частью системного мышления, т.е. системное мышление более объемное понятие. Его необходимо развивать, в том числе средствами конкретных предметов, в том числе и математике.

Список литературы

1. *Платонов К.К.* Краткий словарь системы психологических понятий // М.: – 1984.
2. Советский энциклопедический словарь // А.М. Прохорова. М.: – 1988.
3. *Шамшер А.* Экосоциальные проблемы развития республики Бангладеш // Вестник РУДН. – 2013.
4. *Ширяева В.А.* Новая образовательная область знания как ресурс развития мышления // Сарат. ун-т. – 2007.

С.Е. Скребачева, Д.Р. Татевосян
Калуга, Калужский филиал Финуниверситеа, 1 курс
Научный руководитель: докт. пед. наук, проф. *И.В. Дробышева*

ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ИНТЕГРИРОВАННОГО ИЗУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

В силу существенного объема изучаемых элементов содержания, в том числе теоретических, низкого уровня усвоения школьного курса математики, заинтересованность студентов-первокурсников в изучении математики достаточно низкая. Это является одной из причин их слабой успеваемости. Одним из средств решения данной проблемы является включение в курс математики прикладных задач из содержания профессиональных дисциплин, изучаемых одновременно с математикой. Так, например, курс математики, изучаемый будущими бакалаврами экономики, может быть обогащен задачами из дисциплины «Микроэкономика». Наличие тем, понятийный аппарат которых существенно пересекается, позволяет говорить об интегрированном подходе к изучению математических и профессиональных дисциплин. Интересным в плане интеграции математики и микроэкономики является использование в комплекте с учебником математики учебника [1] и задачника [2] по дисциплине «Микроэкономика».

Например, изучение понятия «эластичность» целесообразно осуществить интегрировано, рассматривая математическую сущность понятия, его экономический смысл, виды эластичности и решение соответствующих задач. Для этого может быть использован материал учебника [1].

Наряду с понятийным аппаратом основу интегрированного подхода составляют профессионально-ориентированные задачи. Например, содержание задачной части темы «Производная» может быть существенно расширено задачами из микроэкономики. Это, например, задача на нахождение объема выпуска продукции, максимизирующего прибыль. Известна функция спроса QD=90-10р, где р – цена товара. Постоянные издержки TFC равны 40 денежным единицам, а переменные издержки TVC на производство единицы продукции – 3 денежным единицам. Необходимо найти объём выпуска продукции, который максимизирует прибыль.

Решение задачи 5.3 из сборника задач [2], в которой требуется исследовать на экстремум функцию $y = 2x^3 + x^2 - 2{,}5x + 10$ и ответить на вопрос, какие экономические процессы могут моделироваться функциями подобного типа, обеспечивает не формальный подход к решению экономических задач с использованием аппарата математики.

Список литературы

1. *Нуреев Р.М.* Курс микроэкономики: учебник/Р.М. Нуреев.-2-е изд., изм. – М. Норма: ИНФРА-М, 2012. – 576.

2.Сборник задач по микроэкономике. К «Курсу микроэкономики» Р.М. Нуреева / [гл. ред. Р.М. Нуреев]. – М. Норма: ИНФРА-М, 2012. – 432с.

О.В. Сурсякова

Соликамск, ПГНИУ, 1 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Л.Г. Шестакова*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕГРИРОВАННЫХ ЗАНЯТИЙ В СПО ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЯ РЕШАТЬ ПРИКЛАДНЫЕ ЗАДАЧИ

Развитие общества и сферы услуг, техническое перевооружение промышленности, расширяющаяся интеграция науки и производства привели к дальнейшей интеллектуализации труда. Учиться на химика-технолога по силам тем, кто любит эксперимент, умеет анализировать и систематизировать большое количество данных, обладает склонностью к кропотливой работе, имеет хорошую память, ручную моторику, любознательность.

Основным «поставщиком» химических кадров для предприятий Верхнекамья является Соликамский горно-химический техникум. Благодаря сотрудничеству с ведущими градообразующими предприятиями, такими как ПАО «Уралкалий», ОАО «Соликамскбумпром», ОАО «Соликамский магниевый завод», которые очень заинтересованы в выпускниках данной специальности, в техникуме традиционно проходят «Дни работодателя» и лучшие студенты получают именные стипендии. Поэтому главной задачей в настоящее время является развитие у учащихся СПО умения самостоятельно приобретать и применять знания, умения решать прикладные задачи.

Решение этой задачи становится возможным, благодаря совершенствованию методов обучения и форм организации учебных занятий. Особенно актуальны метепредметные связи математики и химии, поэтому возникает необходимость изучения и анализа возможностей интегрированных занятий «математика, химия» в Соликамском горно-химическом техникуме [1; 2]. В связи с чем в рамках образовательного процесса большая роль должна отводиться интегрированным урокам математики и химии.

До сих пор сохраняется противоречие между требованиями, диктуемыми современными подходами к среднему профессиональному образованию [3], поддержанию высокого уровня мотивации, и не достаточной разработанностью в настоящее время комплексных интегрирующих форм обучения [10, с. 109]. Для современного среднего профильного образования уже недостаточно традиционных методов обучения, требования к современному выпускнику продиктованы развитием науки и техники.

Цель работы состоит в том, чтобы выделить условия формирования умений решать прикладные задачи у студентов СПО.

Методологической основой исследования является современное понимание процесса обучения, научный метод познания и системный подход. Наряду с теоретическим анализом проблемы и изучением практического опыта преподавателей математики в исследовании были использованы следующие методы сопоставления содержания учебных программ, учебников и учебных пособий; устного и письменного опроса .

Исследование осуществлено в период 2016 – 2018 гг. на базе Соликамского горно-химического техникума с одними и теми же студентами. Начата была на 1 курсе, закончена – 3 курсе. Работа состояла из трех этапов: констатирующего и контрольного срезов (в конце и начале), формирующего этапа.

На первом и третьем этапах студентам контрольной и экспериментальной групп предлагалось выполнить задания, проверяющие уровень сформированности умений решать прикладные задачи студентами СПО.

Прикладная задача – задача, поставленная вне математики, но решаемая математическими методами. В прикладной задаче прослеживается взаимосвязь других знаний (химии, физики, техники, и др.) и видов деятельности с математикой. В прикладной задаче отражается нематематическая ситуация, которая разрешается математическими методами. Они соответствуют программе курса математики. Приемы решения таких задач доступны учащимся и приближены к профессиональной деятельности [6; 7; 8; 9].

В умение решать прикладные задачи принято выделять способность ее декомпозировать (разбить) на знакомые подзадачи; провести анализ условия, выделить при необходимости лишние и недостаточные данные; отобрать и обосновать выбор закона (правила), алгоритма решения; выстроить последовательность (план) решения и интерпретировать результаты на основе целей исходной задачи.

Всего в эксперименте участвовало 30 человек: в контрольной и экспериментальной группах по 15 человек. На первом этапе было выявлено примерно одинаковое распределение уровней сформированности умений решать прикладные задачи в контрольной и экспериментальной группах (расхождение составило не более 1,5 – 1,8%).

В рамках исследования нами выбраны следующие требования к прикладным задачам:

-ориентированы на развитие определенных качеств личности (требование, продиктованное современными личностно-ориентированными тенденциями в образовательных системах);

-служить дидактическим целям обучения;

-предусматривать органическую связь с системой математических понятий курса математики колледжа;

-формировать у учащихся умения применять математические знания для решения задач;

-включать содержание максимально возможно приближенное к тематике будущей профессиональной деятельности (по мнению академика Л.Д. Ландау) [4, с. 96].

В силу специфики рассматриваемого профильного направления обучения, перечисленные требования были усилены.

Результаты тестирования контрольных и экспериментальных групп уровня умения решать прикладные задачи представлены на рисунке 1.

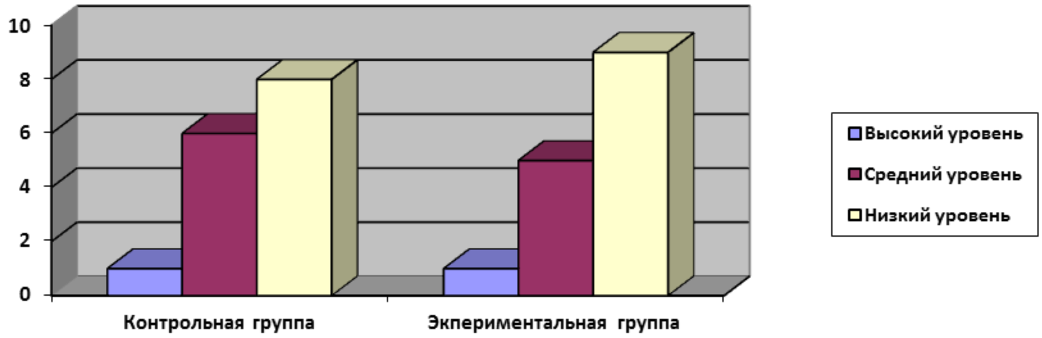


Рисунок 1. Уровни сформированности умений решать прикладные задачи у учащихся СПО до проведения интегрированных занятий «химия-математика»

Так, умения решать прикладные задачи сформировано на высоком уровне у 1 (6 %) студента контрольной группы и 1 (6 %) студента экспериментальной группы. Средний уровень сформированности умений решать прикладные задачи показали 6 (40 %) студентов контрольной группы и 5 (35 %) студентов экспериментальной группы. Низкий уровень сформированности умений решать прикладные задачи показали 8 (54 %) студентов контрольной группы и 9 (59 %) студентов экспериментальной группы. Результат исследования свидетельствуют о том, что студенты допускают ошибки при проведении анализа и разделении задачи на типовые подзадачи; при интерпретации решения, оценке последствий и результатов, нахождении и исправлении допущенных ошибок в рассуждениях.

Далее в рамках исследования были проведены интегрированные уроки химии – математики, семинары по химии и математике. Преемственные связи с курсами естественного цикла раскрывают практическое применение математических умений и навыков. Это способствует формированию у учащихся среднего профессионального образования целостного, научного мировоззрения.

В свою очередь, математические задачи можно рассматривать как средство познания мира, так как, решая непосредственно задачи по математике, учащиеся через условия задачи знакомятся с природными явлениями, веществами, телами.

Таким образом, в практике работы преподавателей техникума часто планируются интегрированные занятия «математика - химия» в форме семинаров (семинар-исследование, семинар-дискуссия, круглый стол и пр.), зачетных занятий, подготовки проектов. В ходе проведения интегрированных занятий отмечено что, обучающиеся работают с интересом, достаточно легко усваивают большой объем материала. Приобретаемые знания и умения применяются студентами в стандартных и нестандартных учебных ситуациях.

Результаты итогового контроля тестирования контрольных и экспериментальных групп уровня умения решать прикладные задачи представлены на рисунке 2.

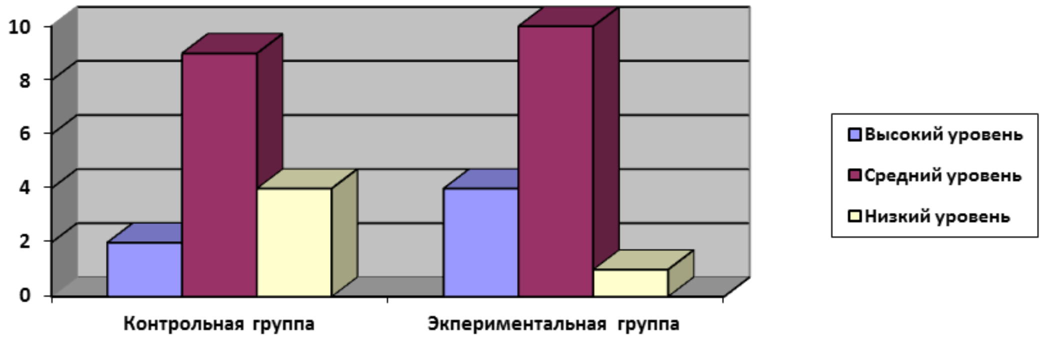


Рисунок 2. Уровни сформированности умений решать прикладные задачи у учащихся СПО после проведения интегрированных занятий «химия-математика»

Так, умения решать прикладные задачи сформировано на высоком уровне у 2 (13 %) студента контрольной группы и 4 (27 %) студента экспериментальной группы. Средний уровень сформированности умений решать прикладные задачи показали 9 (60 %) студентов контрольной группы, и 10 (67 %) студентов экспериментальной группы. Низкий уровень сформированности умений решать прикладные задачи показали 4 (27 %) студентов контрольной группы и 1 (6 %) студентов экспериментальной группы. Результат исследования свидетельствуют о том, что студенты научились решать прикладные задачи, повысился уровень сформированности умений анализировать и разбивать задачи на подзадачи; интерпретировать решение задач, объяснять его, оценивать последствия, находить и исправлять допущенные ошибки.

Полученные результаты говорят об эффективности данного педагогического опыта.

Проведение интегрированных занятий, семинаров требует совместной работы нескольких преподавателей, которая направлена на достижение единой цели. Эффективность проведенной работы подтверждены представленными результатами констатирующего и контрольного экспериментов. Полученные результаты позволяют сделать вывод, что интегрированные занятия «химия-математика» способствовали формированию у студентов умений решать прикладные задачи.

Мы согласны с мнением И.Г. Мельникова и М.С. Чибичян [5, с. 77], что повышение качества естественнонаучной грамотности отвечает требованиям общества, нуждающегося в квалифицированных инженерно-технических работниках, что отображено в нормативно-правовых документах действующих на территории Российской Федерации.

Список литературы

1. Бугаев О.И. Межпредметные связи в процессе обучения / О.И Бугаев. – Х: Ранок, 2018. – 202 с.

2. Головинская Е. Опыт ведения интегрированного курса естественных наук / Головинская Е., Лазарев Д. О. – К.: Перспективы, 2016. - 203 с.

3. Джевицкая Е.С. Подготовка к педагогической и научно-исследовательской деятельности в магистратуре // Менеджмент в социальных и экономических системах. Пенза: ПГАУ, 2014. С.144-147.

4. Ловьянова И.В. Психолого-педагогические основы обучения старшеклассников математике в условиях профильной школы // Проблемы современной науки. Ставрополь: ЦНЗ «Логос», 2013. С. 96-108.

5. Меньшиков И. Г., Чибичян М. С. Интегрированные уроки химии и математики при изучении строения органических соединений // Научное мнение. 2016. № 4–5. 148 с.

6. Мирнова М.Н. Методическая подготовка студентов магистратуры к будущей профессионально-педагогической деятельности // Известия дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2014 № 2 (28). С. 105-109.

7. Черемных Е.Л. Прикладные задачи математического анализа в профильной школе. Пермь: ПГГПУ, 2012. 63 с.

8. Шестакова Л.Г. Организация обучения математике в условиях профильной дифференциации // Профильная школа. 2008. № 4. С. 41-45.

9. Шестакова Л.Г., Мурзабаева У.О. Учебно-исследовательская деятельность как средство формирования познавательных универсальных учебных действий (на материале математики 9–11 классов) // Международный журнал экспериментального образования. 2018. № 9. С. 32-36.

10. Шестакова Л., Сурсякова О. Интегрированные уроки "математика и химия" в среднем профессиональном образовании // Фізико-Математична Освіта. 2018. № 3 (17). С. 109-112. DOI: 10.31110/2413-1571-2018-017-3-020

Д.Р. Татевосян, А.И. Пытина

Калуга, Калужский филиал Финуниверситета, 1 курс

Научный руководитель: докт. пед. наук, проф. *И.В. Дробышева*

КОНСТРУКТИВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ СТУДЕНТОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Задачи, включенные в вузовские учебники математики, условно можно разделить на три группы. К первой относятся те из них, в которых требуется определить, принадлежит ли объект заданному понятию, можно ли применить к объектам то или правило. Одной из форм представления таких задач являются тестовые задания, которых в учебниках математики практически нет. Так, в учебнике [1] по теме «Дифференциальное исчисление» задач первой группы 3,58%, заданий в тестовой форме – 0%. Вторая группа – это задачи, решение которых связано с нахождением некоторой величины, объекта на основе применения одного или нескольких правил. В учебнике [1] по теме «Дифференциальное исчисление» задач этой группы 76,98%, среди них задач на применение одного правила 39,47%, двух правил – 60,53%. Третью группу составляют сюжетные задачи прикладного характера. Их решение предполагает составление и исследование математических моделей, описывающих ситуацию, данную в условии задачи. В учебнике [1] по теме «Дифференциальное исчисление» сюжетных задач – 19,44%.

Анализ задач выявленных групп позволяет сделать вывод, что они являются алгоритмическими, при их решении имеет место репродуктивная деятельность студентов.

Осознанному усвоению элементов содержания способствует выполнение студентами творческих заданий. Один из их видов – это конструктивные задания, выполнение которых связано с составлением студентами задач, удовлетворяющих заданным условиям.

Так, по теме «Матрицы и действия над ними» может быть предложено составить пять групп заданий. Первые три – задания тестового множественного выбора, на соответствие и дополнение. Четвертая группа – это задачи, в которых для нахождения искомого объекта требуется применить одно правило, два правила и т.д. Пятая группа заданий – это задачи с практическим содержанием, математическими моделями которых являются выражения, содержащие действия над матрицами, матричные уравнения.

Особенность выполнения конструктивных заданий состоит в том, что число заданий, включенных в каждую группу, не указывается, но их должно быть столько, чтобы содержание охватывало все элементы содержания. В качестве примера приведем фрагмент разработанных нами заданий по теме «Матрицы и действия над ними».

1-3 группы заданий.

Указать номер (номера) правильных ответов

№1. Найти треугольную матрицу:

а) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 4 & 0 & 3 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} -7 & 13 & 109 \\ 6 & 0 & 84 \\ -57 & 0 & 2 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 5 & 0 & 0 \\ 0 & 5 & 0 \\ 4 & 0 & 5 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 0 & 0 & -4 \\ 0 & -1 & 0 \\ 3 & 0 & 3 \end{pmatrix}$

№2. Найти матрицу, след которой равен единице:

а) $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 0 & 6 & 1 \\ -5 & -7 & 0 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 3 & 3 & 3 & 4 \\ 3 & 3 & 4 & 0 \\ 3 & 4 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ в) $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 & 6 \\ 3 & 1 & 9 & 8 \\ 0 & 1 & 1 & 1 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 3 \\ 4 & -1 & 1 \end{pmatrix}$

№3. Какая матрица является транспонированной для матрицы А= $\begin{pmatrix} 3 & 4 \\ -1 & 2 \end{pmatrix}$

а) $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 3 & -1 \\ 4 & 2 \end{pmatrix}$: д) $\begin{pmatrix} 4 & 3 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$

№4. Матрица N является :

$$N = \begin{pmatrix} 1 & 13 & 6 \\ 0 & 2 & 17 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

а) треугольной ; б) квадратной ; в) единичной; г) ступенчатой; д) матрицей, определитель которой равен единице; е) скалярной

№5. Найти матрицу, ранг которой равен 3.

а) $\begin{pmatrix} 6 & -4 \\ 3 & 1 \\ -2 & 0 \end{pmatrix}$; б) $\begin{pmatrix} 0 & 3 & 6 & 7 \\ -7 & -8 & 91 & 0 \\ 7 & 84 & 76 & 1 \\ 4 & -2 & 7 & 13 \end{pmatrix}$; в) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$; г) $\begin{pmatrix} 4 & -3 & 1 \\ 6 & 7 & 8 \\ 10 & -11 & 7 \end{pmatrix}$.

4 группа заданий.

№1. Найти определитель матрицы A= $\begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 0 & 6 & 1 \\ -5 & -7 & 0 \end{pmatrix}$ тремя способами (по правилу треугольников, при помощи следствия из теоремы Лапласа, путем преобразования матрицы в треугольный вид и использования свойств определителей)

№2. Найти матрицу обратную матрице A, если:

а) A= $\begin{pmatrix} 4 & -3 \\ 8 & 6 \end{pmatrix}$; б) A= $\begin{pmatrix} 1 & -6 & 8 \\ 10 & 2 & 1 \\ 3 & 4 & 5 \end{pmatrix}$

№3. Найти ранг матрицы A= $\begin{pmatrix} 5 & 0 & -10 & 0 \\ 4 & 0 & -8 & 0 \\ 3 & 0 & -6 & 0 \\ 2 & 0 & -4 & 0 \end{pmatrix}$

№4. Найти X, если :

$$X \times \begin{pmatrix} 13 & 28 \\ 6 & 1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 1 \\ 8 & 2 \end{pmatrix}.$$

№5. Найти значение многочлена $f(x)=(AB)^2-3C$

$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 0 \\ 3 & 0 & 4 \\ 1 & -1 & 0 \end{pmatrix}, \ B = \begin{pmatrix} 5 & -10 & 8 \\ 1 & 0 & 0 \\ 3 & -2 & 1 \end{pmatrix}, \ C = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

5 группа заданий.

№1. Машиностроительный завод марки «НОРД» производит n видов машин. Цена реализации i-го вида автомобиля в j- стране задана матрицей B= $\begin{pmatrix} 3 & 5 & 2 \\ 7 & 4 & 1 \\ 3 & 2 & 1 \\ 9 & 2 & 2 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$,

где i – число стран, в которых реализуется продукция завода. Объемы выпуска каждого вида автомобиля заданы матрицей A = (400 300 500 700 100). Найти матрицу выручки Z по странам.

Список литературы

1. *Кремер Н.Ш.* Высшая математика для экономических специальностей: учебник и практикум. – М.: Издательство Юрайт, 2011. – 909 с.

И.В. Трофимова

Челябинск, ЮУрГГПУ, 2 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *С.А. Севостьянова*

ЛОГИЧЕСКАЯ ГРАМОТНОСТЬ НА УРОКАХ АЛГЕБРЫ

Современное общество нуждается в специалистах с высокоразвитой логической культурой. Поэтому система образования должна развивать у учащихся логические умения[1].

В своем исследовании мы выделяем следующие логические умения: осуществлять анализ, синтез, обобщения, классификации по определённым признакам, умение использовать знакосимволические средства при решении задач, создавать схемы и модели, на смысловое чтение математических текстов, вариативность решения задач. С целью выделения задний, направленных на формирование перечисленных умений, нами был проведен анализ трех учебников алгебры для учащихся 8 классов общеобразовательных школ.

В учебнике Ю.Н. Макарычева выделены задачи-исследования, задачи для работы в парах и задачи повышенной трудности, развивающие логическую грамотность.

Особенность построения системы упражнений в учебнике А.Г. Мерзляка заключается в том, что каждый пункт оканчивается задачей «Учимся делать нестандартные шаги». Представлены упражнения, при решении которых необходимо применить сообразительность и смекалку.

В учебнике Г.В. Дорофеева задания распределены по определенным направлениям. Есть такие рубрики, как рассуждаем, исследуем, доказываем, работаем с символами, применяем алгебру, верно или не верно, действуем по правилу, разбираем способ решения.

Школьные учебники содержат обширный практический материал. Основная часть упражнений связана с усвоением алгоритмов, правил, овладением общим приемом решения задач. Присутствуют примеры, решение которых связано с анализом информации, наблюдением, рассуждением, поиском закономерностей, доказательством, исследованием. Недостаточно представлены упражнения, направленные на вариативность решения задач и на формирование навыков смыслового чтения. На наш взгляд, целесообразно использовать некоторые текстовые задачи в качестве материала для развития навыков смыслового чтения и ориентации в различных способах решения. Таким образом, курс алгебры имеет широкие возможности для развития логического мышления.

Список литературы

1. *Севостьянова С.А.* Совершенствование логической подготовки студентов математических факультетов педагогических вузов. Автореферат диссертации кандидата педагогических наук / Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена. Санкт-Петербург, 1996.

Э.И. Ягафарова

Пермь, ПГГПУ, 5 курс

Научный руководитель: ст. преп. *Л.Г. Недре*

МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ НА НАХОЖДЕНИЕ НАИБОЛЬШИХ И НАИМЕНЬШИХ ЗНАЧЕНИЙ

Задачи, связанные с поиском наибольших и наименьших значений какой-либо величины, часто встречаются в математике, технике, экономике, медицине и естествознании. Они решаются разными способами, одним из них является применение производной. Вместе с тем много интересных задач на нахождение наибольших и наименьших значений могут быть красиво решены и элементарными способами.

Решение задач с применением производной сводится к исследованию функции. Исходя из условия задачи, составляется подлежащая исследованию функция, оптимизируемая величина выражается через независимую переменную и известные величины. Для полученной функции находится наибольшее или наименьшее значение в промежутках реального изменения аргумента и записывается ответ в терминах предложенной задачи.

Элементарные способы представляют геометрические подходы к решению задач на нахождение наибольших и наименьших значений. Для них нами рассмотрены следующие методы: преобразование плоскости, перебор геометрических объектов и оценка величин. Метод преобразования плоскости предполагает построение фигуры по некоторому элементу с заданным определенным значением. Затем, применяя преобразования плоскости, замечаются особенности, которые возникают при достижении этим элементом максимального или минимального значения. Метод перебора представляет собой выборку на конечном множестве объектов. Он связан с решением задач, в которых рассматривается конечное множество фигур или фигура с размерами, выраженными натуральными числами [1]. Решение задач методом оценки сводится к нахождению наибольшего или наименьшего значения линейного выражения $ax + b$, где $m \leq x \leq n$ (m, n – целые неотрицательные числа, $m < n$) [2].

В ходе исследования, проанализировав теоретический материал, связанный с задачами на нахождение наибольших и наименьших значений, нами рассмотрены основные методы их решения. К каждому методу составлен набор задач для элективного курса, а также показана возможность использования математического пакета GeoGebra в их решении. Использование на занятиях иллюстраций к задачам позволяет сделать вывод, что благодаря высокой наглядности решение формирует четкие пространственные и количественные представления.

Список литературы

1. *Нагибин Ф.Ф.* Экстремумы: пособие для учащихся старших классов / Ф.Ф. Нагибин. – М. : Просвещение, 1968. – 120 с.

2. *Протасов В.Ю.* Минимумы и максимумы в геометрии: лекция для школьников старших классов / В.Ю. Протасов. – М. : МЦНМО, 2005. – 56 с.

РАЗДЕЛ 4
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

И.Ю. Деревянко, С.Н. Петроченко
Белоруссия, г. Могилев, БРУ, 3 курс
Научный руководитель: ст. преподаватель *И. А. Беккер*

WEB-ПРОГРАММИРОВАНИЕ В ИЗУЧЕНИИ МЕТОДОВ ОПТИМИЗАЦИИ

Среди математических дисциплин, изучаемых будущими программистами – системный анализ, исследование операций и методы оптимизации. С учетом приобретаемой специальности в обучении активно используются технологии программирования либо на лабораторных работах (дисциплина «Методы оптимизации»), либо в курсовой работе (дисциплина «Системный анализ и исследование операций»). При изучении исследования операций и задач линейного программирования (ЗЛП) рассматриваются графический метод решения и симплекс-метод без их программирования, с письменным оформлением, поскольку программная реализация заняла бы много времени, выйдя за отведенные учебной программой рамки. Силами студентов был выполнен учебный web-проект «Методы оптимизации», в котором в виде «решебника» запрограммированы указанные методы, а также решение транспортной задачи методом потенциалов. Эта работа была организована в рамках курсовой работы по дисциплине «Системный анализ и исследование алгоритма» научным руководителем Беккер И. А., предложившей сильным студентам в качестве опережающего обучения знакомство с языком программирования JavaScript.

Все участники проекта работали по командной технологии, менеджер проекта из числа студентов управлял ресурсами и этапами проекта, а также являлся консультантом по JavaScript, занимался разработкой структуры и дизайна проекта, адаптивной версткой, поддержкой кроссбраузерности и сборкой всех компонент в единый модуль. Остальные участники проекта являлись равноправными исполнителями, они создавали части программного модуля с реализацией конкретного метода оптимизации. Использовалась гибкая методология разработки типа Agile. Успешное завершение проекта дало мотивацию к его расширению и дополнению методами решения задачи безусловной оптимизации, которые изучаются в курсе «Методы оптимизации»: методом Ньютона, Нелдера-Мида, Пауэлла, наискорейшего градиентного спуска. Для создания web-модуля использовались HTML5, CSS3, JavaScript, jQuery, Bootstrap3. Полученный программный продукт планируется использовать при первом знакомстве с работой изучаемого метода, в самостоятельной работе студентов, для тренинга, для контроля и самоконтроля знаний и умений по теме. Классификация программного продукта – web-«решебник», т. е. это электронное учебное пособие в виде сайта с возможностью ввести условие задачи и получить пошаговое решение с пояснениями, с теоретическими выкладками, описывающими суть метода и его алгоритм.

Д.Н. Бушкова
Пермь, ПГГПУ, 2 курс магистратуры
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *И.В. Магданова*

ПРИМЕНЕНИЕ АНАЛОГИИ КАК МЕТОДА ПОЗНАНИЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНФОРМАТИКЕ

Согласно ФГОС ООО, обучающиеся при изучении предметной области «Математика и информатика» должны овладеть и метапредметными результатами, в том числе, такими как умение устанавливать аналогии [1].

Одним из средств, позволяющих учителю организовать учебно-познавательную деятельность школьников, являются кейс-задачи. Они могут быть ориентированы на самостоятельную, индивидуальную или групповую деятельность учащихся, предполагают обработку информации на основе «смыслового чтения», которое также является одним из метапредметных результатов.

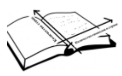
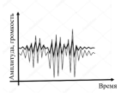
В курсе информатики 7 класса важной темой является «Измерение количества информации». Она включает подтемы: «Измерение текстовой информации (вероятностный и алфавитный подход)», «Измерение графической информации», «Измерение звуковой информации», про которые можно сказать, что они аналогичны, т.е. возможно выделить признаки, являющиеся «общими».

В связи с этим нами разработаны три кейс-задачи. Теоретический материал для наглядности систематизирован в таблице 1 «Аналогия при изучении темы: «Измерение информации» в курсе информатики».

Таблица 1

Аналогия в темах «Измерение информации» в курсе информатики

Измерение текстовой информации	**Измерение графической информации**	**Измерение звуковой информации**
	$\boldsymbol{2^i = N}$	
i-вес одного символа	***i***-вес одного пикселя	***i***-вес одного уровня сигнала
N-Количество букв в алфавите	***N***-Количество цветов в палитре	***N***-Количество уровней сигнала
	$\boldsymbol{I = K \cdot i}$	
I-объем (вес) всего текста	***I***-объем (вес) всего изображения	***I***-объем (вес) всей аудиодорожки

Измерение текстовой информации	Измерение графической информации	Измерение звуковой информации
K-количество всех символов, используемых в тексте 	***K***-количество всех пикселей, используемых в изображении 	***K***-количество колебаний звука за 1 секунду (частота дискретизации) 
Если необходимо найти объем нескольких страниц, **то** полученное количество символов нужно умножить на количество страниц	**Если** необходимо найти объем нескольких изображений, **то** полученное количество пикселей нужно умножить на количество изображений	**Если** необходимо найти объем нескольких уровней звучания (например, стерео – 2), **то** полученную частоту дискретизации нужно умножить на количество уровней.

Кейс-задания представляют собой текст и таблицу с некоторыми пустыми ячейками, которые необходимо заполнить, читая текст, осмысливая информацию. Отвечая на вопросы и прописывая в пустые строки ответы, учащиеся замечают, что выполняют аналогичные действия, узнают и выделяют аналогичные признаки в «новой» теме, таким образом, выполняя собственные открытия при изучении информации.

Материалы работы направлены на организацию логико-методологического анализа информации; побуждают учащихся использовать, находить, видеть, сравнивать признаки, сходство и различие между объектами в некоторых отношениях, а также самостоятельно выдвигать гипотезы о сходстве в других отношениях, то есть, делая умозаключение по аналогии. Таким образом, предлагаемые нами кейс-задания непосредственно способствуют формированию логико-методологической культуры обучаемых.

Список литературы

2. *Федеральный* государственный образовательный стандарт основного общего (полного) образования. ФГОС / под ред. И.А. Сафроновой. – М. : Просвещение, 2014. – 63 с.

В.В. Иванова
Пермь, ПГГПУ, 2 курс
Научный руководитель: доктор физ.- мат. наук, проф. *А.Е. Малых*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ СТЕРЕОМЕТРИИ

Информационно-телекоммуникационные технологии (ИКТ) – неотъемлемая часть современной системы образования [1 – 6]. Развитие ИКТ и их применение в учебном процессе является одним из главных направлений модернизации методики преподавания математики. Это связано как с бурным развитием техники и технологий, так и с информатизацией современного общества. На сегодняшний день для старшеклассников смартфоны, персональные компьютеры и прочие устройства являются важным источником информации. В этом смысле урок математики должен идти в ногу со временем и быть интересным и актуальным для старшеклассников.

Геометрия – одна из важнейших областей математики, развивающая у учащихся абстрактное мышление, умение четко, логично и самостоятельно мыслить. В старших классах на уроках геометрии изучают стереометрию – один из самых трудных разделов для учеников. Как правило, уже на этапе изучения теоретического материала многие учителя сталкиваются с тем, что традиционное представление информации в учебниках или рабочих тетрадях не выполняет полностью своей функции, ученики плохо усваивают материал. Связанно это в первую очередь с тем, что изображения на бумажных носителях статичны – вид на трехмерную геометрическую фигуру приводится только с одной стороны. При этом рисунок дополняется вспомогательными построениями: точками, прямыми и сечениями, что дополнительно усложняет восприятие нового материала. На рисунке 1 хорошо видно, что чертёж загроможден дополнительными построениями, мешающими восприятию построения сечения.

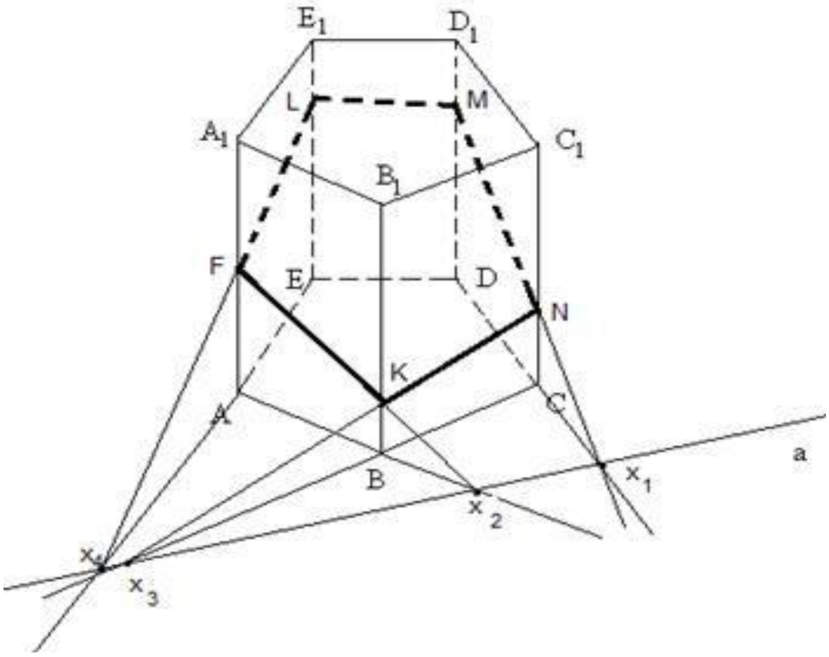


Рис. 1. Пример построения сечения призмы

Практика показывает, что ученики запоминают алгоритм построения, но когда сталкиваются с нестандартной задачей, часто не способны самостоятельно построить цепочку рассуждений и решить задачу.

В нашем исследовании предлагается применять ИКТ как средство преодоления трудностей при изучении стереометрии в старших классах. Планируется разработка методических рекомендаций по использованию программ 3-*D* моделирования при объяснении нового материала на уроках геометрии в старших классах по темам «Прямые и плоскости в пространстве», «Тетраэдр и пирамида», «Призмы», «Построение сечений». Такие программы позволяют в интерактивном режиме менять угол обзора чертежа, скрывать или показывать линии и делать построения в режиме реального времени. Также нами разрабатывается ряд видео уроков по указанным выше темам, содержащих основной теоретический материал и примеры его применения на практике. Видео ресурсы помогут школьникам в любой момент актуализировать необходимую информацию, повторить пройденный материал.

Как показала первичная апробация разработанных материалов, использование ИКТ делает учебный процесс более интересным для школьников. Работа с программами 3-*D* моделирования развивает пространственное воображение, логическое мышление, а также способствует формированию познавательного интереса, лучшему усвоению и закреплению знаний. Регулярное применение ИКТ на уроках геометрии позволяет учителю более гибко выстраивать процесс обучения, повышать свой профессиональный уровень.

Список литературы

1. *Андрющенко К.Е.* Опыт сочетания традиционных педагогических технологий и ИКТ в преподавании начертательной геометрии и инженерной графики / К.Е. Андрющенко // Новые технологии и формы обучения. – 2009. – №14. – С. 19-21.
2. *Юнусбаев Б.Х.* Эффективность авторской инновационной ИКТ технологии РОСТ (рефлексивно-оценочная саморазвивающая технология) в условиях введения и реализации ФГОС / Б.Х. Юнусбаев // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – №8-1. – С.75-77.
3. *Братанова М.С.* Использование информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) на уроках информатики (модульные технологии) / М.С. Братанова // «Наука и образование в жизни современного общества» сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции: в 18 частях. – 2013. – С. 25-27.
4. *Палаева И.Г.* Использование ИКТ технологий для осуществления контроля знаний по биологии / Палаева И.Г. // Наука и образование транспорту. – 2011. – №1. – С. 204-207.
5. *Ниматулаев Ш.М.* Перспективы использования интернет-технологий и икт в изучении иностранного языка / Ш.М. Ниматулаев, М.М. Ниматулаев // Сборники конференций НИЦ социосфера. – 2012. – №8. – С. 131-133.
6. *Бекаревич Т.И.* Использование информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) при обучении иностранному языку / Т.И. Бекаревич // Образование и саморазвитие. – 2009. – №6(16). – С. 50-55.

А.М. Михалев
Пермь, ПГГПУ, 5 курс
Научный руководитель: ст. преп. *И.В. Мусихина*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММЫ «GEOGEBRA» ПРИ ИЗУЧЕНИИ МНОГОГРАННИКОВ

Информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) очень активно внедряются в образовательный процесс. Это связано с общей тенденцией выполнять различные виды работ с использованием компьютеров и другой техники. Современные школьники являются активными пользователями технических средств.

ИКТ в математике используется в виде различных ЭОР, математических пакетов, сайтов, приложений для смартфонов, компьютеров, которые способствуют развитию межпредметных связей математики и информатики;

формированию компьютерной грамотности; развитию самостоятельной работы учащихся как на уроке, так и дома; реализации индивидуального, личностно-ориентированного подхода.

При выборе программы для геометрии стоит руководствоваться её доступностью, качеством, простотой интерфейса, возможностями построения различных фигур, работой с плоскими и объемными моделями.

При изучении стереометрии важную роль играет наглядность, качество изображений, соответствие построенных моделей условию задачи.

Для создания 3D моделей при изучении стереометрии мы выбрали программу «GeoGebra». Программа «GeoGebra» – бесплатная математическая программа, которая есть в свободном доступе в интернете. Она включает в себя геометрию, алгебру, таблицы, графы, статистику и арифметику, в одном удобном для использования пакете. В ней можно строить как плоские, так объемные фигуры, находить расстояние и углы как на плоскости, так и в пространстве, площадь фигуры.

Хорошо, когда у учителя есть коллекция моделей, которые он может применять на уроке. Поэтому нами был создан электронный ресурс, в котором представлены модели многогранников для решения основных типов задач. Разработанные материалы были апробированы в период педагогической практики при проведении уроков по теме «Пирамида» в 10 классе в МАОУ «Гимназии № 1» г. Перми.

Использование программы учителем на уроке не исключает работу с изображениями на доске. Программа в основном служит для наглядного представления чертежа и нельзя забывать о том, что учащиеся должны уметь строить чертёж к задаче на доске и в тетради. Кроме того, в программе «GeoGebra» можно выполнить проверку вычислительных действий при нахождении элементов многогранников.

В.С. Садохин
Пермь, ПГГПУ, 1 курс магистратуры
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц, *А.П. Шестаков*

МАЛЬФИТ – ИСПОЛНИТЕЛЬ АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К АЛГОРИТМИЗАЦИИ И ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Понятие алгоритма стихийно формировалось с древнейших времён. Современный человек понимает под алгоритмом чёткую систему инструкций о выполнении в определённом порядке некоторых действий для решения всех задач какого-то данного класса. Многочисленные и разнообразные алгоритмы окружают нас буквально во всех сферах жизни и деятельности. Многие наши действия доведены до бессознательного автоматизма, мы порой и не осознаём, что они регламентированы неким алгоритмом – чёткой системой инструкций. Но есть немало таких действий, выполняя которые мы тщательно следуем той или иной инструкции. Это главным образом непривычные действия, профессионально не свойственные нам. Например, если вы фотографируете один-два раза в год, то, купив проявитель для плёнки, будете весьма тщательно следовать инструкции (алгоритму) по его приготовлению.

Обучение элементам алгоритмизации в начальных классах очень важно с пропедевтической точки зрения. Описание какого-либо процесса по шагам, этапам доступно младшим школьникам. Составление алгоритма позволяет детям не только научиться решать примеры, но и контролировать свои действия. Дети, участвуя в составлении алгоритма, настолько увлекаются процессом пошаговых действий, что при его использовании ошибочных ответов почти не допускают [2].

Использование алгоритмов на уроках математики в начальной школе способствует формированию не только структурирования знаний, последовательности и грамотности в изложении применяемых знаний, но и в рамках личностных компетенций способствует формированию нацеленности на результат и эффективность, навыков планирования, гибкости в ситуации изменений и других [1].

Нами был разработан исполнитель алгоритмов (рис.), подобраны к данному исполнителю комплекты заданий для исполнителя. Данные материалы были апробированы на уроках информатики в 3-4 классах. Исполнитель разрабатывается в форме игры, которая обеспечит комфортную работы с компьютером, свободное владение мышью и понимание основных алгоритмических процессов у учеников начальной школы. На данный момент ученики 3 и 4 классов по информатике занимаются в рабочих тетрадях, где им приходится дописывать некоторые команды в алгоритме, чтобы потом раскрасить разными цветами домик или флажок, в зависимости от данных в алгоритме команд. За все время работы с данными тетрадями дети не знакомятся с информационными технологиями, не используют компьютер, не получают навыки работы в информационной среде, которые в наше требуются почти в каждой профессии. Проект позволяет привнести практическую деятельность при обучении информатики в начальной школе, что поможет детям подготовиться к начальному курсу алгоритмизации и программирования в основной школе, а также повысит интерес учащихся в обучении информатики.

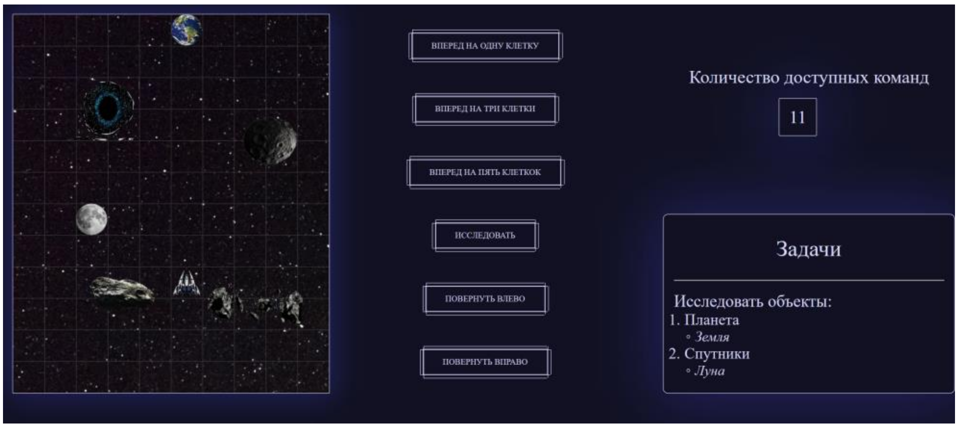


Рис. Исполнитель Мальфит

Учителя информатики могут использовать данный исполнитель алгоритмов на своих уроках перед изучением таких исполнителей как Водолей или Чертежник или в начальной школе при изучении алгоритмов предварительно ознакомившись с правилами во всплывающем окне при загрузке веб-страницы. В жизни алгоритмы встречаются на каждом шагу, например: вы можете увидеть алгоритмы на упаковках быстро приготовляемой еды, в рекламе косметических фирм, или даже в действиях людей, будь то маршрут, по которому они в течении дня передвигаются или выполнение обязанностей на работе или в школе.

Понимать такие процессы, разбираться в них и подбирать наиболее эффективные задачи для достижения той или иной цели есть одно из самых востребованных в наше время качеств человека.

Список литературы

1. *Алфёрова З.В.* Теория алгоритмов / З.В. Алферова – М.: Статистика, 1973. – 164 с.
2. *Игошин В.И.* Теория алгоритмов: Учеб. пособие/ В.И. Игошин – М.: ИНФРА-М, 2016. – 318 с.

У.О. Сухова

Челябинск, ЮУрГГПУ, 4 курс

Научный руководитель: канд. физ-мат. наук, доц. *Р.М. Нигматулин*

ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ЛИНИЙ НА ПЛОСКОСТИ В ДИНАМИЧЕСКИХ СРЕДАХ DESMOS И GEOGEBRA ПРИ РЕШЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Введение

В настоящее время информационные технологии активно внедряются в образовательный процесс. Основной целью внедрения является оптимальное использование современных средств ИКТ, ориентированных на реализацию психолого-педагогических целей обучения, воспитания, развития. Информационные технологии используются в школе при обучении, как гуманитарным, так естественным и точным наукам, в том числе, и на уроках математики. Изначально компьютер был использован для того, чтобы быстро проводить громоздкие вычисления. В настоящее время применение ИКТ при обучении математики направлено не на замену действий учащегося или учителя, а на создание эффективных условий для организации различных видов деятельности на уроке, на визуализацию и динамику изображений [6, 8, 10].

При использовании средств ИКТ на уроках математики нужно учитывать особенность алгебраического и геометрического материала, формулировку условий и вопроса задачи. Средства ИКТ помогают преодолевать многие трудности учащихся за счет наглядности, которая очень важна в учебно-познавательной деятельности. Использование графики, мультипликации, мультимедиа, интерактивной доски и др. не только дает возможность качественно продемонстрировать изменения и зависимости величин, используя числовую ось, координатную плоскость, графики функций и геометрические иллюстрации, но и уложиться во временные ограничения урока.

В настоящее время популярными средствами ИКТ на уроках математики являются динамические математические среды, такие как Desmos и Geogebra (Graphing Calculator), позволяющие их использование не только на стационарных компьютерах, но и планшетах и смартфонах [2, 9]. Широкое использование этих программных продуктов объясняется их бесплатностью, естественным математическим языком и разнообразным инструментарием для решения математических задач. Цель нашей статьи выявление особенностей применения этих сред при решении задач на построение графиков функций и уравнений.

GeoGebra является динамической математической средой, включающей в себя огромное число функций и инструментов для решения задач геометрии, алгебры и математического анализа. С одной стороны, с ее помощью можно изображать точки, векторы, отрезки, прямые, многоугольники на плоскости, тела и многогранники в пространстве. С другой стороны, она позволяет выполнять различные вычисления и исследовать зависимость между величинами, задавая её уравнениями и неравенствами. GeoGebra (Graphing Calculator) позволяет наглядно демонстрировать взаимное расположение графиков функций, исследовать их преобразования в зависимости от различных коэффициентов и параметров.

Desmos – в первую очередь это графический калькулятор, представленный в виде приложения для браузера и мобильного приложения. Он позволяет просто и удобно строить и изучать различные графики функций и кривые на плоскости.

Оба программных продукта позволяют и учителю и ученику создавать свое рабочее пространство, сохранять выполненные задания, демонстрировать свои решения другим пользователям сети.

Мы заметили, что в настоящее время можно выделить три общих направления использования данных программных продуктов при обучении математике. Первое из них – это использование на уроках математики в школе [3, 9]. Как правило, при изучении тем, связанных с построением графиков функций. Второе направление связано с преподаванием различных дисциплин в вузах, с подготовкой будущих учителей математики [6, 8]. Третье направление – курсы повышения квалификации для учителей [4].

В связи с широким использованием динамических графических сред на уроках математики в школе, возникает необходимость в выявлении особенностей решения математических задач в этих средах. В статье [5] компьютерные технологии в обучении называются всего лишь инструментом, и так же отмечается, что при неправильном использовании которого, они могут негативно повлиять на процесс обучения, привести к искаженному восприятию правильности решения у школьников.

Учитывая мощные возможности работы как Desmos так и Geogebra (Graphing Calculator) при построении графиков функций и графиков уравнений может создаваться впечатление, что выдаваемое ими изображение является безоговорочно правильным при решении любой задачи школьного курса математики. Однако это не так.

Рассмотрим несколько примеров построения графиков уравнений в Desmos (в Geogebra получаются аналогичные изображения и мы не будем их дублировать), укажем замеченные нами ошибки или неточности в изображении графиков и линой. Все примеры выбраны нами из школьных учебников по математике [5], из пособий и других материалов для школьников [1, 7].

Пример 1 [5, 11.17 (9)]. Постройте график уравнения

$$\frac{3|x|+|y|-2}{|x|-|y|}=1$$

Заметим, что из области допустимых значений следует отбросить все точки, лежащие на прямых $y=x$, $y=-x$ $(|x|-|y|=0)$. На графике уравнения такие точки должны быть выколоты. После преобразований получаем систему

$$\begin{cases} |x|+|y|=1 \\ |x|\neq|y| \end{cases}$$

В частности для нашего графика нужно выколоть четыре точки $(\pm0.5;\pm0.5)$, лежащие на линии, определяемой уравнением $|x|+|y|=1$. Но, в рассматриваемых нами графических калькуляторах, выколотые точки никак не выделяются, все отрезки прямых изображаются непрерывными линиями (см. рис. 1). Что является математической ошибкой.

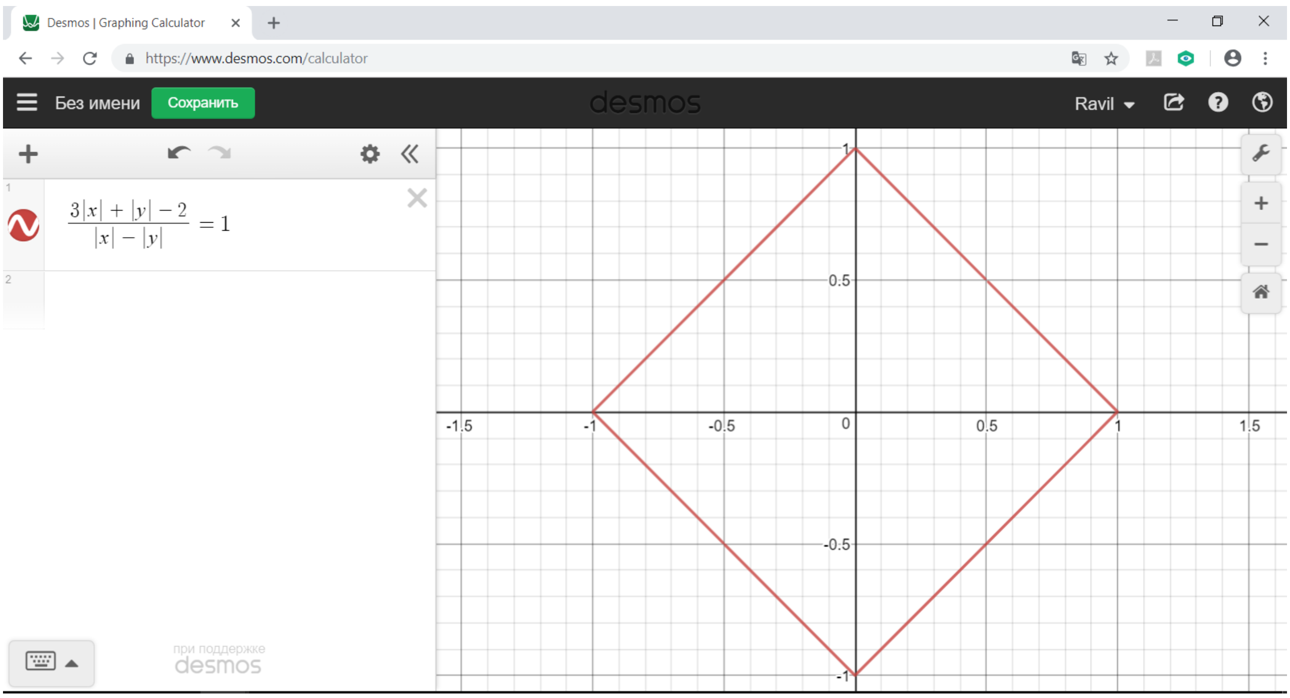


Рис. 1. Изображение в Desmos для примера 1.

Пример 2 [5, 11.18 (1)]. Постройте график уравнения

$$\frac{x^2 + y^2 - 1}{|y| - 1} = 0.$$

Заметим, что из области допустимых значений следует отбросить все точки, лежащие на прямых $y = 1$, $y = -1$ ($|y| - 1 = 0$). На графике уравнения такие точки должны быть выколоты.

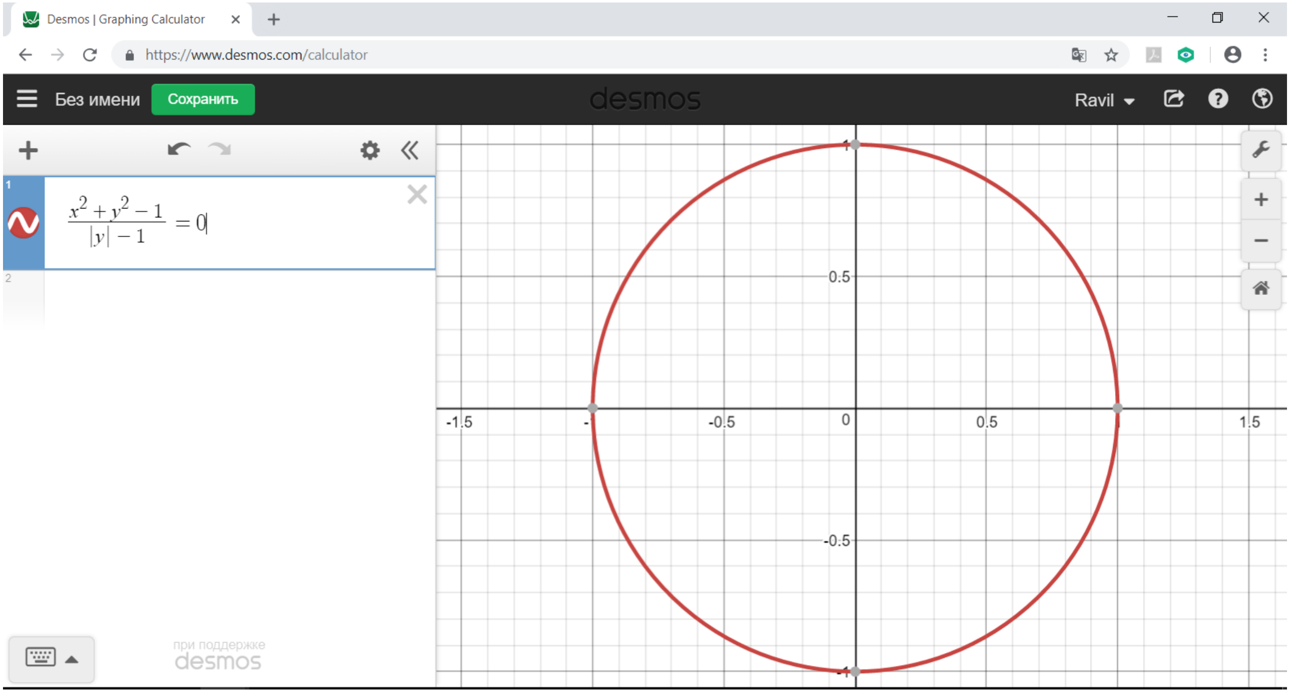


Рис. 2. Изображение в Desmos для примера 2.

По сравнению с предыдущим примером, в данном случае, точки, не принадлежащие области допустимых значений, выделены серым цветом и обращают на себя внимание (см. рис. 2). Но, так же выделены точки $(-1;0)$ и $(1;0)$, которые удовлетворяют уравнению. В связи с этим может возникнуть искаженное восприятие того, что все точки нужно исключить. Хотя, на самом деле, это не так.

Также Desmos (в Geogebra (Graphing Calculator) не выделяют (не выкалывают точки) на графиках уравнений при решении некоторых задач из пособия [1, 9.63 (в)].

Пример 3 [7]. Найдите площадь фигуры, состоящей из точек (x, y) координатной плоскости, удовлетворяющих уравнению

$|x| + |x + 3y| + 3|y - 2| = 6.$

Для построении точек этого уравнения рассмотрим три прямые:

$$x = 0, x + 3y = 0, y - 2 = 0.$$

Они делят плоскость на 7 частей. В каждой части рассмотрим знаки раскрытия модулей и затем строим часть графика в соответствующей области.

График этого уравнения вырождается в часть плоскости, ограниченную тремя данными прямыми. Можно заметить, что Desmos не делает заливку области, вместо этого возникают точечные элементы внутри полученной фигуры на плоскости (см. рис. 3). Возникает вопрос: «Точки, лежащие внутри треугольника, удовлетворяют данному уравнению или нет?» Ни Desmos ни Geogebra (Graphing Calculator) не выполняют правильного построения множества точек, удовлетворяющих такому уравнению.

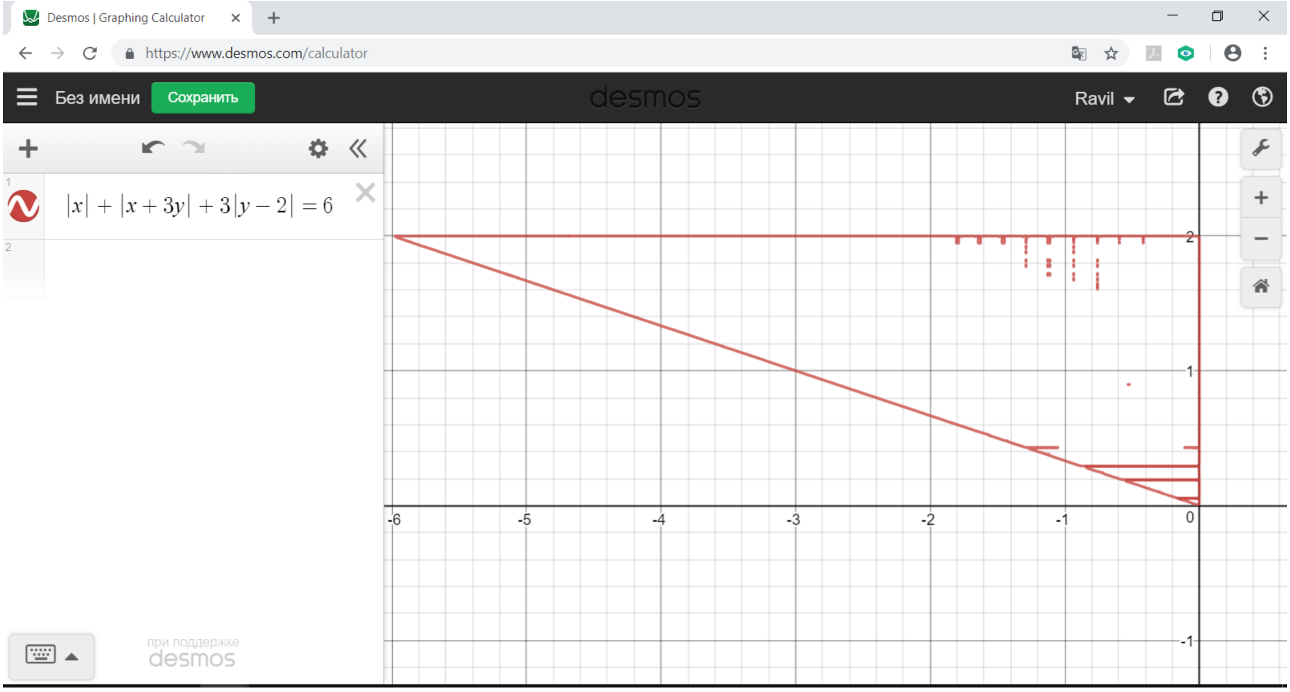


Рис. 3. Изображение в Desmos для примера 3.

Рассмотрим несколько примеров, составленных нами с учетом тематики рассматриваемых задач и уровня их сложности по аналогии с примерами из [1, 5, 7].

Пример 4. Изобразите на координатной плоскости множество точек, удовлетворяющих условию

$$y \geq \frac{x^2}{x^2-1} \cdot \left|\frac{x^2-1}{x}\right|$$

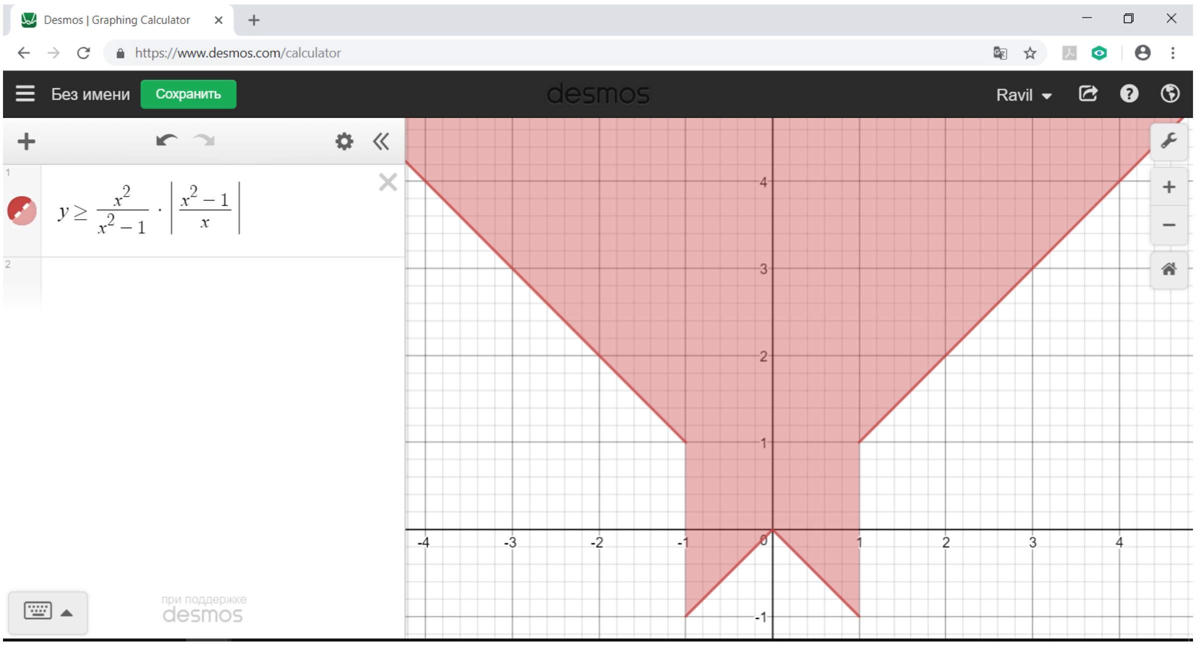


Рис. 4. Изображение в Desmos для примера 4.

Очевидно, что алгоритмы построения Desmos и Geogebra (Graphing Calculator) не справляются с решением этой задачи. Оказываются не выколотыми точки на прямых $x = 0, x = -1, x = -1$ (см. рис. 4).

Пример 5. Постройте график функции

$$y = \frac{|x+1|}{x} \cdot \left|\frac{x-|x|}{x^2-1}\right|.$$

При изображении графика функции ни Desmos ни Geogebra (Graphing Calculator) не выделяют выколотые точки при $x = -1$ и $x = 1$. Также неясно, считать ли точки при $x = 0$ на изображении выколотыми (см. рис. 5).

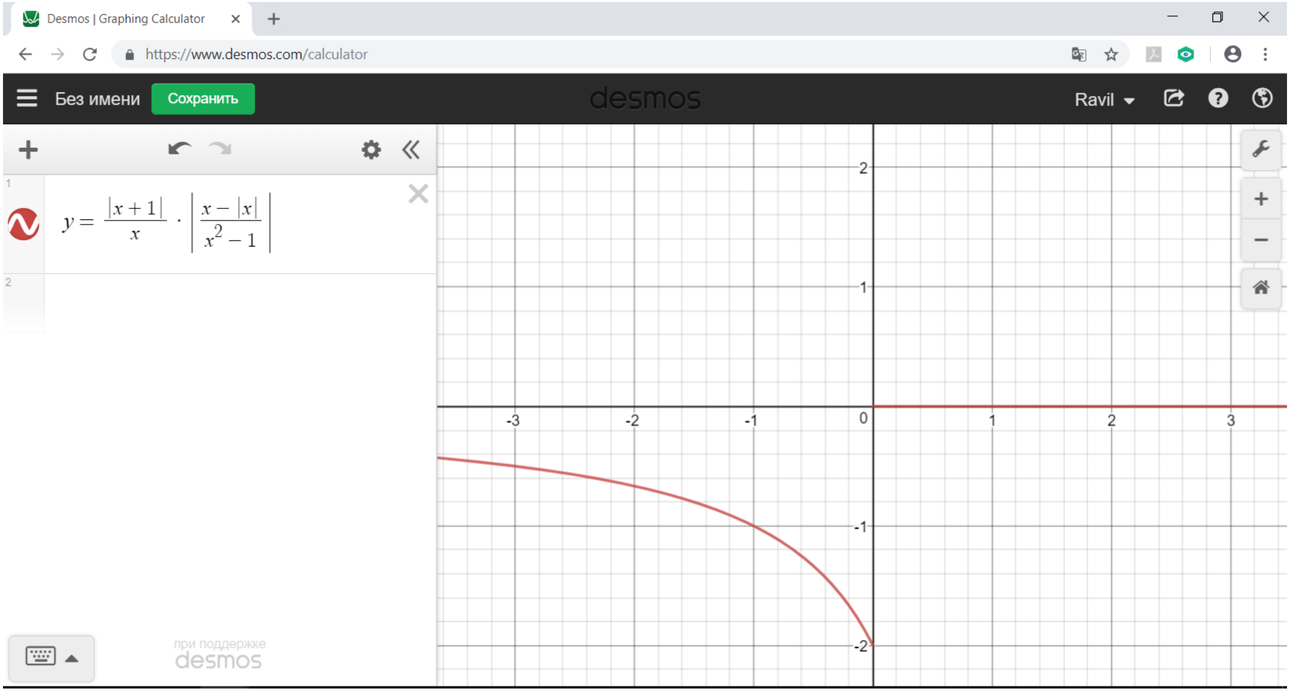


Рис. 5. Изображение в Desmos для примера 5.

Пример 6. Изобразите на координатной плоскости множество точек, удовлетворяющих уравнению

$$2|x+y| - |x+2y| = x.$$

Мы представили два изображения, полученные в Desmos (см. рис. 6) и в Geogebra (Graphing Calculator) (см. рис. 7).

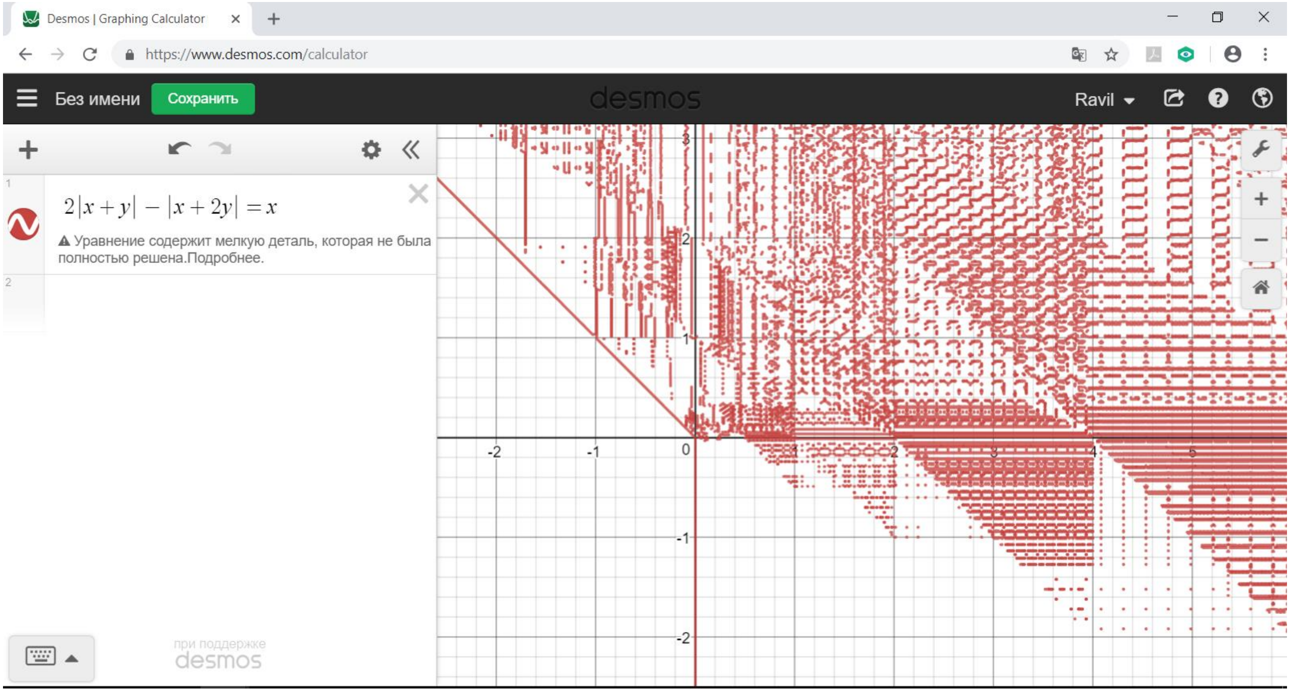


Рис. 6. Изображение в Desmos для примера 6.

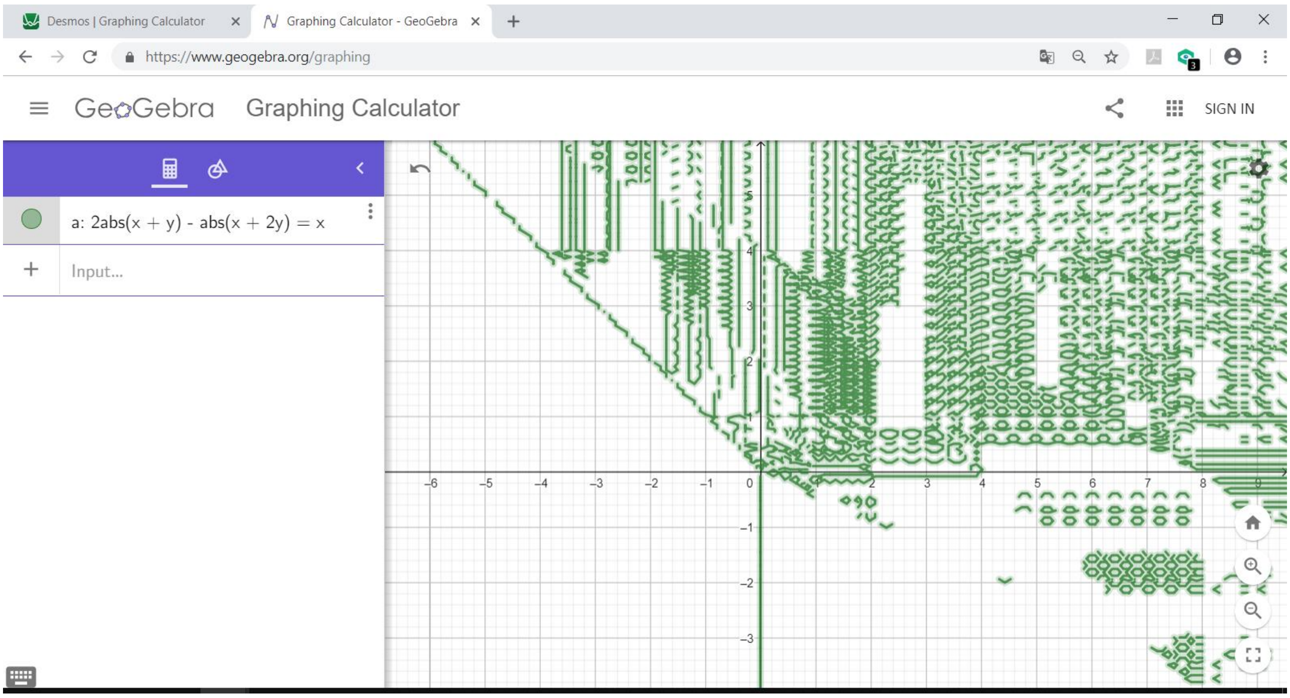


Рис. 7. Изображение в Geogebra (Graphing Calculator)для примера 6.

Пример 6 обнаруживает единственное в Desmos предупреждение о возможных проблемах при построении линий (см. рис. 6). По крайней мере, в вырожденных случаях иногда Desmos может обнаруживать некоторые трудности в отличие от Geogebra (Graphing Calculator), которую «не смущает» выдаваемое ею изображение.

Выводы

Учитывая все плюсы использования ИКТ при обучении математики, нужно помнить об ограниченности возможностей программных продуктов именно при решении математических задач. Выявление таких ограничений направлено не на создание негативного фона для применения программных продуктов, оно имеет большой образовательный потенциал, т.к. ученик, студент, учитель оказывается в положении превосходства над вычислительной техникой. Такие задачи позволяют создавать проблемные ситуации для учащихся и студентов, формулировать исследовательские задачи, что будет положительно влиять на процесс изучения математики.

На основе выявленных нами особенностей при решении задач на построение графиков и линий на плоскости мы можем сформулировать следующие рекомендации, которые позволят избежать ошибок при построении в Desmos и в Geogebra (Graphing Calculator):

1) при построении графиков функций, графиков уравнений и неравенств строить вместе с искомым множеством точек, множество «запрещенных» точек или линий (не входящих в область допустимых значений). Сравнивать эти два множества на наличие общих точек и отбрасывать (выкалывать) соответствующие точки (или линии).

2) если на изображении искомого множества точек обнаруживаются «неестественные» точечные объекты в некоторой области, то пользователю требуется дополнительная проверка средствами отличными от Desmos и Geogebra (Graphing Calculator).

Список литературы

1. *Галицкий М.Л.* Сборник задач по алгебре для 8–9 классов: Учеб. Пособие для учащихся шк. и классов с углубл. изуч. математики / М.Л. Галицкий, А.М. Гольдман, Л.И. Звавич. – М.: Просвещение, 1995. – 271 с.

2. Динамическая математическая образовательная среда GeoGebra: Учеб. пособие / *А.Р. Есаян, Н.М. Добровольский, Е.А. Седова, А. В. Якушин*.– Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л. Н. Толстого, 2017.– Ч. I.– 417 с.

3. *Дудниченко Т.А.* Дополнительная общеразвивающая программа «За страницами учебника математики» / Т.А. Дудниченко, Е.В. Приходько. URL: http://university-school.mskobr.ru/files/za_stranicami_uchebnika_matematiki_9kl.pdf.

4. КУРС ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ "Использование информационно-коммуникационных технологий в преподавании математики" [Электронный ресурс] URL:wiki.tgl.net.ru/index.php/Использование_ИКТ_в_преподавании_математики,_март_2018

5. *Мерзляк А. Г.* Алгебра: 9 класс : учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков. – М.: Вентана-Граф, 2018. – 368 с.

6. *Нигматулин Р.М.* Выполнение учебных проектов бакалаврами с использованием GeoGebra 3D при изучении профильных математических дисциплин / Р.М. Нигматулин, М.Ю. Вагина, Е.О. Шумакова // Информатизация непрерывного образования – 2018: материалы Международной научной конференции. Москва, 14–17 октября 2018 г. — М.: РУДН, 2018. — Т. 2. — С. 351–355. — 760 с. — ISBN: 978-5-209-09012-0.

7. Приемная комиссия мехмата МГУ. Варианты вступительного экзамена. 2012 г. [Электронный ресурс] URL: http://pk.math.msu.ru/ru/specialist/variant.

8. *Севостьянова С.А.* Применение информационных технологий в организации проектной деятельности со студентами как фактор повышения качества профильной математической подготовки / С.А. Севостьянова, Р.М. Нигматулин, Е.В. Мартынова // CONTINUUM. Математика. Информатика. Образование. -2018. -Выпуск № 4. -URL: http://pmi.elsu.ru/journal.php (01.10.2018).

9. *Сухорукова Е.В.* Использование графического калькулятора DESMOS в методической подготовке учителя математики и информатики // VII Всероссийская научно-практическая конференция «Информационные технологии в образовании» [Электронный ресурс] URL: http://ito.evnts.pw/materials/142/19506/
10. *Ярошевич В.И.* Особенности использования информационных технологий в обучении решению математических задач / В.И. Ярошевич, А.М. Сафуанова, И.С. Сафуанов // Вестник РУДН. Сер. Информатизация образования. – 2018. – № 2. – С.221-228.

К.В. Тутынина
Пермь, ПГГПУ, 4 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Л.П. Латышева*

ОБ ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОМ СОПРОВОЖДЕНИИ ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ 5-7-х КЛАССОВ ПРИЕМАМ БЫСТРОГО СЧЕТА

Несмотря на то, что счет является основой математической грамотности, нередко возникают ситуации, когда учащиеся не могут быстро провести какие-то вычисления без использования калькулятора. Чтобы избежать этого, необходимо развивать у них навыки быстрого счета.

Различные приемы быстрого счета известны с давних пор, причем ими владели не только ученые, занимающиеся математикой, но и люди, профессия которых далека от науки. Разработкой приемов быстрого счета занимались многие мыслители древности и современные исследователи. Приведем примеры наиболее известных приемов, предложенных следующими разработчиками.

1. Я.И. Перельман рассматривал такой прием, как умножение числа на 15. Он предлагал заменить умножение на 15 умножением числа на 10 и на $\frac{3}{2}$ [3]. Например, при нахождении произведения $12 \cdot 15$ указанное произведение по указанному правилу предлагается заменить следующими действиями: $12 \cdot 10 \cdot \frac{3}{2} = 120 \cdot \frac{3}{2} = 180$.

2. Я. Трахтенберг предложил прием умножения двузначного числа на 101. Правило для этого приема достаточно просто: для умножения двузначного числа на 101 припишите данное число к самому себе [1; 2]. Например, для нахождения произведения $67 \cdot 101$ по данному правилу к 67 приписываем 67, получаем число 6767, которое является произведением 67 и 101.

3. Г.Н. Берман описал прием умножения числа на $1\frac{1}{2}$. Он предлагал заменить умножение числа на $1\frac{1}{2}$ суммой этого числа и его половины [1].

Например, для нахождения произведения $38 \cdot 1\frac{1}{2}$ по приведенному правилу заменяем произведение на сумму числа и его половины, то есть получаем 38 + 19 = 57.

Известно большое число приемов быстрого счета, мы указали лишь некоторые их них. При рекомендации использовать их следует особо подчеркивать, что учащимся будет сложно применить практически любой из приемов, если они не владеют таблицей умножения. Подобные приемы позволят значительно экономить время на вычислениях, что потребует от учителя внимания к процессу ознакомления учащихся с ними и к организации практической работы по их частому использованию при решении математических задач.

Список литературы

1. *Берман Н.Г.* Приемы быстрого счета / Н.Г. Берман. – М.: Государственное издательство технико-теоретической литературы, 1947. – 146 с.
2. *Катлер Э.* Система быстрого счета по Трахтенбергу / Э. Катлер, Р. Мак-Шейн, сокращенный перевод П.Г. Каминский, Я.О. Хаскин. – М.: Просвещение, 1967. – 134 с.
3. *Перельман Я.И.* Быстрый счет / Я.И. Перельман. – Л., 1941. – 14 с.

Е.А. Сухорукова
Челябинск, ЮУрГГПУ, 2 курс
Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доц. *Р.М. Нигматулин*

ИССЛЕДОВАНИЕ И КОМПЬЮТЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДВИЖЕНИЯ ОКРУЖНОСТИ ВДОЛЬ НЕГЛАДКОЙ КРИВОЙ

Задачи о движении фигур вдоль плоских линий изучаются в кинематической геометрии. Понятия и методы этого раздела математики применяются в различных прикладных задачах, в частности, в технических проблемах, связанных с необходимостью построения или аналитического описания траектории движения колес или механизмов. Некоторые из этих задач, в которых изучается геометрическое место точек, расположенных на одном и том же расстоянии от некоторой кривой, связаны с понятием эквидистанты [1]. К ним относятся, например, синтез планетарных роторных гидромашин (при описании центровых траекторий эпициклических колес) [2], моделирование движения транспортных средств (колес) по неровной дороге [3]. Движение окружности вдоль гладкой кривой хорошо изучено, известны формулы для описания такого движения, связанные с эквидистантой. Однако эквидистанта для непрерывной кривой (функции) не всегда является непрерывной линией [1]. Возникает вопрос, как будет двигаться окружность вдоль произвольной негладкой кривой? В этом случае для нахождения траектории центра движущейся окружности недостаточно знать только эквидистанту, так как она не будет непрерывной линией. В нашей работе выводятся формулы для траектории центра движущейся окружности при прохождении точек на негладкой кривой, в которых есть разрыв производной («кочки»). Также возникает проблема выбора наиболее удобных и простых инструментов компьютерной визуализации такого движения. Одним из простых и удобных инструментов является графический онлайн калькулятор Desmos, позволяющий визуализировать движение окружности вдоль различных кривых, в том числе негладких. В этом калькуляторе в естественных математических обозначениях можно записать формулы и построить траектории для кривых, заданных как в декартовых или в полярных координатах, так и параметрическими уравнениями. Построенные в Desmos на основе полученных нами формул примеры движения окружности вдоль негладких кривых наглядно демонстрируют правильность наших результатов.

Список литературы

1. *Millard F. Beatty, Jr. Principles* of engineering mechanics. Volume 1. Kinematics – The Geometry of Motion. New York. LLC. – 1986. – 396 p.

2. *Курасов Д.А*. Геометрический синтез планетарной роторной гидромашины, содержащей круглое и некруглое центральные колёса // Вестник ИжГТУ им. М.Т. Калашникова. – 2017. – Т. 20. – №2. – С. 37-40.

3. *Русских С.В*. Движение твердого тела на двух колесах по плоской кривой // Известия высших учебных заведений. Машиностроение. – 2014. – №2. – С. 52-57.

В.М. Шот

Челябинск, ЮУрГГПУ, 3 курс

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доц. *Р.М. Нигматулин*

ПРИМЕНЕНИЕ GEOGEBRA 3D ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ СВОЙСТВ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ КРИВЫХ В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ

Введение

Развитие применения ИКТ в обучении математике в последние два десятилетия характеризуется активным использованием математических динамических систем, среди которых наиболее популярными в России и за рубежом являются Desmos и GeoGebra [7; 9; 10]. Эти программные продукты являются бесплатными, могут устанавливаться на планшеты и смартфоны, имеют онлайн-версию, личные кабинеты, сервисы обучения, сетевое сообщество и достаточно удобный математический интерфейс с обширной библиотекой математических функций. Если Desmos предназначен для решения различных задач на плоскости, то GeoGebra позволяет решать задачи и работать с графикой, как на плоскости, так и в пространстве. Возможно, поэтому GeoGebra в сочетании с интерактивной доской особенно популярна в преподавании геометрии в школе и в вузе [3; 5; 10].

В настоящее время GeoGebra – это не только мощный инструмент для проведения занятий в руках учителя математики или преподавателя вуза, это универсальное средство формирования навыков проектной и исследовательской деятельности учащихся и студентов при изучении математики [10; 11; 13].

Одной из основных трудностей изучения геометрии в вузе до недавнего времени была сложность в визуализации геометрических объектов и их свойств (малоэффективными были стеклянные, каркасные металлические, деревянные и прочие стандартные модели геометрических тел), в демонстрации динамики изменений форм и взаимных расположений объектов. Сейчас эти трудности эффективно преодолеваются с помощью ИКТ [7; 10; 13].

Одним из ведущих программных продуктов является приложение GeoGebra 3D. Оно сочетает в себе большой набор инструментов для геометрических построений в пространстве, а также достаточно мощный функциональный аппарат математического анализа, алгебры и аналитической и дифференциальной геометрии. Как и любой инструмент, GeoGebra 3D имеет границы своего применения. Так, например, среди стандартных инструментов GeoGebra 3D есть инструменты для построения сечений плоскостями, которые являются только коническими [1]. Можно построить только сечения поверхностей второго порядка плоскостью, а вот инструментов для исследования пространственных или даже плоских кривых, получаемых при пересечении алгебраических поверхностей второго порядка в GeoGebra 3D нет.

На решение этой проблемы направлена наша работа, цель которой исследовать возможности применения GeoGebra 3D в курсе геометрии для построения и визуализации пространственных кривых, получаемых при пересечении некоторых поверхностей второго порядка, а также для исследования свойств этих кривых.

Самым известным примером пространственной кривой, получаемой при пересечении поверхностей второго порядка (кругового цилиндра и сферы) является кривая Вивиани, обладающая многими замечательными свойствами (например, ее проекция на общую касательную цилиндра и сферы представляет собой лемнискату Жероно). Однако этот пример практически единственный в учебниках по дифференциальной геометрии. Возникает естественный вопрос: «Известно достаточно много типов поверхностей второго порядка. Какие еще пространственные кривые могут получаться при их пересечении? Какие замечательные свойства для них можно найти?» В отличие от плоских кривых, для которых написано много справочников [4; 8; 12], для пространственных кривых информации достаточно мало. Интересная информация с многочисленными иллюстрациями из реальной жизни (в старинных и современных зданиях, в механизмах и др.) представлена на сайтах [2; 6]. Однако и там представлены не все возможные варианты.

Построение и исследование в среде **GeoGebra 3D** *свойств кривых, получаемых при пересечении некоторых поверхностей второго порядка*

Рассмотрим решение двух задач, решение которых выполнялось с применением GeoGebra. Эти задачи сформулированы нами самостоятельно, их решение не встречалось нам в рассмотренной нами литературе и в сети Интернет.

Задача 1. Построить в среде GeoGebra 3D и выявить свойства кривой пересечения эллипсоида $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$ и гиперболического параболоида $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=2z$ ($a>0,\ b>0,\ c>0$).

Эту кривую можно задать системой уравнений (как пересечение двух поверхностей):

$$\begin{cases} \frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1, \\ \frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=2z. \end{cases}$$

Получим параметрические уравнения этой кривой (проведем параметризацию). Для это выразим x и y через z:

$$x=\pm\frac{a}{\sqrt{2}}\sqrt{1-\frac{z^2}{c^2}+2z}, \qquad y=\pm\frac{b}{\sqrt{2}}\sqrt{1-\frac{z^2}{c^2}-2z}.$$

Получаем следующие параметрические уравнения этой кривой

$$\begin{cases} x(t)=\pm\frac{a}{\sqrt{2}}\sqrt{1-\frac{t^2}{c^2}+2t} \\ y(t)=\pm\frac{b}{\sqrt{2}}\sqrt{1-\frac{t^2}{c^2}-2t} \\ z(t)=t \end{cases}$$

где множество значений параметра t – это отрезок

$$t\in[c^2-c\sqrt{c^2+1},-\left(c^2-c\sqrt{c^2+1}\right)].$$

Полученные параметрические формулы позволяют построить в GeoGebra 3D линию пресечения поверхностей и сами поверхности по их каноническим уравнениям (см. рис. 1).

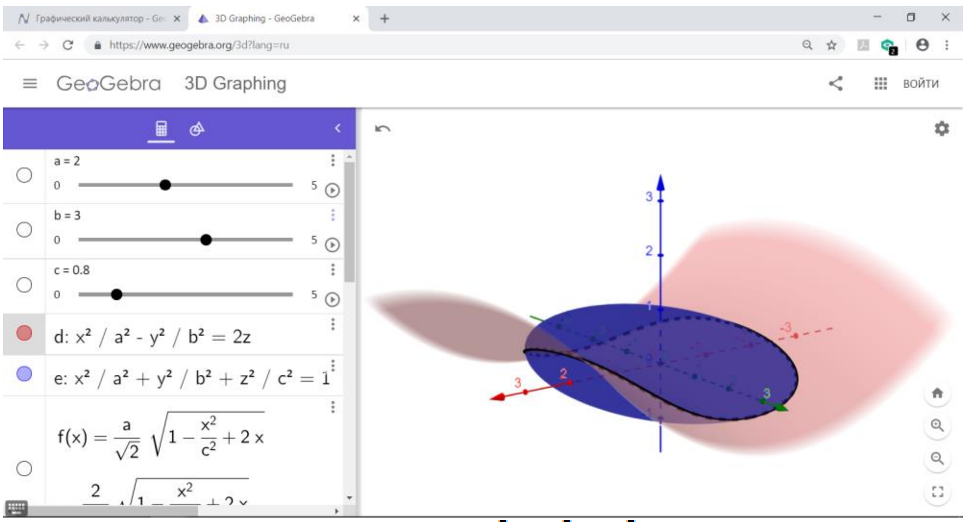


Рис. 1. Кривая пересечения эллипсоида $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$ и гиперболического параболоида

$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 2z$, построенная в GeoGebra 3D

Из исходной системы и полученного параметрического задания следуют следующие свойства кривой:

1. Ось Oz является осью симметрии.
2. Плоскости xOz и yOz – плоскости симметрии.

Найдем низшие точки на это кривой. Это две симметричные точки с координатами:

$$\begin{cases} x = 0 \\ y = \pm\sqrt{2}b\sqrt{-c^2 + c\sqrt{1+c^2}} \\ z = \dfrac{-1}{1+\sqrt{1+\dfrac{1}{c^2}}} \end{cases}$$

Найдем наивысшие точки на это кривой. Это две симметричные точки с координатами:

$$\begin{cases} y = 0 \\ x = \pm\sqrt{2}a\sqrt{-c^2 + c\sqrt{1+c^2}} \\ z = \dfrac{1}{1+\sqrt{1+\dfrac{1}{c^2}}} \end{cases}$$

Все указанные свойства и особенности кривой пересечения поверхностей проверяются и наглядно демонстрируются GeoGebra.

Исследуем проекцию этой кривой на плоскость xOy. В этом случае исключаем z из первого уравнения, выразив эту переменную из второго уравнения исходной системы. Проекция этой кривой на плоскость xOy представляет собой замкнутую симметричную алгебраическую кривую четвертого порядка, уравнение которой имеет вид:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{1}{4c^2}\left(\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2}\right)^2 = 1.$$

Данная кривая не совпадает с известными типами алгебраических кривых четвертого порядка, описанных в известных справочниках [4, 8, 12].

Найдем асимптотическое положение кривой при $c \to \infty$. Получаем эллипс:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

Найдем асимптотическое положение кривой при $c \to 0$. Преобразуем уравнение, умножив на $4c^2$, тогда получим

$$4c^2\left(\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2}\right) + \left(\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2}\right)^2 = 4c^2.$$

При $c \to 0$ получаем пару пересекающихся прямых:
$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 0.$$

Используя динамические графические возможности GeoGebra 3D мы обнаружили интересные формы проекции этой кривой на плоскость xOy для различных значений параметров. Мы выяснили, что для любых значений a и b существует такое постоянное значение $c = \frac{1}{\sqrt{3}}$, при котором форма кривой имеет вид прямоугольника со скругленными углами (см. рис. 2).

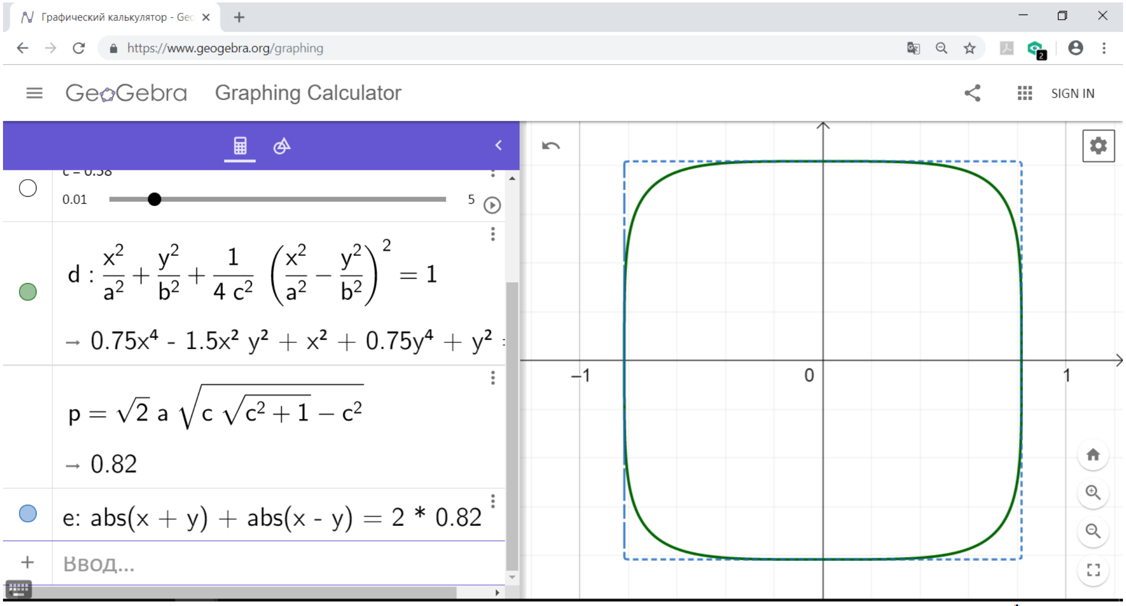


Рис. 2. Вид проекции кривой на плоскость xOy при $a = b = 1, c = \frac{1}{\sqrt{3}}$.

При малых значениях коэффициента c и равных значениях a и b кривая напоминает астроиду, повернутую на $45°$ (см. рис. 3).

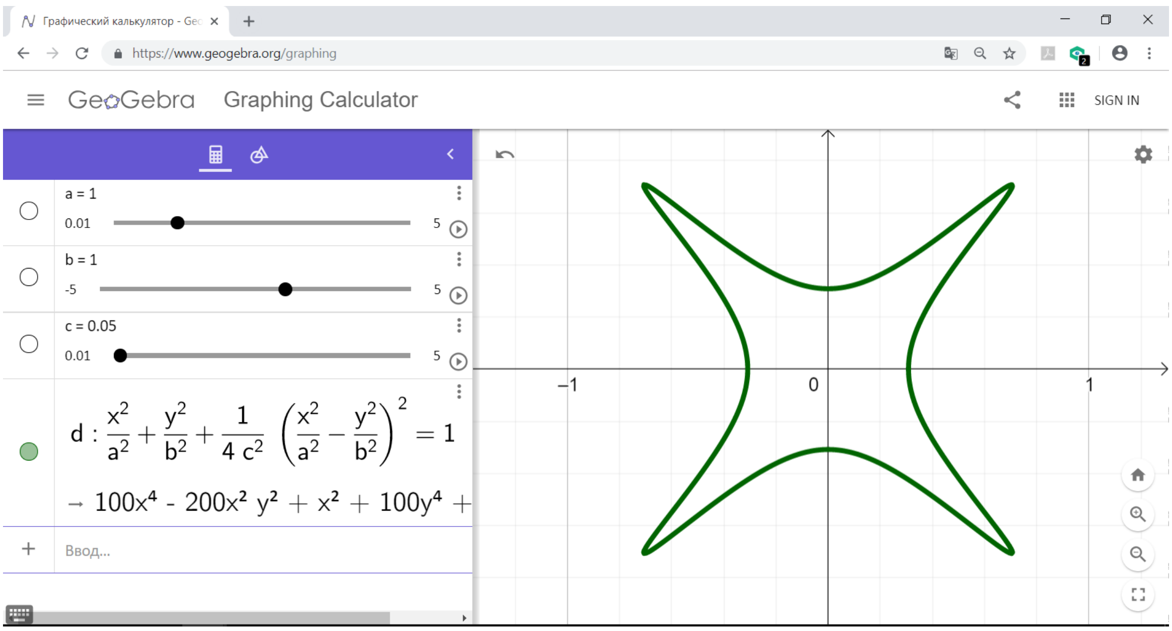


Рис. 3. Вид проекции кривой на плоскость xOy при $a = b = 1, c = 0{,}05$.

Задача 2. Построить в среде GeoGebra 3D и выявить свойства кривой пересечения эллипсоида $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1$ и параболического цилиндра $y+b=\frac{x^2}{a^2}$ $(a>0,\ b>0,\ c>0)$.

Эту кривую можно задать системой уравнений (как пересечение двух поверхностей):

$$\begin{cases} \dfrac{x^2}{a^2}+\dfrac{y^2}{b^2}+\dfrac{z^2}{c^2}=1, \\ y+b=\dfrac{x^2}{a^2}. \end{cases}$$

Получим параметрические уравнения этой кривой (проведем параметризацию). Для этого выразим x и y через z:

$$\begin{cases} x=\pm a\sqrt{-b^2+2b+b\sqrt{(b-2)^2-\dfrac{4z^2}{c^2}}} \\ y=\dfrac{1}{2}\left(-b^2+b\sqrt{(b-2)^2-\dfrac{4z^2}{c^2}}\right) \end{cases}$$

Так как $\sqrt{(b-2)^2-\frac{4z^2}{c^2}}<|b-2|$, получаем, что при $b>0$ неравенство

$$-b^2+2b+b\sqrt{(b-2)^2-\frac{4z^2}{c^2}}>0$$

выполняется для всех $|z|\leq c$ только при $b\leq 2$.

Получаем следующие параметрические уравнения этой кривой

$$\begin{cases} x(t)=\pm a\sqrt{-b^2+2b+b\sqrt{(b-2)^2-\dfrac{4t^2}{c^2}}} \\ y(t)=\dfrac{1}{2}\left(-b^2+b\sqrt{(b-2)^2-\dfrac{4t^2}{c^2}}\right) \\ z(t)=t. \end{cases}$$

где множество значений параметра t – это отрезок

$$-\frac{c(2-b)}{2}\leq t\leq\frac{c(2-b)}{2}.$$

Полученные параметрические формулы позволяют построить в GeoGebra 3D линию пресечения поверхностей и сами поверхности по их каноническим уравнениям (см. рис. 4).

Из исходной системы и полученного параметрического задания следуют следующие свойства кривой:

1. Ось Oy является осью симметрии.
2. yOz – плоскость симметрии.

Найдем «крайние» точки на это кривой. Это две симметричные точки с координатами:

$$\begin{cases} x = \pm a\sqrt{b}\sqrt{2-b} \\ y = b - b^2 \\ z = 0 \end{cases}$$

Точка самопересечения имеет координаты $(0, -b, 0)$.

Все указанные свойства и особенности кривой пересечения поверхностей проверяются и наглядно демонстрируются GeoGebra (см. рис. 4).

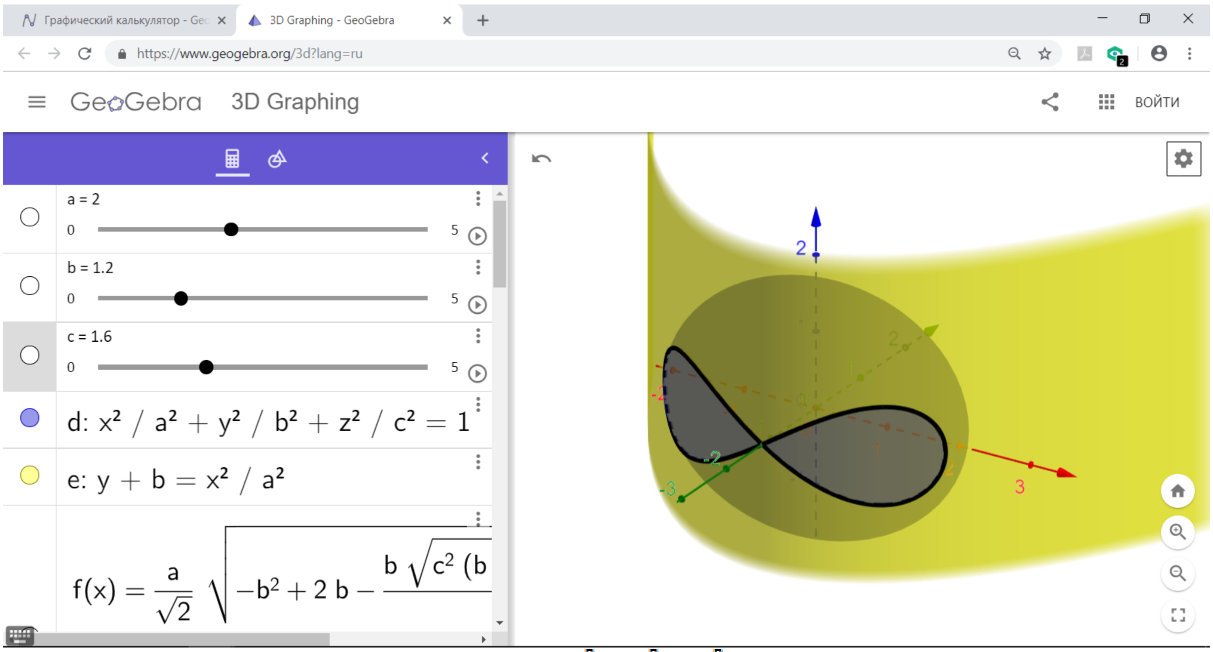


Рис. 4. Кривая пересечения эллипсоида $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ и параболического цилиндра $y + b = \frac{x^2}{a^2}$, построенная в GeoGebra 3D

Исследуем проекцию этой кривой на плоскость xOz. Проекция представляет собой замкнутую симметричную алгебраическую кривую четвертого порядка, уравнение которой имеет вид:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{1}{b^2}\left(\frac{x^2}{a^2} - b\right)^2 + \frac{z^2}{c^2} = 1.$$

Преобразовав, получим следующий вид:

$$x^4 = a^4 b^4 \left(\left(\frac{2}{ba^2} - \frac{1}{a^2}\right)x^2 - \frac{z^2}{c^2}\right)$$

Полученное уравнение относится к известному типу алгебраической кривой четвертого порядка – лемнискате Жероно (см. рис. 5) [4, 8, 12].

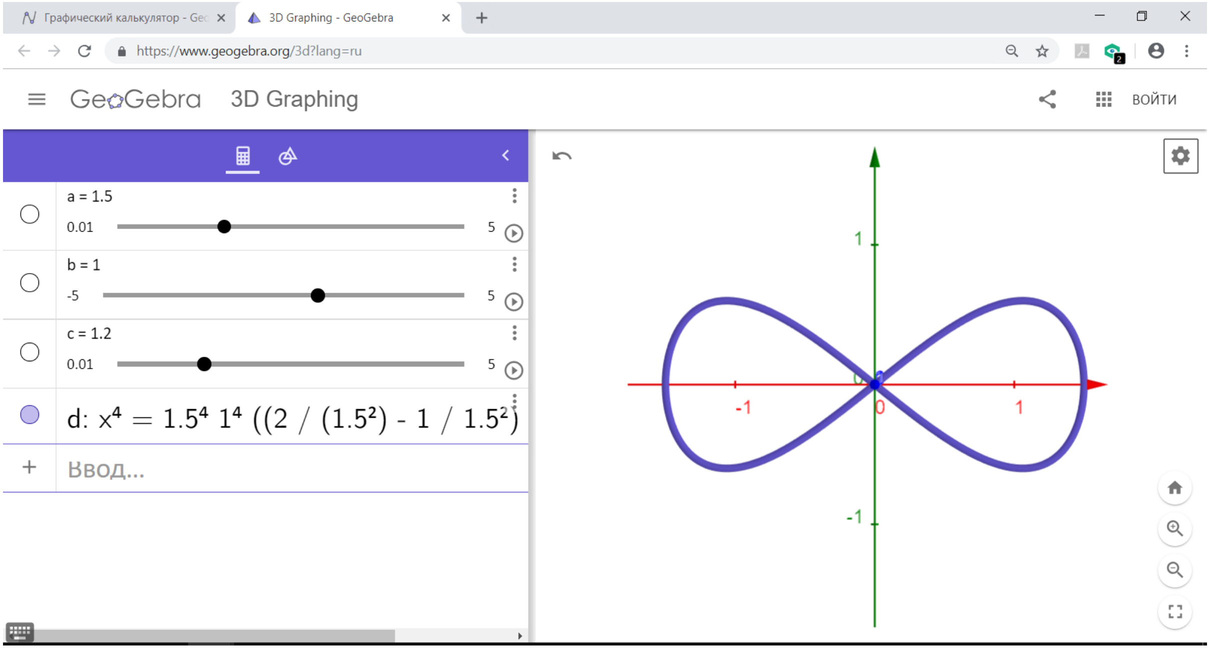


Рис. 5. Вид проекции кривой на плоскость xOz при $a = 1.5,\ b = 1, c = 1.2$.

Исследуем проекцию этой кривой на плоскость yOz. Проекция представляет собой замкнутую симметричную кривую второго порядка, уравнение которой имеет вид:

$$(y+b)+\frac{y^2}{b^2}+\frac{z^2}{c^2}=1.$$

Выделяя полный квадрат и преобразуя, получим

$$\frac{\left(y+\frac{b^2}{2}\right)^2}{\left(\frac{b}{2}-1\right)^2\cdot b^2}+\frac{z^2}{\left(\frac{b}{2}-1\right)^2\cdot c^2}=1.$$

Это уравнение задает эллипс с полуосями $\left(\frac{b}{2}-1\right)\cdot b$ и $\left(\frac{b}{2}-1\right)\cdot c$ и центром в точке $\left(-\frac{b^2}{2},0\right)$.

Выводы

Решения сформулированных нами геометрических задач, выполненные с помощью динамической математической среды GeoGebra 3D, наглядно демонстрируют достоинства этой программы. Особенно выделяются динамические возможности GeoGebra для исследования изменения формы проекций пространственной кривой при изменении параметров в уравнениях поверхностей. Применение GeoGebra 3D для решения задач в курсе геометрии в вузе повышает мотивацию и интерес студентов, создает условия для формирования навыков исследовательской деятельности, готовит студента-будущего учителя математики к эффективному использованию ИКТ в своей будущей профессиональной деятельности.

Список литературы

1. 3D Graphing – GeoGebra. – URL: https://www.geogebra.org/3d.

2. ENCYCLOPÉDIE DES FORMES MATHÉMATIQUES REMARQUABLES. – URL: http://www.mathcurve.com/index.htm.

3. *Hohenwarter M.* GeoGebra – didaktische Materialien und Anwendungen für den Mathematikunterricht (English: GeoGebra – educational material and applications for mathematics teaching). PhD thesis, University of Salzburg. 2002. – 334 p. URL: http://www.geogebra.org/publications/mhohen_diss.pdf

4. *Kendig K.* A Guide to Plane Algebraic Curves / Keith Kendig. – MAA Service Center. Washington, 2011.

5. Rólunk – GEOMATECH. – URL: http://www.geomatech.hu/rolunk.

6. Roman Chijner – Resources – GeoGebra. – URL: https://www.geogebra.org/u/roman.

7. *Бузумова О.Л.* Обучение геометрии с использованием возможностей GeoGebra / О.Л. Безумова, Р.П. Овчинникова, О.Н. Троицкая. – Архангельск: КИРА, 2011.

8. *Гусак А.А.* Линии и поверхности / А.А. Гусак, Г.М. Гусак. – Мн.: Выш. шк., 1985.

9. Динамическая математическая образовательная среда GeoGebra: Учеб. пособие / А.Р. Есаян, Н.М. Добровольский, Е.А. Седова, А. В. Якушин. – Тула: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л. Н. Толстого, 2017. – Ч. I.

10. *Зиатдинов Р.А.* Системы динамической геометрии как средство компьютерного моделирования в системе современного математического образования / Р.А. Зиатдинов, В.М. Ракута // European Journal of Contemporary Education. – 2012. – 1(1). – p. 93-100.

11. *Нигматулин Р.М.* Выполнение учебных проектов бакалаврами с использованием GeoGebra 3D при изучении профильных математических дисциплин / Р.М. Нигматулин, М.Ю. Вагина, Е.О. Шумакова // Информатизация непрерывного образования – 2018: материалы Международной научной конференции. Москва, 14–17 октября 2018 г. – М.: РУДН, 2018. – Т. 2. – С. 351–355.

12. *Савелов А.А.* Плоские кривые. Систематика, свойства, применения (справочное руководство) / А.А. Савелов. – М.: Физматлит, 1960.

13. *Севостьянова С.А.* Применение информационных технологий в организации проектной деятельности со студентами как фактор повышения качества профильной математической подготовки / С.А. Севостьянова, Р.М. Нигматулин, Е.В. Мартынова // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2018. – № 4 (12). – С. 93-98.

РАЗДЕЛ 5
ДОПОЛНИТЕЛЬНОЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

А.В. Аксаментова
Соликамск, ПГНИУ, СГПИ 2 курс магистратуры
Научные руководители: канд. пед. наук, доцент *Г.В. Нарыкова*,
канд. пед. наук, доцент *Л.Г.Шестакова*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИСТОРИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА В ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ

Переход на ФГОС нового поколения ориентирует учителя математики не только на обеспечение овладения обучающимися базовыми знаниями, но и на формирование у них способности применять полученные знания к решению практических задач, личностных и метапредметных результатов обучения. В качестве средства можно рассмотреть применение историко-математических сведений, которые позволяют продемонстрировать становление и развитие математики, какие проблемы и задачи вставали перед учеными-математиками. Педагоги-практики отмечают, что использование такого материала формирует устойчивый интерес к предмету, помогает легче освоить курс математики [1].

Вопрос об использовании элементов истории математики не является новым. Л.Г. Шестакова [2], проводя анализ научно-методической литературы, отмечает, что проблема использования историко-математического материала в обучении школьников рассматривались такими учёными, как А.Е. Малых, В.Л. Пестерева, З.У. Колокольникова, О.Б. Лобанова, В.А. Дробышев и другие.

Введение историко-математического материала можно реализовывать на уроках математики и во внеурочное время. На уроках математики можно предлагать материал о жизни и деятельности математиков, о важных математических открытиях. Материал может быть представлен учителем на уроке в виде справки, либо выступлением ученика с заранее подготовленным дома докладом. Также на уроках математики можно дать справку о происхождении термина, понятия, устанавливать связь развития математики с историческими событиями. Ученикам интересны старинные задачи и задачи с элементами истории. Ниже приведём примеры заданий, которые можно использовать на уроках математики в 5-6 классах.

Задача 1. Пифагору задали вопрос, сколько учеников ходит в его школу. Пифагор дал такой ответ: «1/2 занимается математикой, 1/4 - музыкой, 1/7 часть пребывает в молчании, кроме того, школу посещаю три женщины». Сколько всего учеников ходило в школу Пифагора?

Задача 2. Определите дату исторического события, найдя НОК (27, 213).

Задача 3. Составьте уравнение на историческое событие.

Внеурочная деятельность может проводиться в форме кружка, изготовления стенгазеты, буклета, презентации др.

Список литературы

1. *Фомичёва И.Б., Литвинова О.В., Шенбергер И.А.* Использование исторического материала на уроках математики // Молодой ученый. – 2015. – №12. – С. 817-819.

2. *Шестакова Л.Г.* Материал по истории математики в гуманитарных классах // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). 2018. Т. 9. № 6-2. С. 76-81.

Д.Б. Афанасьев

Ульяновск, УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 5 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Н.В. Сидорова*

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ПО МАТЕМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ЛИДЕРСКИХ КАЧЕСТВ УЧАЩИХСЯ

Актуальным в наше время является не «образование для жизни», а «образование на протяжении всей жизни». Федеральные государственные образовательные стандарты предполагают увеличение важности внеурочной деятельности, главной задачей которой является создание условий для развития способностей учащихся, чтобы они могли самостоятельно учиться и многократно переучиваться в течение всей жизни, были готовы к самостоятельным действиям и принятию решений, а кто как не настоящий лидер может похвастаться такими качествами? [1].

Мы предполагаем, что если при проведении внеурочной деятельности по математике систематически использовать игровые формы организации, направленные на развитие коммуникационных умений учащихся (аукцион идей, дебаты, интервью и др.), то это будет способствовать эффективному формированию лидерских качеств школьников.

Нами разработан и апробирован комплекс внеклассных мероприятий для учащихся старшей школы, с помощью которых развиваются лидерские качества не отдельно взятых учеников, а всего класса [2]. В результате работы, с помощью проведения игр на математические темы, нам удалось развить такие виды универсальных учебных действий, как: интерпретировать информацию, предлагать помощь и сотрудничество, формулировать собственное мнение и позицию, вести устный аргументированный диалог, осуществлять навыки сотрудничества, адекватно использовать речь для планирования и регулирования своей деятельности. В комплекс образовательной программы входит ряд внеклассных мероприятий: «Аукцион идей», «Лига ставок», «Интервью», «Дебаты», «Своя игра».

Рассмотрим одно из испытаний. Например, интервью. Все ученики получают тему, которая связана с математикой (например, «В математике есть своя красота, как в живописи и поэзии.» (Н.Е. Жуковский)). Задача каждого ученика составить вопросы и взять интервью у любого учителя математики. В результате предоставляется отчет с презентацией и публичным выступлением.

Хотелось бы отметить, что помимо полученных результатов, мы еще смогли зафиксировать повышение интереса учащихся к изучению алгебры и геометрии.

Список литературы

1. Васильева Т.С. ФГОС нового поколения о требованиях к результатам обучения. Теория и практика образования в современном мире: материалы IV междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, январь 2014 г.). – СПб.: Заневская площадь, 2014.
2. Балк М.Б., Балк Г.Д. Организация и содержание внеклассных занятий по математике. – М.: Учпедгиз, 2014 г.

И.Х. Габдрахманова
Пермь, ПГГПУ, 5 курс
Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доц. *М.С. Ананьева*

КУРС ПО ВЫБОРУ «ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ» ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 9 КЛАССОВ

Цель предлагаемого курса – расширить и углубить знания обучающихся школы по геометрическим преобразованиям, которые изучаются в 8–9 классах, а также научить применять математический пакет «Живая геометрия» (The Geometer's Sketchpad) при решении задач. С ее помощью можно развивать абстрактное и логическое мышление учащихся, их творческую самостоятельность. Курс предназначен для учащихся 9 классов, основан на использовании полученных знаний и умений при выполнении практических работ, т.е. является практико-ориентированным.

Общее количество учебных часов в программе курса – 17 часов, в соответствии с основной образовательной программой основного общего образования. Курс состоит из четырех тем: «Живая геометрия» (2 ч.), «Движения плоскости» (7 ч.), «Гомотетия и подобие плоскости» (4 ч.) и «Инверсия» (4 ч.). К каждой новой теме вводится необходимый теоретический материал. Последующие занятия – это практикум по решению задач на построение образов геометрических фигур, в том числе в математическом пакете, задачи на составление и применение формул преобразований, задачи на доказательство. Завершающее – зачетное занятие включает выполнение дифференцированного по сложности индивидуального задания при помощи пакета «Живая геометрия». Например, построить образ четырехугольника $ABCD$, заданного координатами вершин A (1; 3), B (3; 7), C (6; 4), D (4; 1), при геометрических преобразованиях (центральной симметрии вокруг точки P (–4; 1), осевой симметрии относительно биссектрисы первого координатного угла, гомотетии с центром P и коэффициентом k=2,5, инверсии относительно окружности радиуса R=1 с центром в начале координат и т.д.), составить формулы преобразования.

Курс «Геометрические преобразования» способствует закреплению знаний (понятие подобия и движения, свойства и основные виды движений), приобретенных на уроках геометрии и отработке практических навыков (решать основные задачи на построение в пакете «Живая геометрия», строить образы фигур при том или ином преобразовании в программе, составлять формулы преобразований). Применение «Живой геометрии» при изучении геометрических преобразований позволяет за короткое время выполнять построения различной сложности [1; 2]. Процесс обучения становится более наглядным, формируя у учащихся познавательный интерес к предмету.

Список литературы

1. Движение и подобие плоскости: практикум по геометрии / сост. Л.И. Истомина. – Пермь: ПГПУ, 2001.

2. *Саранцев Г.И.* Сборник задач на геометрические преобразования. – М.: Просвещение, 1981.

А.А. Горевских
Соликамск, ПГНИУ, 5 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Л.Г. Шестакова*

ПРОЯВЛЕНИЕ ВИТАГЕННОГО ОБУЧЕНИЯ ЧЕРЕЗ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАНИЙ

ФГОС требует от школы реализацию системно-деятельностного подхода, направленного на мотивацию обучающихся к учебному процессу, использование активных и интерактивных методов, форм, технологий. Одна из таких технологий была предложена А.С. Белкиным [1], технология витагенного образования.

Под витагенным обучением понимают обучение, основанное на востребовании и значимости жизненного опыта обучающихся, который в свою очередь является рычагом сотрудничества учителя и ученика на достижение единых целей. Ключевой целью витагенного же обучения является формирование компетенций и навыков адаптации к современной жизни.

Витагенное обучение находит свое отражение в использовании компетентностно-ориентированных заданий (КОЗ), которые носят проблемный характер, ориентированы на применение знаний из разных разделов одной (или нескольких) предметной области или из опыта школьников (жизни). А.М. Ниязова, Г.А. Клюева и др. предполагают, что КОЗ повышают уровень мотивации при изучении предмета и создают условия для самостоятельного поиска решений в поставленных задачах. *Теоретические основы формирования познавательных УУД с помощью КОЗ представлены в публикациях А.А. Горевских и Л.Г. Шестаковой* [2].

Выделяют несколько видов КОЗ. Рассмотрим те, которые в наибольшей степени отражают технологию витагенного обучения.

Использование проблемной ситуации в КОЗ подразумевает недостаточность имеющихся знаний, что побуждает необходимость в более глубоком разборе предложенной темы, возможно, с разных точек зрения. Отсюда вытекает мотивационный аспект КОЗ.

КОЗ с моделями жизненных и практических ситуаций полностью пересекают витагенную технологию, поскольку опыт здесь является первостепенным инструментом решения поставленной задачи (Например, сколько лап у трех божьих коровок).

Также сюда можно включить КОЗ направленные на профориентационную деятельность, КОЗ на оценку событий и явлений, и др.

Таким образом, средством реализации витагенного обучения могут выступать компетентностно-ориентированные задания.

Список литературы

1. *Белкин А.С.* Теория и практика витагенного обучения. – Екатеринбург, 1997.
2. *Шестакова Л.Г., Горевских А.А.* Направления работы с компетентностно-ориентированными заданиями в обучении математике // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2018. – Т. 9. – № 1-2. С. 224-229.

Ю.Д. Еремеева

Пермь, ПГГПУ, 5 курс

Научный руководитель: канд. физ.-мат. наук, доц. *М.С. Ананьева*

ФАКУЛЬТАТИВНЫЙ КУРС «ИСТОРИЯ МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ»

С давних времен математические методы использовались, прежде всего, учеными-механиками. Изучению математики как основного инструмента познания общих закономерностей мироздания в учебном познании отводится важное место, а для того чтобы поддерживать интерес обучающихся к изучению математики, учитель должен использовать разнообразные педагогические средства, например, он должен знать о взаимосвязи математики и механики, математических объектах и методах от их истории до приложения.

Однако не все исторические факты, освещающие межпредметные связи математики и механики, можно продемонстрировать в ходе традиционно изучаемых на математическом факультете дисциплин естественнонаучного цикла. Дополнить круг рассматриваемых на них вопросов предназначен факультативный курс «История механико-математического образования в России», в ходе которого слушатели могут узнать об открытиях в математике и механике, математических методах, разработанных отечественными учеными, истории механико-математического образования в России.

Программа курса составлена на основании ФГОС ВО 2016 г. по направлению подготовки 44.03.05. «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки) для обучающихся математического факультета [1].

Распределение тем и видов учебной работы по часам

№	Тема	Виды работы и трудоемкость			
		Всего	Лекции	Практ.занятия	СРС
1	Введение в историю механико-математического образования	14	2	2	10
2	Развитие естествознания в России в XVIII в.	16	2	4	10
3	Становление теоретической механики	16	2	4	10
4	Механико-математические открытия XVIII в. в современном мире	22	2	2	18
5	Зачет	4	**-**	**-**	**4**
	Итого (общая трудоемкость)	**72**	**8**	**12**	**52**

Цель – расширение и систематизация знаний по истории физико-математических наук. Задачи: внедрение междисциплинарного подхода к научному познанию; углубление и расширение знаний по истории физико-математических наук. В оценку освоения входит успешная сдача теории (написание тестов), активная работа на практических занятиях (выступление с сообщениями) и дискуссия о востребованности механико-математических открытий XVIII в. в современном мире.

Список литературы

1. Федеральный Государственный образовательный стандарт высшего образования: утв. 09.02.2016, № 91. – М., 2016.

Е.В. Зотова
Пермь, ПГГПУ, 3 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Г. Шеремет*

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКИХ ИГР ПО ТЕОРЕМЕ ПИФАГОРА

История развития математики – это не только история развития математических идей, понятий и направлений, но это и история взаимосвязи математики с человеческой деятельностью. Коротко математику можно охарактеризовать как науку о числах и фигурах. Установлено, что математика возникла из потребностей людей и развивалась в процессе их практической деятельности [2]. Математика как наука имеет огромную значимость по сей день, она является фундаментальной наукой. Математика окружает человека всю жизнь, начиная с раннего детства.

Предмет математика относится к циклу естественнонаучных дисциплин. Развитие творческого потенциала школьников на уроке обычно приписывают гуманитарным дисциплинам. На естественнонаучных дисциплинах развивают практический подход.

Имеется одна теорема, которая известна всем математически образованным людям, это, несомненно, теорема Пифагора. Теорема Пифагора была первым намеком на скрытую зависимость между арифметикой и геометрией [1]. Изучив теоретические основы открытий Пифагора, учений Пифагорейской школы и в целом отношение к «царице наук» с древних времен, можно опровергнуть этот факт.

Рис.1. Пифагор Самосский

была первым намеком на скрытую зависимость между арифметикой и геометрией [1]. Изучив теоретические основы открытий Пифагора, учений Пифагорейской школы и в целом отношение к «царице наук» с древних времен, можно опровергнуть этот факт.

Школьные учебники, к сожалению, не объясняют, что в математике нужно не зубрить теоремы, формулы, аксиомы, а важно понимать её фундаментальные принципы. К таким открытиям можно отнести известную многим теорему Пифагора. Изучая теорему Пифагора, её различные доказательства, использование теоремы в повседневной жизни человека, можно сказать, что математика может быть увлекательной.

А чтобы вызвать и развивать интерес к изучению и пониманию самой теоремы и её теоретических основ нужно использовать различные средства обучения, подбирать содержание дидактического материала, использовать различные интернет ресурсы, но особенно повышает интерес к предмету применение игровой деятельности. Таким образом, реализуются требования ФГОС к современному уроку [3].

Список литературы

1. *Стиллвелл Дж.* Математика и ее история. – М.: ИКИ, 2004. – 530 с.

2. *Федеральные государственные образовательные стандарты.* ФГОС основного общего образования (5-9кл.)/ https://fgos.ru/

3. *Шарифова Айтен Мадат кызы* Возникновение математики и развитие ее как науки./ https://metior.ru/article/438-vozniknovenie-matematiki-i-razvitie-ee-kak-nauki.html

А.И. Ибрагимова

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем,
5 курс

Научный руководитель: старший преподаватель *М.А. Павлова*

НОВЫЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ ЗАНЯТИЙ КРУЖКА «ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА»

При определении понятия исследовательской задачи как задачи наивысшей степени неопределенности мы опираемся на теорию Ю.М. Колягина [3]. В задачной ситуации он выделял четыре компонента: ACRB (A – условие задачи, B – цель задачи, C – теоретический базис, на котором основано решение, R – способ решения). По его мнению, в зависимости от количества неизвестных решателю компонентов задачи имеют четыре типа:

1) тренировочные упражнения (известны все компоненты A – начальное состояние системы (условие), B – конечное состояние системы (требование), R – решение задачи (способ), C – базис решения задачи (обоснование);

2) обучающие задачи (неизвестен один компонент);

3) поисковые задачи (неизвестны два компонента);

4) проблемные задачи (неизвестны три компонента);

5) исследовательские (творческие) задачи «В такого типа задачах… остаются определенными (известными) лишь целевое указание и, может быть, общее описание некоторой ситуации, *ни один из четырех* названных компонентов которой неизвестен (или почти не определен)» [3, с. 61].

Опираясь на общие представления об исследовательских задачах как задачах наивысшей степени неопределенности, с учётом собственного опыта по подбору описанных в литературе и составлению задач для проведения занятий кружка по экспериментальной математике [11], мы будем использовать следующее определение: «исследовательская задача экспериментальной математики – это исследовательская задача, понижение неопределенности которой для учащегося возможно лишь посредством компьютерных экспериментов».

Способы конструирования коллекции исследовательских задач для кружка «Экспериментальная математика» и их классификация представлены нами в [10].

Один из способов заключается в повышении неопределенности известной математической задачи, который реализуется путем:

– замены требования открытым вопросом (B → U);
– замены данных описанием контекста постановки задачи (A → X);
– постановка задачи перед теми учащимися, которые не имеют достаточных теоретических знаний или освоенных эвристик для ее решения (C → Y);
– расширения области допустимых значений параметров или числа степеней свободы динамической модели (R → Z).

Представим пример конструирования новой исследовательской задачи этим способом.

Формулировка математической задачи звучит так: *«Дан отрезок АС, найти все положения точки В, из которой отрезок виден под прямым углом».*

Согласно классификации Колягина, ее можно отнести к проблемной задаче A*YZU* (неизвестны три компонента): U – конечное состояние системы (что требуется определить), Z – решение задачи (способ решения), Y – базис решения задачи (обоснование). Компонент A – начальное условие (что дано) определен.

Установить связь математической формулировки задачи с реальной жизнью помогает фраза «виден под прямым углом». Использование съемки под прямым углом хорошо подходит для фотографирования плоских объектов. Используя эту информацию, мы можем осюжетить задачу следующим образом: *«В музее железных дорог России представлены макеты грузовых и пассажирских поездов в миниатюре. Модели выполнены неотличимыми от оригиналов, с проработкой до мельчайших деталей. Найдите все положения, где необходимо установить фотокамеру для получения реалистичного изображения одного из вагонов состава, представленного на рисунке»* (рисунок 1).

Рисунок 1

Сюжет при конструировании задач необходим для повышения мотивации учащихся,
а также для включения их в различные виды деятельности во время занятий, например, инсценировке поставленной в условии задачи ситуации с помощью подручных средств для перевода исследовательской задачи на язык математики.

При решении исследовательских задач кружка используется компьютерный эксперимент, реализуемый с помощью системы динамической геометрии GeoGebra.
В зависимости от этапа решения задачи используются различные виды эксперимента:

– конструктивный эксперимент (для идентификации объекта исследования);

– поисковый эксперимент (для сбора дополнительных данных о свойствах объекта);

– верифицирующий эксперимент (для оценки правдоподобия предположений
и выбора рабочей гипотезы);

– контролирующий эксперимент (для контроля аналитических выкладок
и вычислений в ходе обоснования рабочей гипотезы);

– модифицирующий эксперимент (для постановки новых задач на базе решенной).

При решении данной задачи учащиеся строят в GeoGebra модель вагона в виде отрезка АС, фотокамеру в виде точки В. Проведя конструктивный компьютерный эксперимент (рисунок 2), с помощью функции «Оставить след» для точки В, определяют, что геометрическим местом точки В при условии – отрезок всегда виден под прямым углом, является окружность, описанная вокруг треугольника АВС.

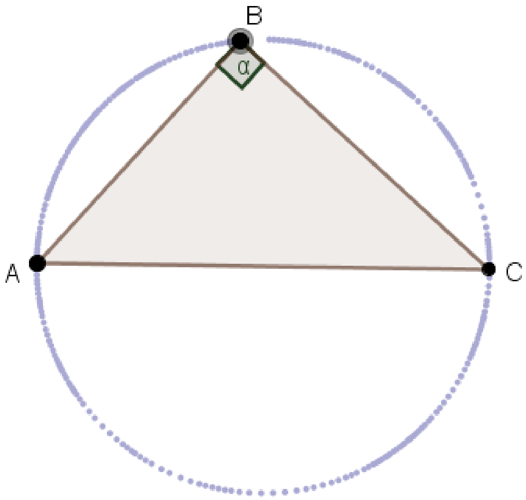


Рисунок 2

При проведении поискового эксперимента (рисунок 3) учащиеся обнаруживают, что прямой угол всегда опирается на диаметр окружности АС, открыв свойство прямоугольного треугольника: центр описанной окружности – есть середина гипотенузы. Если предложить задачу учащимся 7 класса или 8 класса (в начале учебного года), то выявленное свойство будет для них субъективно новым знанием.

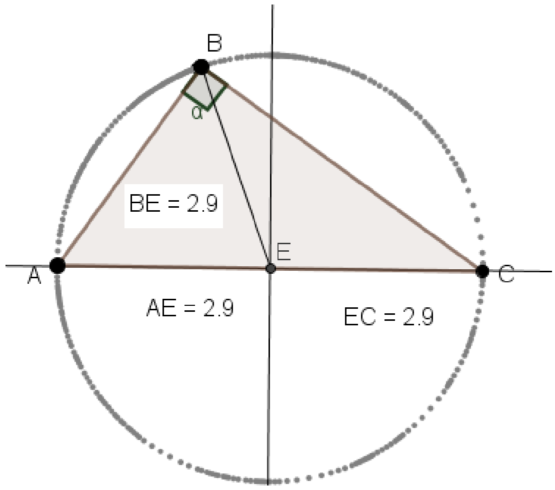


Рисунок 3

Исходную математическую задачу в данном примере, можно отнести к задачам на поиск геометрического места точек (ГМТ). Кроме задач на определение ГМТ, при конструировании исследовательских задач для кружка, удобно использовать задачи на построение и задачи на минимум и максимум.

Проведенный нами анализ литературы показал, что подобные математические задачи можно найти в публикациях В.Н. Дубровского [1-2], С.В. Ларина [4-5], В.Р. Майера [6], А.В. Пантуева [8], А.И. Сгибнева [9], Г.Б. Шабата [12] и других специалистов в области экспериментальной математики.

Представленный пример конструирования новой исследовательской задачи для кружка «Экспериментальная математика» демонстрирует переход от проблемной задачи к исследовательской путём замены условия занимательным сюжетом. Выявленные виды проблемных задач можно использовать в качестве исходных, что делает возможным пополнить коллекцию задач кружка.

Список литературы

1. *Дубровский В.Н.* «1С: Математический конструктор» и математический практикум в СУНЦ МГУ [Текст] / В.Н. Дубровский // Информатика и образование. 2016. № 7. С.22–26.

2. *Дубровский В.Н., Башмаков М.И., Вавилов В.В., Пантуев А.В., Поздняков С.Н.* и др. Образовательный комплекс «Математика, 5–11 классы [Текст]: Практикум / В.Н. Дубровский, М.И. Башмаков, В.В. Вавилов, А.В. Пантуев, С.Н. Поздняков. – М.: 1С; Учеб.-изд. центр «Интерактивная линия»; ИНТ, 2004.

3. *Колягин Ю.М.* Задачи в обучении математике. Часть I. Математические задачи как средство обучения и развития учащихся – М., Просвещение, 1977. — 113 с. URL: http://edu-lib.net/matematika-2/dlya-uchiteley-i-prepodavateley/kolyagin-yu-m-zadachi-v-obuchenii-matematike-chast-i-matematicheskie-zadachi-kak-sredstvo-obucheniya-i-razvitiya-uchashhihsya (дата обращения 30.10.2018).

4. *Ларин С.В.* Компьютерная анимация в среде GeoGebra на уроках математики [Текст]: учебное пособие / С.В. Ларин - Ростов-на-Дону: Легион. 2015. 192 с.

5. *Ларин С.В., Майер В.Р.* Задачи на построение, неразрешимые циркулем и линейкой, и их решение в компьютерной среде GeoGebra [Текст] / С.В. Ларин, В.Р. Майер // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2013. №1 (23). С. 223–227.

6. *Майер В.Р., Семина Е.А.* Информационные технологии в обучении геометрии бакалавров — будущих учителей математики [Текст]: монография / В.Р. Майер, Е.А Семина. - КГПУ им. В.П. Астафьева. Красноярск, 2014. 516 с.

7. Официальный сайт кружка «Экспериментальная математика». URL: http://itprojects.narfu.ru/kruzhok-exp-mat/index.php (дата обращения 30.10.2018).

8. *Пантуев А.В.* «Черные ящики» в среде программы «Живая математика». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.ito.su/main.php?pid=26&fid=4689 (дата обращения 30.10.2018).

9. *Сгибнев А.И.* Исследовательские задачи для начинающих [Текст] / И.И. Сгибнев. – М.: МЦНМО, 2015. 2-е изд., испр. и доп. – 136 с.

10. *Павлова М.А.* Теоретические основы конструирования задач экспериментальной математики для школьников [Текст] / М.А. Павлова, М.В. Шабанова, Р.Н. Никоваев // Задачи в обучении математике, физике и информатике: теория, опыт, инновации: материалы II Международной научно-практической конференции посвященной 125-летию П.А. Ларичева / М-во обр. и науки РФ; Вологод. гос. ун-т. Вологод. отд. науч.– метод. совета по матем.; Яросл. гос. пед. ун-т им. К.Д. Ушинского. – Вологда: ИП Киселев А.В., 2017. - 402 с.

11. *Павлова М.А.* Экспериментальная математика [Текст]: учеб. пособие / М.А. Павлова, М.В. Шабанова, Л.В. Форкунова, С.Н. Котова, В.В. Паршева, В.В. Тепляков // под общ. ред. М.А. Павловой. – Архангельск: Изд-во АИ ИОО, 2017 – 184 с.

12. *Шабат Г.Б., Сгибнев А.И.* Простые делители оберквадратов [Текст] / Г.Б. Шабат, А.И. Сгибнев // «Математика». Изд. дом «1 сентября»: 2009. №1. С. 43-46.

.

Э.Р. Каюмова

Пермь, ПГГПУ, 1 курс магистратуры

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *А.Ю. Скорнякова*

О ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ДЕТЕЙ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Зачастую у учащихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) наряду с физическими проблемами существуют отклонения и в эмоциональноволевой сфере (возбудимость, чувствительность, пассивность детей обусловлена не только физическими проблемами здоровья, но и дефицитом общения и социального развития в целом: многие учащиеся общаются только с детьми, имеющими аналогичные проблемы со здоровьем, поскольку обучаются в специальных коррекционных образовательных учреждениях, обеспечивающих их лечение, обучение, социально-психологическую адаптацию и интеграцию в общество). Поэтому важно не только наличие специализированных учреждений, где дети с отклонениями в развитии получают не только грамотную социально-педагогическую и психологическую помощь, но и возможность реализовать себя в соответствии со своими способностями, последнее предполагает наличие грамотных учителей, способных в соответствии со статьей 79 закона «Об образовании в РФ» создать «специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья» [2]. Такие условия, в частности, предоставляются в г. Перми в МБОУ «Школа №154 для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья». Главной целью этой школы является осуществление образовательной деятельности по реализации адаптированных основных общеобразовательных программ начального, основного и среднего общего образования, а также образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями); по созданию условий для обучения детей находящихся на длительном лечении в медицинских организациях.

Перед педагогом специализированного учреждения ставятся следующие задачи [4]:

- выявить трудности ребенка в освоении учебных предметов;
- составить индивидуальные перспективные планы работы с обучаемыми, в частности, с использованием технологии портфолио [3];
- отследить соответствие выбранной программы уровню развития ребенка;
- проводить индивидуальные занятия, обеспечивающие усвоение программного материала, в том числе с помощью систем компьютерной математики [1] и различных прикладных программ [5];
- способствовать переносу сформированных на занятиях умений и навыков в другие виды деятельности;
- проводить регулярные консультации родителей.

Занятия по дополнительному математическому образованию детей с ограниченными возможностями здоровья целесообразно организовывать в школе, чтобы все учащиеся могли посещать соответствующие кружки, проходить углубленную практическую подготовку, осваивать правила поведения в обществе и, как следствие, быть готовыми к самостоятельной жизни после окончания школы. Неотъемлемой частью в структуре дополнительного занятия по математике играет устный счет, поскольку он помогает, во-первых, переключить ученика с одной деятельности на другую, во-вторых, подготовить учащихся к изучению новой темы, в-третьих, в устный счет можно включить задания на повторение и обобщение пройденного материала, в-четвертых, он способствует развитию интеллекта учеников. В преподавании математики лицам с ОВЗ важнейшей задачей является формирование у них вычислительных навыков, основу которых составляет осознанное и прочное усвоение приемов устных и письменных вычислений. Причем соответствующие вычислительные задания должны характеризоваться вариативностью формулировок, возможностью выявления разнообразных закономерностей и зависимостей путем применения различных моделей (предметных, графических, символических). Формулировки заданий должны быть четкими и лаконичными, рассчитанными на то, чтобы они легко воспринимались на слух. Все вышеуказанное позволяет учитывать индивидуальные особенности ребенка и его жизненный опыт в процессе освоения математики.

Список литературы

1. *Латышева Л.П., Скорнякова А.Ю., Черемных Е.Л.* Системы компьютерной математики в дополнительном математическом образовании // Математический вестник педвузов и университетов Волго-Вятского региона. 2018. № 20. С. 299-302.

2. Российская Федерация. Законы. Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации http://www.consultant.ru/ (дата обращения 08.02.2019).

3. *Скорнякова А.Ю.* Электронный портфолио в дополнительном математическом образовании // Исследования гуманитарного потенциала математики в формировании базовых национальных ценностей детей и молодежи: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Пермь: ПГГПУ, 2018. –С. 220-227.

4. *Фришман И.И.* Требования к адаптации программ дополнительного образования с учётом особых образовательных потребностей детей с ограниченными возможностями здоровья http://muk.74448s008.edusite.ru/DswMedia/trebovaniyakprogrammam.pdf (дата обращения 08.02.2019).

5. *Шеремет Г.Г.* О построении касательной к окружности (читаем с компьютером книгу З.А. Скопеца «Геометрические миниатюры») // «Международные Колмогоровские чтения –XIV», посвященные 100-летию профессора З.А. Скопеца (г. Коряжма, 12 – 15 сентября 2017 г.) / Науч. ред. И.В. Кузнецова, Е.И. Смирнов, С.А. Тихомиров, отв. ред. С.В. Напалков; Филиал САФУ в г. Коряжме, ЯГПУ, Арзамасский филиал ННГУ. – Коряжма: ООО «Редакция газеты «Успешная», 2017. – стр. 123 – 127.

Е.В. Кивилева

Пермь, ПГГПУ, 4 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Г. Шеремет*

РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКИХ ИГР ПО ТЕОРИИ ГРАФОВ

Дидактические игры можно широко использовать как средство обучения, воспитания и развития [2]. Наблюдения показывают, что игровые приёмы, использующие как программный материал, так и материал факультативных занятий, и особенности игр школьников средних классов вызывают у них активизацию умственной деятельности, способствуют возникновению внутренних мотивов учения [3].

Игры по различным разделам математики, в том числе и по теории графов [1], можно использовать при проверке результатов обучения, выработке навыков, формировании умений. Данный подход позволяет не только проверять практические знания и умения учащихся по теме, но и вырабатывать такие качества личности как: целеустремленность, организованность и положительное отношение к учебе.

Представляем разработку игры «Крестики – нолики» по теме: «Графы. Определение». Правила игры: учащиеся разбиваются на две команды «Крестики» и «Нолики»; назначается командир, ответственный за работу учащихся в команде; команда, ответившая первой и давшая правильный ответ, ставит свой знак в соответствующей клетке на доске. Таким образом, все клетки поля должны заполниться крестиками и ноликами.

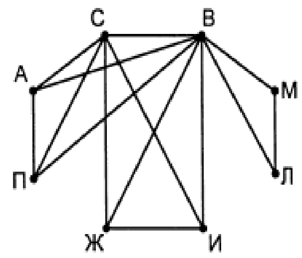


Рис. 1. Граф, описывающий связи между школьниками

Приведем пример одной из задач.

В шахматном турнире по круговой системе участвуют 8 школьников. Известно, что Миша и Леша, Илья и Женя сыграли между собой. Кроме этого, известно, что Ваня провел 7 встреч, Саша — 5, Илья, Женя, Аркадий и Петя — по 3, Миша и Леша — по две. Кто с кем сыграл?

Решением данной задачи будет являться граф, имеющий следующий вид (рис. 1).

В игровых формах занятия реализуются идеи совместного сотрудничества, соревнования, самоуправления, воспитания через коллектив, приобщения детей к научно-техническому творчеству, воспитания ответственности каждого за учебу и дисциплину в классе, а главная – обучение математике.

Список литературы

1. *Кристофидес Н.* Теория графов. Алгоритмический подход / Н. Кристофидес. – М. : Мир, 1978. – 432 с.

2. *Коваленко В.Г.* Дидактические игры на уроках математики: Кн. для учителя / В.Г. Коваленко. – М. : Просвящение, 1990. – 96 с.

3. *Латышева Л.П., Скорнякова А.Ю., Черемных Е.Л.* Синергия в математической подготовке бакалавров педагогического образования // Информатика и образование. 2017. № 5 (284). – С. 29-38.

А.А. Косолапова
Пермь, ПГГПУ, 4 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Г. Шеремет*

ЛОГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Федеральные государственные образовательные стандарты направлены на овладение учащимися универсальными учебными действиями, которое может происходить как на уроке математики, так и в дополнительном математическом образовании.

Дополнительное образование – вид образования, который направлен на всестороннее удовлетворение образовательных потребностей человека в интеллектуальном, духовно-нравственном, физическом и (или) профессиональном совершенствовании и не сопровождается повышением уровня образования [3].

Перед учителем в настоящее время стоит задача не столько вооружить учащихся прочными знаниями, сколько научить их учиться самостоятельно [1]. Умение осознанно управлять своей мыслительной деятельностью развивает наука логика. Термин «логика» понимается в разных смыслах. 1) Логика – это специфические закономерности правильного мышления. 2) Логика – это закономерности развития объективно существующих вещей и явлений. 3) Логика – это определенная последовательность действий человека. 4) Логика – это наука, изучающая формы познания и законы правильного мышления. Систематическое овладение азами этой науки невозможно без решения логических задач.

В широком смысле под логической задачей мы понимаем любую задачу, для решения которой не нужны специальные знания, а достаточно только логических рассуждений. Такие задачи не обязаны быть математическими или нестандартными. В узком смысле понятие логической задачи предполагает определённую нестандартность – будь то необычное условие задачи, оригинальная идея, неожиданное решение. Для их решения важно умение «увидеть» существо дела, которое само вырабатывается и формируется в процессе размышления над логическими задачами. Решение подобных задач не только вызывает неподдельный интерес к математике, но и приводит к более глубокому пониманию математики, овладению ей [2].

Список литературы

1. *Богомолова О.Б.* Логические задачи / О.Б. Богомолова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. – 277 с.

2. *Вечтомов Е.В., Петухова Я.В.* Решение логических задач как основа развития мышления / Е.В. Вечтомов, Я.В. Петухова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2012. – №8. – С. 61-65. – Режим доступа :
https://e-koncept.ru/2012/12109.htm. (дата обращения 27.02.2019).

3. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации». – М. : Проспект, 2017. – 160 с.

Е.В. Литвинова
Пермь, ПГГПУ, 4 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Е.Л. Черемных*

РАЗРАБОТКА ВЕБ-КВЕСТА «ПРИЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДНОЙ В ФИЗИКЕ»

В настоящее время в различных сферах деятельности требуются специалисты, способные самостоятельно или в команде решать возникающие проблемы. Одной из форм интерактивной учебной работы, способствующей развитию указанных качеств, является веб-квест – проблемное задание с элементами ролевой игры, для выполнения которого используются информационные ресурсы сети Интернет. Применение веб-квестов вносит разнообразие в учебный процесс и повышает уровень вовлеченности учащихся, их самоорганизацию, дает дополнительные возможности обучающимся для творческого поиска информации, эффективного решения поставленных задач, развития навыков публичных выступлений [1].

Целью нашего исследования являлась разработка содержания веб-квеста по теме «Приложения производной в физике» на основе платформы для создания сайтов Wix.com (рис. 1). При разработке квеста соблюдались следующие требования к его структуре: ясное вступление, центральное задание, список информационных ресурсов, описание процедуры работы, руководство к действиям и заключение [2]. Содержание квеста включает приложения производной в механике, термодинамике, электродинамике и оптике и ориентировано на формирование у учащихся умений применять производную к решению физических задач, находить различные способы их решения, определять наиболее рациональный вариант и обосновывать свой выбор.

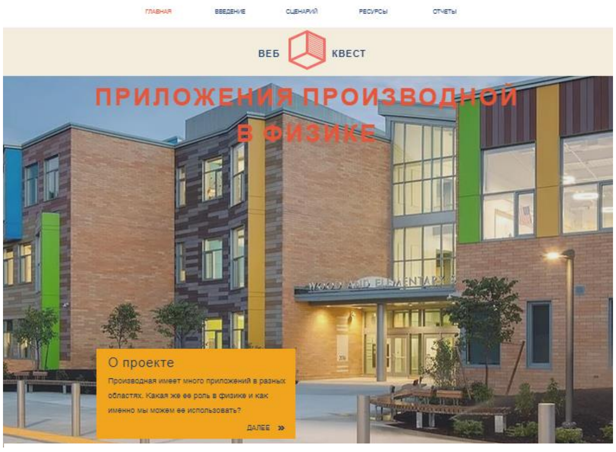


Рис. 1. Главная страница сайта веб-квеста

Список литературы

1. *Романцова Ю.В.* Веб-квест как способ активизации учебной деятельности учащихся [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://festival.1september.ru/articles/513088/ (дата обращения: 16.03.2019).

2. *Ястребцева Е.Н.* Моя провинция – центр Вселенной: Развитие телекоммуникационной образовательной деятельности в регионах / Ястребцева Е.Н., Быховский Я.С. − 2-е изд. – М. : Федерация Интернет-образования, 2001. – 216 с.

В.С. Лукина
Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова,
Высшая школа информационных технологий и автоматизированных систем,
5 курс
Научный руководитель: старший преподаватель *М.А. Павлова*

ИГРА КАК ФОРМА ПОПУЛЯРИЗАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ НА БАЗЕ МУЗЕЯ ЗАНИМАТЕЛЬНЫХ НАУК САФУ ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА

Понятие «игра» трактуется учеными по-разному.

По мнению С.Л. Рубенштейна, игра – осмысленная деятельность, т.е. совокупность осмысленных действий, объединенных единством мотива [5, с. 201].

С.Т. Шацкий определял игру как «жизненную лабораторию детства», дающую «аромат, ту атмосферу молодой жизни, без которой эта пора её была бы бесполезна для человечества» [5, с. 136].

Игра, организованная по инициативе взрослого, направлена на воспитательные и образовательные цели. При этом ребенок не ощущает себя объектом воздействия взрослого, а является полноправным субъектом деятельности [2].

А.С. Макаренко, в «Лекции о воспитании детей», отмечал, что воспитание будущего деятеля происходит, прежде всего, в игре [3, с. 114].

По мнению Д.Б. Эльконина, в игре не только развиваются или заново формируются отдельные интеллектуальные операции, но и коренным образом изменяется позиция ребёнка в отношении к окружающему миру и формируется механизм возможной смены позиции и координации своей точки зрения с другими возможными точками зрения. [6, с. 97]

Многообразие определений понятия «игра» обуславливает отсутствие четкой формулировки и классификации данного понятия.

Использование музея как формы популяризации науки началось в России еще в 1935 году, когда был открыт первый советский занимательный научный музей, Дом занимательной науки Перельмана. В современной России новые интерактивные площадки начали появляться с 2005 года, такие как «Экспериментарий» и «Лабиринтум». Частные технические музеи стали появляться раньше, в конце 1980-х и начале 1990-х годов, но Лабиринтум стал первым частным музеем, демонстрирующим научные шоу, в коллекции которого были преимущественно интерактивные экспонаты и который нёс прежде всего развлекательную и коммерческую цели [1].

В образовательных целях в музеях организуют кружки, занятия в формате «урок в музее», конкурсы исследовательских проектов, но, опасаясь потерять аудиторию, математические темы включают редко.

Решение проблемы мы видим во внедрении в музей игровых форм популяризации математического знания. Для этого игра должна быть увлекательной, сопровождаться световыми и музыкальными эффектами, обладать интерактивностью и обратной связью. Для этого можно использовать информационные технологии.

Представим сценарий игры «СуперИнтуиция» для учащихся 6-8 классов, выполненной в программе Microsoft PowerPoint (рисунок 1).

Рисунок 1

Команды становятся участниками математического шоу «СуперИнтуиция». Каждой команде необходимо, выполняя задания, пройти через два игровых этапа. Команда, которая дойдет до финала и покажет в нем лучшие результаты, получит главный приз игры.

Участники делятся на 3 команды. При входе детей в класс каждому выдаются марки с эмблемой их будущей команды.

Очередность хода команды определяется жеребьевкой.

На выполнение каждого задания команде дается 3 минуты.

За каждый верный ответ команда получает соответствующее количество жетонов, символизирующих продвижение команды к финальному туру игры. За решение задачи на 1 балл – 1 жетон, 2 – 2 жетона, 3 – 3 жетона. Для того чтобы команда дошла до финального раунда, ей необходимо заработать 21 жетон.

Игра состоит из двух раундов: I раунд – Интуиция, II раунд – СуперИнтуиция (финальный).

I раунд «Интуиция» содержит 7 категорий (танграм, игры со спичками, комбинаторика, разрезание, игры с домино, развертки, многогранники). Каждая категория представлена тремя заданиями различного уровня сложности. Для обратной связи каждое из них содержит ответ и описание верного решения.

Приведем примеры задач из каждой категории.

Категория «Танграм». Танграм – математическая головоломка, состоящая из семи плоских фигур, которые складывают определенным образом для получения более сложной фигуры. Фигура, которую необходимо получить, задается в виде силуэта или контура. При решении необходимо использовать все фигуры, без наложения друг на друга (рисунок 2).

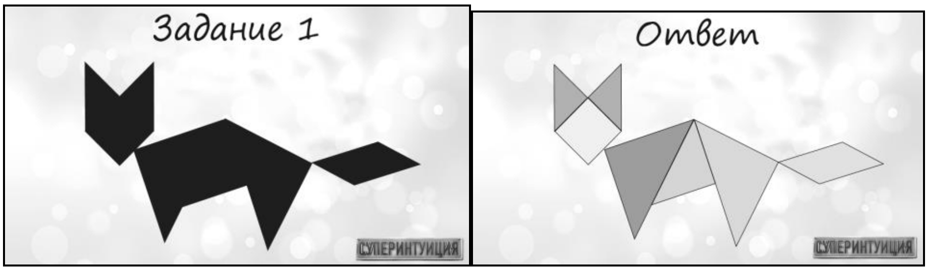


Рисунок 2

Категория «Игры со спичками». В данном разделе представлены головоломки со спичками различного уровня сложности. Правило любой подобной головоломки заключается в том, что вам необходимо переложить одну или несколько спичек таким образом, чтобы выполнилось поставленное условие.

Задание 1. Переложите две спички так, чтобы корова посмотрела в другую сторону (рисунок 3).

Рисунок 3

Категория «Развертки». Данная категория содержит занимательные задачи с кубиками на определение соответствия развертки представленным фигурам.

Задание 2. Какой из кубиков, изображенных на рисунке 1-7, можно склеить из развертки? (рисунок 4).

Рисунок 4

Категория «Многогранники». В данной категории представлены задания, состоящие из двух частей. Первая часть содержит задания на определение названия фигуры по ее внешнему виду, вторая – на определение развертки данной фигуры.

Задание 2. I. Как называется фигура, изображенная на рисунке?

II. Какая из фигур, изображенных на рисунке 1-5, является разверткой октаэдра? (рисунок 5).

Рисунок 5

Категория «Игры с домино». В данном разделе представлены головоломки с домино.

Задание 3. Из 28 костяшек требуется составить 7 полых квадратов, подобных представленному на рисунке, так, чтобы в любом квадрате суммы очков вдоль каждой из сторон равнялись между собой (рисунок 6).

Рисунок 6

Категория «Разрезание». Данная категория содержит задачи на разрезание фигур. Такие задачи способствуют развитию комбинаторных навыков и представлений о симметрии.

Задание 1. Разделите надводную поверхность льдины, изображенную на рисунке, на четыре равные части так, чтобы в каждой части находился белый медведь (рисунок 7).

Рисунок 7

Категория «Комбинаторика». Данный раздел включает в себя комбинаторные задачи, в которых необходимо определить количество существующих вариантов решения.

Задание 2. Сколько фигур разной формы можно получить, соединяя три одинаковых ящика грань в грань? (рисунок 8).

Рисунок 8

II раунд «СуперИнтуиция» содержит три задания, возрастающего уровня сложности.

Задание 1. Какое число Вы получите, если перемножите все цифры клавиатуры друг на друга? (рисунок 9).

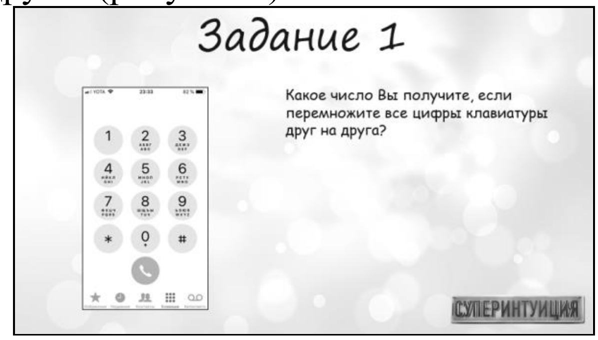


Рисунок 9

Задание 2. Как получить 1000 используя только 8 восьмерок? (рисунок 10).

Рисунок 10

Задание 3. Какое число треугольника Паскаля расположено в центре 6 ряда (зеленый шестиугольник)? (рисунок 11).

Рисунок 11

Внедрение представленной игры в музей занимательных наук САФУ позволит не только повысить познавательный интерес школьников к математике, но и развить у них интеллектуальные качества.

Список литературы

1. Аналитический отчет по исследованию работы естественно-научных, научно-технических музеев, центров популяризации наук и эксплораториумов. – URL: https://docviewer.yandex.ru/view (дата обращения: 05.11.2018).

2. *Глаголева К.С.* Л.С. Выготский о роли игры в психическом развитии ребенка // Молодой ученый. – 2017. – №4. – С. 324-326. – URL: https://moluch.ru/archive/138/38773/ (дата обращения: 05.11.2018).

3. *Макаренко А.С.* Лекции о воспитании детей / Макаренко А. С. – М.: Педагогика, 1998. – 262 с.

4. Официальный сайт музея занимательных наук САФУ им. М.В. Ломоносова. – URL: https://narfu.ru/hsnst/struktura-i-kontakty/muzey-zanimatelnykh-nauk/ (дата обращения: 05.11.2018).

5. *Рубинштейн С.Л.* Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. – СПб., 1998 с. 248.

6. *Эльконин Д.Б.* Психология игры / Д.Б. Эльконин. – 2-е изд. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 360 с.

Р.А. Наймушин

Пермь, ПГГПУ, 1 курс магистратуры

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Г. Шеремет*

ПОЛИГОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

В современном мире основной целью обучения является развитие учащегося как личности, его способностей, его творческого потенциала. Такая позиция ведет к принципиальным изменениям в подходе к обучению, в характере взаимодействия ученика и учителя, как в урочное время, так и в дополнительном образовании.

Актуальность различных кружков и секций полигонального моделирования состоит в развитии пространственного воображения, умении читать чертежи, следовать инструкциям учителя и удерживать внимание на предмете в течение длительного времени. Занятия моделированием позволяют детям удовлетворить свои познавательные интересы, расширить информированность в данной области, обогатить навыки общения и приобрести умение осуществлять совместную деятельность в процессе освоения программы.

Полигональное моделирование – вид 3D моделирования, определяющий местонахождение координат точек по осям X, Y, Z. Если три точки координат задать как вершины и соединить их ребрами, то получится треугольник – полигон.

Создание различных 3D фигур в технике papercraft представляет собой разработку развертки бумажного образа и дальнейшую ее сборку, в результате получается объемная полигональная модель [1; 2].

Процесс сборки модели прост: на клапанах деталей есть цифры, определяющие порядок склеивания. В соответствии с линиями сгибы можно разделить на два типа – пунктирные линии (сгиб внутрь) и штрихпунктирные (сгиб наружу). Сложность развертки определяется количеством сгибов и размером деталей.

Именно в дополнительном математическом образовании, на кружках и секциях по полигональному моделированию ученики не столько приобретают знания, но и получают всесторонне интеллектуальное и эстетическое развитие, развивают их творческие способностей, логическое и пространственное мышление, художественный вкус.

Список литературы

1. *Меженин А.В* Технологии разработки 3D-моделей. Учебное пособие. – СПб: Университет ИТМО, 2018. – 100 с.
2. *Тозик В.Т., Меженин А.В., Звягин К.А.*. 3ds Max. Трехмерное моделирование и анимация на примерах – СПб.: БХВ – Петербург, 2008. – 880 с.

И.О. Нестеров
Пермь, ПГГПУ, 5 курс
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *А.П. Шестаков*

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИЗУЧЕНИЕ ЯЗЫКА «PYTHON» В СИСТЕМЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Программирование на языке высокого уровня (ЯПВУ) – это наиболее сложный раздел в школьном курсе информатики. Умение программировать проверяется в заданиях ОГЭ и ЕГЭ, и, как правило, немногие учащиеся могут решить подобные задания, что приводит к невысоким баллам за экзамен. На экзамене можно выполнять задания на одном из ЯПВУ из заданного перечня. Одним из таких языков программирования является Python.

Python – это высокоуровневый язык программирования общего назначения, ориентированный на повышение производительности труда разработчика и читаемости кода [1]. Python довольно прост в изучении, особенно на начальном этапе. В отличие от других ЯПВУ в Python отсутствуют операторные скобки, вместо этого блоки выделяются отступами: пробелами или табуляцией, а вход в блок из операторов осуществляется двоеточием. Python не требует явного объявления переменных. В силу этих факторов код программ на Python читабелен и намного компактнее.

Про язык Python написано множество литературы, трудной для понимания начинающим программистам, поэтому школьникам довольно трудно изучить этот язык самостоятельно. Учиться программировать на языке Python школьникам можно в системе дополнительного образования. Нами был структурирован материал по изучению языка Python на школьном уровне и оформлен в виде лекций. Разработана структура лабораторных работ по изучению языка программирования Python, реализованы примеры выполнения лабораторных работ.

Разработанное нами методическое обеспечение изучение языка «Python» в дальнейшем можно использовать в системе дополнительного образования школьников.

Список литературы

1. Python //Википедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Python (дата обращения 01.03.2019).

В.В. Нечаева
Пермь, ПГГПУ, 1 курс магистратуры
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г. Г. Шеремет*

ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДПОНЯТИЙ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ФИГУР С ПОМОЩЬЮ ОРИГАМИ

Предпонятием называется набор различных образов понятия (образующих объем понятия) и свойств, существенных для межпредметного понятия (образующих содержание понятия) [1].

Если у учащегося, сформированы широкий запас свойств, существенных для соответствующего геометрического понятия (образующих более чем один необходимый и достаточный набор), и объём понятия, который может дифференцироваться в дальнейшем, т.е. можно констатировать неполную систематизацию на уровне обобщённых представлений, то можно сказать, что он овладел предпонятием геометрической фигуры. При этом ученик ещё может не уметь выделять минимального достаточного набора свойств геометрического объекта, на основе которого формируется определение, а геометрический объект может описывать не через ближайшее родовое понятие, т.е. у ученика ещё не сформирована иерархия понятий вышележащих уровней [2].

Формировать предпонятия геометрических фигур можно с помощью оригами, где оригами будет являться средством формирования предпонятий.

Процесс обучения должен содержать в себе как оригамную, так и геометрическую составляющие.

Первая из них включает:
– введение в мир оригами,
– освоение техники выполнения оригами-изделий,

– знакомство с условными знаками,

– основными базовыми формами, схемами.

Вторая - направлена на выделение свойств геометрических фигур, встречающихся и использующихся при оригамных построениях.

Формирование предпонятий геометрических фигур происходит при построении моделей оригами. Для достижения наилучшего результата, по нашему мнению, лучше всего использовать, для построения моделей, классическое или модульное оригами, поскольку они достаточно просты в использовании, а так же модели, построенные этими методами, получаются прочными без использования клея, что тоже важно.

Рассмотрим пример формирования предпонятия объемной фигуры. А точнее, возьмем один из правильных многогранников – *куб*.

Для работы с предпонятием куб лучше использовать модульное оригами, как и с другой объемной фигурой. Поскольку, модели, выполненные методом модульного оригами, удовлетворяют следующим требованиям: занимательность; наглядность; невысокая сложность построения, что важно при работе с объемными фигурами.

Для формирования предпонятия куб, необходимо обратить внимание на следующие характеристики многогранника:

– грани – квадраты,
– шесть граней,
– двенадцать ребер,
– восемь вершин,
– в вершине сходится по три ребра,
– и т.д.

В зависимости от того свойства куба, на которое хотим обратить внимание, выбираются и модели оригами: сплошные, реберные или связанные с кусудамами. Параллельно с этим, желательно построить модели многогранников, у которых: квадратные грани; шесть граней; двенадцать ребер; восемь вершин; в вершине сходится по три ребра, но, при этом, ни один из них не является кубом.

В процессе сборки фигуры, необходимо уделять внимание следующим характеристикам многогранника:

– какое количество модулей (ребер додекаэдра) необходимо собрать, для модели;

– сколько модулей собрать в одной вершине, чтобы получилась модель додекаэдра; и др.

На готовой модели можно:

– показывать и выяснять вместе с учащимися расположение элементов;

– посчитать элементы вместе с учащимися;

– измерять линейкой стороны граней, чтобы убедиться, что все грани – правильные многоугольники; и др.

Таким образом, в процессе работы с различными моделями оригами, учащиеся накапливают информацию о свойствах куба и о взаимосвязи куба с другими представителями класса многогранников.

Аналогичным образом происходит знакомство и с другими основными плоскими и пространственными геометрическими фигурами, что позволяет, для каждого из них, сформировать, возможно, избыточный набор необходимых и достаточных свойств.

Список литературы

1. *Подходова Н.С.* Освоение межпредметных понятий при изучении математики / Н.С. Подходова // Начальная школа. - 2015. – № 2. – С. 35-40.

2. *Шеремет Г.Г.* Система дополнительного образования «От оригами к различным геометриям» / Г.Г. Шеремет // Автореф. Дис. … канд. пед. наук: 13.00.02. – Ярославль: Яр. Гос. пед. ун-т им. К.д. Ушинского, 2006 г. – 28 с.

В.В. Попова

Пермь, ПГГПУ, 1 курс магистратуры

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *И.Н. Власова*

САМОРЕГУЛЯЦИЯ КАК ПОНЯТИЕ В ПСИХОЛОГИИ И ПЕДАГОГИКЕ

После введения ФГОС в школе стало необходимо развивать личностные качества школьников. Саморегуляция является неотъемлемой компонентой всех видов деятельности и напрямую связана с развитием личности. Ее сформированность позволяет организовывать свою деятельность, управлять своим поведением, способствует к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию при преодолении препятствий. Поэтому важно способствовать ее формированию у школьников.

Рассмотрим понятие саморегуляции в трудах ученых психологии и педагогики.

Л. С. Выготский (1896 – 1934) и С. Л. Рубинштейн (1889 – 1960) связывали регуляцию *с понятием воли*. «Волевой акт предполагает сознательное регулирование, предвидение результатов своих действий, учет последствий своих поступков, подыскание надлежащих средств, обдумывание, взвешивание» [7, с. 602].

Авторы теории контроля Ч. Карвер и М. Шейер рассматривают саморегуляцию как *систему управления с контролируемой обратной связью*. Согласно данной теории, саморегуляция зависит не только от обратной связи, но и от того, как люди оценивают собственные способности достижения результата, а также от скорости происходящих изменений. Человек испытывает положительные эмоции, если скорость этих изменений соответствует его стандартам, и наоборот [1].

Б. В. Зейгарник (1900 –1988) определяла саморегуляцию как *сознательный процесс управления собственным поведением* [4].

Т. В. Корнилова (1954) рассматривает саморегуляцию как *интеграционную оценку* реализуемых человеком «пиков» функционального развития новообразований – подготовки и реализации – выбора [6].

Таким образом, под саморегуляцией в психологии понимается *процесс,* обеспечивающий стабильность системы, ее относительную устойчивость и равновесие, а так же целенаправленное изменение индивидом механизмов различных психофизиологических функций, касающихся формирования особых средств контроля за деятельностью [5].

В педагогической науке понятие саморегуляции опирается на психологическую составляющую.

Саморегуляция учебной деятельности – это *специфическая регуляция*, осуществляемая учеником как субъектом деятельности. Ее назначение, состоит в том, чтобы привести в соответствие возможности ученика с требованиями учебной деятельности [3].

Процесс саморегуляции способствует субъектному становлению ученика. Самостоятельные поисковые действия, самоконтроль, самооценка – «высшие формы регуляции учебной деятельности, которые могут быть достигнуты при условии высокого уровня развития учащихся, и они же способствуют их интеллектуальному развитию» [2].

Таким образом, понятие саморегуляции учебной деятельности в педагогике рассматривается как *умение учеником регулировать собственное поведение*. Она включает в себя самостоятельные поисковые действия, самоконтроль, самооценку.

Список литературы

1. *Carver C. S., Scheier M. F.* On the selfregulation ofbehavior. N.Y.: Cambridge Univ. Press, 1998. – 438 p.
2. *Боженкова Л.И.* Саморегуляция и ее осуществление учащимися на различных этапах освоения математики / Л. И. Боженкова // Академический вестник академии социального управления. – М: Изд-во Академия социального управления, 2016. – № 3 (21). – С. 76-86.
3. *Галеева Е.С.* Педагогические механизмы саморегуляция учебной деятельности: теоретико-исторический аспект / Е. С. Галеева // Молодой учёный. – Казань: Изд-во Молодой ученый, 2015. – № 10 (90). – С. 1121-1124.
4. *Зейгарник Б.В., Холмогорова А.Б., Мазур Е.С.* Саморегуляция поведения в норме и патологии // Психологический журнал. 1989. Т. 10. № 2. С. 122 – 132.
5. *Кацеро А.А., Кобзарь А.В.* Подходы к трактовке саморегуляции в психологии / А. А. Кацеро, А. В Кобзарь // Психологические науки: теория и практика: материалы II Междунар. науч. конф.– М.: Буки-Веди, 2014. – с. 10-12.
6. *Корнилова Т.В.* Неопределенность, выбор и интеллектуальноличностный потенциал человека (в развитии смысловой теории мышления) // Методология и история психологии. – М: Изд-во: «Исследовательская группа», «Социальные науки», 2009. – №. 4. – С. 47–59.
7. *Рубинштейн Л.С.* Основы общей психологии. – СПБ.: Питер, 2008. – 713 с.

Д.В. Третьяков
Пермь, ПГГПУ, 2 курс магистратуры
Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *И.Н. Власова*

ИННОВАЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ОБРАЗОВАНИИ

Первое упоминание понятия «innovation» появилось в научных исследованиях XIX в. Дословно с латинского «*Innovatio*» – это «в направлении изменений».

Понятие «инновационная деятельность» в педагогике рассматривается несколько глубже.

В Современном словаре по педагогике данный термин определяется следующим образом: «Педагогическая инновация – нововведение в педагогическую деятельность, изменение в содержании и технологии обучения и воспитания, имеющие целью повышение их эффективности» [3, с. 273].

Инновационная образовательная технология представляет собой комплекс взаимосвязанных составляющих:

1. Современное содержание, включающее не только освоение предметных знаний, но и освоение универсальных компетенций. Оно должно быть хорошо структурированным и представляться в виде мультимедийных учебных материалов, в том числе передаваться с помощью современных средств коммуникации.
2. В основе современных методов обучения находятся активные, интерактивные приемы и методы организации учебно-познавательной деятельности, а также взаимодействие участников образовательного процесса.
3. Современная инфраструктура образования позволяет эффективно использовать преимущества дистанционных (электронных) форм обучения.

Практика показывает, что большинство людей пугается нового и неизведанного, если оно входит в «привычную» жизнь, поэтому многие относятся к изменениям негативно.

Педагог должен прийти к осознанию того, что инновационное образование – это способ воспитания гармоничной личности. Ему необходимо избавиться от комплексов и психологических барьеров, чтобы стать полноценным участником инновационных преобразований [1].

В психолого-педагогической литературе отмечается, что при развитии инновационной деятельности определяющей является психологическая готовность педагога, которая включает личностную составляющую. К последней относятся:

- способность к самоанализу и объективной самооценке (рефлексивность);
- способность к восприятию нового (перцептивность);
- способность общаться (коммуникативность);
- способность «настроиться на волну» другого человека (синтонность);

- вариативность мышления;
- способность к творчеству (креативность);
- терпимость к инакомыслию (толерантность);
- способность к сопереживанию (эмпатийность) и ряд других.

Никто из специалистов не в состоянии дать 100% гарантию, что именного его новый педагогический подход будет успешным и наберёт единомышленников. Поэтому очень важно понимать, что может стать результатом инновационной деятельности и профессионального развития педагога. На мой взгляд, главным результатом является авторская педагогическая (методическая, дидактическая, воспитательная) система, а критерием оценки результата - степень достижения целей в соотношении с затратами, произведенными для осуществления этой деятельности.

Закон «Об образовании в РФ» разрешает школе выбор, разработку, и утверждение общеобразовательных программ, учебных планов, программ учебных курсов и дисциплин [4]. Школа становится самостоятельной в выборе траектории своего развития. Данная практика управления сама по себе является инновационной.

Современная школа участвует во многих инновационных процессах:

1. Информационно-коммуникативные технологии (ИКТ) используются при обучении на всех предметах.

2. В центре школьной системы образования находится личность ребенка. Личностно-ориентированные технологии предусматривают составление индивидуальных образовательных программ, которые соответствуют потребностям и возможностям каждого конкретного ребенка.

3. Мониторинг интеллектуального развития позволяет своевременно проводить диагностику и анализ качества знаний обучающихся.

4. Современные технологии обучения позволяют формировать мобильного, творческого выпускника (метод проектов, модульное обучение, проблемно-диалогические технологии и т.д.).

Предоставление возможности проявить творческие способности, раскрыть потенциал всех участников педагогического процесса – одна из задач современной школы [2]. Для руководителей и методических служб учебных заведений важным направлением становится анализ и оценка вводимых педагогических инноваций, создание необходимых условий для их разработки и применений.

В 2017 году в Перми проходила III Международная научно-практическая конференция «Школа XXI века: стратегии и эффекты образовательных инноваций». В ходе конференции были обсуждены проблемы по направлениям: реализация ФГОС НОО и ФГОС ООО: требования стандартов, опыт и образовательные эффекты; модели старшей школы: результаты разработки, внедрения, апробации; индивидуализация и персонализация образования: траектории и образовательный выбор; метапредметное пространство в образовательной организации: создание и содержательно-технологическое наполнение; внеурочная деятельность обучающихся в контексте современных требований; сетевая организация образовательного пространства и образовательного процесса; ценностные основания и новые ресурсы управления школой XXI века.

На конференции Департамент образования администрации города Перми презентовал проект «Уникальные школы как инновационные площадки для формирования новых образовательных результатов».

В Перми впервые заговорили о проекте, который будет своеобразным «лифтом» – из школьного класса в интересную и нужную профессию в 2022 году. Цель проекта – через практическую деятельность, через сотрудничество школ и предприятий подготовить школьников к возможной будущей профессии.

Таким образом, социальный заказ общества и практика работы школ, проблемы, обсуждаемые на конференциях разного уровня, подтверждают актуальность внедряемых инновационных процессов в образовании.

Список литературы

1. Ахметвалеева Э.М., Муллагаяова Г.С. Инновации в сфере образования. URL: https://cyberleninka.ru/article/v/innovatsii-v-sfere-obrazovaniya-1 (дата обращения 20.01.2019)

2. Ерохин А.К., Глушенко Н.А. Инновации в образовании: прошлое и перспективы будущего // Научно-методический электронный журнал «Концепт», 2017. – № 53.

3. Современный словарь по педагогике / сост. Е.С. Рапацевич. Минск, 2001.

4. Федеральный закон РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ.

Т.В. Ужегова

Соликамск, ПГНИУ, 5 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Т.В. Рихтер*

РОЛЕВЫЕ ИГРЫ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ КОММУНИКАТИВНЫХ УУД ШКОЛЬНИКОВ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ (НА МАТЕРИАЛЕ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ)

Под ролевой игрой Г.Ш. Жарова понимает «условное воспроизведение ее участниками реального общения» [1]. Они являются эффективным средством формирования коммуникативных УУД, включающих следующие умения: владение навыками математической речи; работа в группе, ведение конструктивного диалога, нахождение компромиссных решений; умение дискутировать, высказывать и отстаивать собственную точку зрения; подведение итогов (на материале математики) [2]. Организуя ролевые игры на уроках математики, следует четко устанавливать правила, чтобы они были понятными и ясными, а содержание математического материала доступно обучающимся. Ролевые игры можно свести к двум типам, имеющим различия по уровню самостоятельности играющих, по субъекту, характеру ролей (собственные, статусные и позиционные роли): коммуникативные ситуативно-ролевые игры (формируют навыки общения на повседневные темы); профессиональные игры (имитируют ситуации трудового характера). В качестве примера рассмотрим ролевую игру «Математический строительный магазин». Участники процесса делятся на три группы: продавцы (3 чел.), покупатели (5 и более чел.), поставщики (4-5 чел.). Игра проходит следующем образом: в магазин приходят группы покупателей (могут разделится на две-три подгруппы), им необходимо купить материалы на строительство дома (ремонт квартиры); продавец должен передать всю информацию поставщикам, чтобы те посчитали количество материала; цель покупателей – произвести подсчет денежных единиц за все материалы. Анализ педагогической литературы по проблеме исследования позволил установить взаимосвязь между этапами ролевой игры и формируемыми на них умениями, входящими в структуру коммуникативных УУД: мотивационная фаза: работа в группе, ведение конструктивного диалога, нахождение компромиссных решений; фаза действий: владение навыками математической речи, умение дискутировать, высказывать и отстаивать собственную точку зрения; фаза рефлексии: подведение итогов (на материале математики).

Список литературы

1. *Жарова Г.Ш.* Ролевая игра на уроках математики как средство формирования коммуникативной компетенции учащихся. [Электрон. ресурс]/ Г.Ш. Жарова // Социальная сеть работников образования nsportal.ru, 17.02.2014. – URL: https://nsportal.ru/shkola/algebra/library/2014/02/17/rolevaya-igra-na-urokakh-matematiki-kak-sredstvo-formirovaniya (дата обращения 22.02.2019).

2. *Семенова Ю.В.* Развитие коммуникативных УУД на уроках математики. [Электрон. ресурс]/ Ю.В. Семенова // Социальная сеть работников образования nsportal.ru, 16.10.2013. – URL: https://nsportal.ru/nachalnaya-shkola/matematika/2013/10/16/razvitie-kommunikativnykh-uud-na-urokakh-matematiki (дата обращения 21.02.2019).

А.М. Чуватов

Пермь, ПГГПУ, 5 курс

Научный руководитель: канд. пед. наук, доц. *Г.Н. Васильева*

СВОЙСТВА ЗАМЕЧАТЕЛЬНЫХ ЧИСЕЛ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ ШКОЛЬНИКОВ

Мир чисел бесконечен и неисчерпаем. Каждый человек при желании сможет найти немало чисел, свойства которых могут показаться интересными и занимательными. Числа, обладающие особенными, удивительными свойствами называют замечательными [3]. Например, число **37** обладает рядом довольно неожиданных свойств. При умножении на числа, кратные трём, это число дает следующие результаты: $37 \cdot 3 = 111$; $37 \cdot 6 = 222$; $37 \cdot 9 = 333$; …; $37 \cdot 27 = 999$. Произведение числа 37 на сумму его цифр, равно сумме кубов данных цифр; неполный квадрат разности его цифр равен 37. Число **337** – наибольшее простое число, для которого все числа, образованные перестановкой его цифр, также являются простыми: 337, 373 и 733. В десятичной системе счисления этим свойством обладают только числа 2, 3, 5, 7, 13, 17, 37, 79, 113, 199, 337.

Приведенные примеры показывают, что свойства замечательных чисел можно обсуждать при изучении числовых множеств, тождественных преобразований выражений, комбинаторики и других разделов программы по математике 5-х–7-х классов для развития любознательности, присущей учащимся. К задачам такого типа относятся так же задания на поиск закономерностей и продолжение ряда чисел: 7, 8, 15, 23, 7, 13, 24… . Данный пример является частным случаем чисел Фибоначчи [3], которые так же обладают многими интересными свойствами. Но на ознакомление с этими вопросами времени урока недостаточно, и они вне программы по математике. Таким образом, замечательные числа прекрасно подходят для побуждения интереса учащихся к математике в рамках дополнительного математического образования.

Под дополнительным математическим образованием школьников (ДМОШ) понимается «образовательный процесс, имеющий свои педагогические технологии, формы и средства их реализации по программам, дополняющим государственный стандарт средней школы» [2, с. 525–526]. В ПГГПУ организованы занятия ДМО в объёме 48 часов за учебный год для учащихся 5-х–7-х классов. Материалы для занятий с пятиклассниками включают задания на поиск математической закономерности ряда чисел, например, 124, 60, 28, 12, … и его продолжение; на ознакомление с замечательными числами, например, числом 1001, и другими [1]. Эти знания участники дополнительного математического образования получают так же в ходе дидактических игр, планируемых в структуре каждого занятия.

Список литературы

1. Дидактические материалы дополнительного математического образования для пятиклассников: электронный сборник / Отв. за выпуск Г.Н. Васильева. Перм. гос. гум.-пед. ун-т. – Пермь, 2013.

2. Дополнительное математическое образование школьников // Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика: учеб.пособие. -Гл. VII §5.– Чубоксары: Чуваш. ун-та, 2009. – С. 525 - 604.

3. Мир математики: в 40 т. Т. 21: Ламберто Гарсия дель Сид. Замечательные числа. Ноль, 666 и другие бестии. / Пер. с исп. – М : Де Агостини, 2014. – 160 с.

Электронное издание

ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ, ЕЕ ИСТОРИИ И МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ В УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТАХ

Выпуск 12

Материалы Всероссийской научно-практической конференции
студентов математических факультетов
с международным участием

Ответственный за выпуск:
Скорнякова Анна Юрьевна

Редактор электронных изданий *Д.Г. Григорьев*
Технический редактор *И.В. Косолапова*

ИБ № ~~949~~
Редакционно-издательский отдел
Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета
614990, г. Пермь, ул. Сибирская, 24, корп. 2, оф. 71,
тел. (342) 238-63-12

Минимальные системные требования:
ПК, процессор Intel(R) Celeron(R) и выше,
частота 2.80 ГГц; монитор SuperVGA
с разреш. 1280x1024, отображ. 256 и более цветов;
1024 Mb RAM; Windows XP и выше;
AdobeAcrobat 8.0 и выше;
CD-дисковод; клавиатура; мышь