АДЫГЕЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УНИВЕРСИТЕТЫ В СИСТЕМЕ ПОИСКА И ПОДДЕРЖКИ МАТЕМАТИЧЕСКИ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ И МОЛОДЕЖИ

Материалы I Всероссийской научно-практической конференции,

8 – 10 октября 2015 г.

МАЙКОП – 2015

УДК 51(063)
ББК 22.1л0
У 59

Материалы I Всероссийской научно-практической конференции «Университеты в системе поиска и поддержки математически одаренных детей и молодежи». Майкоп: Изд-во АГУ, 2015. 160с.

Настоящее издание включает материалы I Всероссийской научно-практической конференции «Университеты в системе поиска и поддержки математически одаренных детей и молодежи» прошедшей с 8 по 10 октября 2015 года. Конференция посвящена обсуждению широкого круга проблем, связанных с региональными моделями поиска и поддержки талантливых детей и углубленной математической подготовкой школьников и студентов.

Тезисы докладов публикуются в соответствии с оригиналами в том виде, как были представлены авторами Программному комитету конференции. Они не проходили научное и литературное редактирование, а только приведены к единому формату.

Редакционная коллегия

Алиев М.В., Мамий Д.К., Тлюстен В.Ш., Бойченко С.Е.

ISBN 978-5-85108-292-4

© Адыгейский государственный университет, 2015 г.

СОДЕРЖАНИЕ

Авдеев Ф.С., Авдеев И.Ф. Задача Якоба Бернулли для будущих экономистов 5
Авдеева Т.К., Авдеев Ф.С. Разноуровневая система задач в обучении математике – необходимое условие формирования креативной личности.....7
Алиев М.В., Шовгенов Д.А. Развитие креативных способностей одаренных школьников и студентов на кружке по алгоритмическому программированию 11
Ашихмина Е.А., Ашихмин С.А. Проблемы работы с одаренными детьми в традиционных образовательных учреждениях 13
Бесланеев З.О., Кодзоков А.Х., Кодзокова И.З. Влияние факультативных курсов на развитие одаренных детей в КБГУ 16
Бочаров А.В., Грушевский С.П. Технологии профессионально-математической ориентационной работы со школьниками на факультете математики и компьютерных наук КубГУ.....18
Букушева А.В. Развитие когнитивных навыков при решении задач компьютерными методами 22
Виситаева М.Б. Развитие творческого потенциала личности школьника в контексте развития его математических способностей.....24
Владимирова О.И. Личностно – ориентированный подход в работе с одаренными детьми на уроках геометрии.....28
Волкова Е.М. Нереализованные возможности на уроках математики 33
Гончарова Т.Н., Духнай С.С. Организация научно-исследовательской работы учащихся в области математики.....37
Горелёнков А.И., Ольшевская Н.А., Цуленева Г.Г. Об особенностях проведения математических олимпиад в техническом ВУЗе.....41
Горечин Е.Н., Иванов Д.И. Реализация концепции развития математического образования в Тюменском государственном университете.....43
Гришко Г.А., Кучугурова Н.Д. Некоторые формы работы с одаренными детьми 46
Дмитриев О.Ю. Из опыта работы саратовского госуниверситета по организации работы с математически одаренными детьми 48
Драпеза М.А. Математические квесты как эффективная форма организации интердисциплинарных связей математики.....51
Князева Л.Е. Подготовка будущих учителей математики к организации научно-исследовательской работы учащихся 55
Костин С.В. Об использовании задач по теории графов для интеллектуального развития учащихся 58
Кузьменко Н.А. Математический кружок в технологическом ВУЗе.....63
Куприенко Н.Н. Варьирование способов решения геометрических задач как средство повышения эффективности обучения математически одаренных школьников.....65
Кучугурова Н.Д. Пути развития творческого потенциала личности математически одаренного ученика 70

Лазарев В.А. Региональные отделения НМС по математике как стратегический капитал в реализации концепции математического образования 72
Ляликова Е.Р. Проблемы современной школы в работе с математически одаренными детьми и некоторые рекомендации учителю по их решению 76
Мамадалиева Л.Н. Использование интерактивных технологий в обучении бакалавров технологических направлений специальным разделам математики 80
Мамий Д.К. Система работы с математически одаренными детьми в республике Адыгея 83
Натырова Е.М. Проектирование содержания математической подготовки как основы формирования универсальных учебных действий 86
Осипян В.О., Чесебиев А.А. Региональные модели и формы организации систем поиска и поддержки талантливых детей 90
Оскорбин Д.Н., Саженков А.Н. Школа молодого математика в Алтайском государственном университете 94
Павлова М.А. Экспериментальная математика для школьников 96
Перминов Е.А. Об актуальности и методологии реализации культурологического подхода в математическом просвещении в школе 101
Поздняков С.Н., Морозова А.В., Чухнов А.С. Компьютер в структуре продуктивного обучения математике 105
Походня Н.В., Шарич В.З. Международные образовательные и соревновательные мероприятия последних лет 110
Пырков В.Е. Индивидуально-личностное сопровождение учащихся при подготовке к математическим олимпиадам 113
Рожкова М.В., Рожков А.В. Преподавание математики и информатики в ведущих университетах мира и опыт КубГУ 116
Романов Ю.В. Отечественные традиции популяризации науки и просвещения населения 121
Сафуанов И.С. Открытый подход к обучению математике 126
Седова Е.А., Седов С.А. Моделирование финансовых процессов при изучении математики в школе на углублённом уровне 131
Тлюстен В.Ш. Вариативные модели обучения программированию 135
Форкунова Л.В. Опыт организации нирш в области математики и её приложений в системе «САФУ – школы архангельской области» 139
Чернявская И.А., Цывенкова О.А. Нулевой курс как система развития математических способностей 144
Чирцов А.С. Использование физического объектно-ориентированного моделирования для организации исследовательской работы учащихся при удаленномизучении МООС-курса классической механики 147
Чумакова М.Е. Внеурочная деятельность учащихся начальной школы по математике кружок 4 класса «геометрия и конструирование» 153

ЗАДАЧА ЯКОБА БЕРНУЛЛИ ДЛЯ БУДУЩИХ ЭКОНОМИСТОВ

Авдеев Ф.С.
Орловский государственный университет, Орел, Россия.

Авдеев И.Ф.
Орловский государственный университет, Орел, Россия.

Аннотация. *Рассматривается задача Якоба Бернулли о капитализации процентов. Приведены варианты ее использования в обучении математике на профильном уровне.*

С 2009 года в общеобразовательных школах на старшей ступени реализуется профильное обучение. С целью профессиональной ориентации учащихся разрабатываются различного рода элективные курсы, активно внедряется проектная деятельность, рассматриваются биографии исторических персоналий, внесших весомый вклад в развитие математики. В этой статье мы приведем одну историческую задачу, как ее использовать в профильном обучении пусть решит учитель.

Задача о капитализации процентов (Якоб Бернулли, 1683 г.) Пусть установлена ставка кредитования – 100% годовых и стартовый депозит («основной капитал») 1 рубль. Установить предел разумной капитализации (в какой период капитализации можно получить наибольший доход). [с.25, 1]

Замечание. Разумеется, редко выпадает удача получить 100% дохода с вложений, но такая постановка задачи нам попросту удобна, а все дальнейшие рассуждения применимы и к правдоподобным ставкам в 6-7%, величина основного капитала, ограничивается только возможностями вкладчика. Приступаем к решению задачи.

При 100% доходе в конце года у нас будет 2 рубля: 1 рубль основной капитал + 1 рубль дохода. Жаль, что такую прибыль придется ждать целый год. А поступим по-другому: пусть кредитная ставка составляет 50%, но рассчитывается каждые полгода отдельно. В первые полгода мы зарабатываем 50 коп., общий капитал теперь составляет 1,5 руб. К концу года прибыль составляет 0,75 руб., а общий капитал – 2,25 руб. Таким образом, капитализируя проценты, каждые полгода, мы заработали дополнительно 25 коп. Не унывайте, ведь это 25% первоначального вклада, величина которого зависит только от вас!

Эврика! А ведь каждый год можно разделить на 4-е квартала! В каждом квартале 3 месяца, пусть ставка составляет 25%. Произведя расчеты, аналогичные предыдущим. общий годовой капитал в сумме 2,44141 руб. А теперь можно сделать вывод: если капитализировать меньшие проценты, но чаще, то годовой капитал растет. Встает вопрос: будет ли наш капитал расти

бесконечно? Будем экспериментировать: продолжим дробить год на все меньшие периоды. Данные занесем в таблицу 1.

Табл. 1.Капитализация доходов.

Период капитализации	**Сумма дохода (рублей)**
Год	2,00000
Полгода	2,25000
Квартал	2,44141
Месяц	2,61304
Неделя	2,69260
День	2,71457
Час	2,71813
Минута	2,71828
Секунда	2,71828

Наступил момент математического исследования: из таблицы видим, что в «пределе» суммарное количество денег стремится к постоянной величине и теоретически таблицу можно продолжить, однако предел разумной капитализации – один день. На практике банки так и поступают. Задача решена, но не торопитесь с ней расставаться, предложите школьникам внимательно посмотреть на числа в последних строках таблицы 2,71813 и 2,71828. Конечно, это e = 2,718281828459045235360287 5… в математике известно как число Эйлера, именно он ввел эту константу в «математический обиход» в 1727 году. Хотя впервые она была упомянута в 1618 году в работе Джона Непера.

Мы начали разговор с конкретной задачи, взяв за «основной капитал» всего 1 рубль, это не случайно, Якоб Бернулли вывел эту константу в явном виде при попытке вычислить значение, так называемого, «второго замечательного предела»: $e = \lim_{n\to\infty}\left(1+\frac{1}{n}\right)^n$. e – трансцендентное число, это строго доказал Шарль Эрмит в 1873 году.

Если в вашем классе есть желающие блеснуть своей эрудицией и показать феноменальные возможности своей памяти, познакомьте их с мнемоническими правилами запоминания числа e, вот одно из них: «Двум запятым семь верст не крюк (2,7) + два Льва Толстых (год рождения Толстого 1828) + прямоугольный равнобедренный (углы равнобедренного прямоугольного треугольника – 45,90,45). [2] Число запомнили до 15-го знака после запятой, неплохо.

Школьникам интересно будет узнать, где в науке ещё применяется эта константа, с какой точностью она вычислена на сегодняшний день, это значит, их поиск в интернете будет направленным и полезным. А для компьютерных гениев, если такие есть в вашей школе, предложите познакомиться с книгой А.Т. Фоменко «Математика и миф сквозь призму геометрии», [с.85,3], где они смогут поискать ошибку в десятичном разложении числа e.

Интересно, необычно и на все вкусы, вот такая е- математика.

Литература

1. Крилли Т. 50 идей, о которых нужно знать. Математика. Phantom Press, 2014.
2. Ушаков И.А. История науки сквозь призму озарений. Кн. 2 : Сначала было число. М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2009.- 208 с.
3. Фоменко А.Т. Математика и миф сквозь призму геометрии.- М.: Издательство Московского университета, 2001.- 320 с.

Сведения об авторах

Авдеев Федор Степанович, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой математики и информационных технологий, Орловский государственный университет, ivan_avd@mail.ru, область научных интересов : история математики и естествознание, методика преподавания математики в сельской малокомплектной школе.

Авдеев Иван Федорович, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры математических и компьютерных методов анализа экономических процессов, Орловский государственный университет, ivan_avd@mail.ru, область научных интересов : аналитическая теория чисел, гипотеза Римана, плотностные теоремы.

РАЗНОУРОВНЕВАЯ СИСТЕМА ЗАДАЧ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ – НЕОБХОДИМОЕ УСЛОВИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КРЕАТИВНОЙ ЛИЧНОСТИ

Авдеева Т.К.
Орловский государственный университет

Авдеев Ф.С.
Орловский государственный университет

Аннотация. *В статье предлагается один из путей формирования креативной личности в процессе обучения математике в школе – через систему разноуровневых задач. Приводится пример таких задач по одному из разделов курса математики 5 класса.*

История математического образования в школе, пожалуй, можно назвать историей реформ и апробацией путей его совершенствования. Вот и второе десятилетие XXI века ознаменовано введением в общеобразовательную школу Федеральных государственных образовательных стандартов основного общего образования (ФГОС ООО), которые кроме всего прочего «направлены на обеспечение … духовно-нравственного развития обучающихся и сохранения их здоровья».[5] В этой статье мы акцентируем свое внимание на реализации этого направления в процессе обучения математике. Выбор дисциплины обучения не случаен. В третьем тысячелетии наблюдается значительный рост интереса к проблемам математического образования, что обусловлено возрастанием значения

математики в жизни общества. Именно высокий уровень развития математики является необходимым условием эффективности целого ряда производств и областей знаний. Поэтому развитие науки в последнее время характеризуется тенденцией к их математизации: математические методы и математический стиль мышления проникают повсюду. В связи с этим вопросам математического образования уделено большое внимание не только со стороны министерства образования и науки РФ, но и Правительства России. И если в недалеком прошлом задачей общеобразовательной школы было воспитание гармонически развитой личности, то в настоящее время стоит проблема формирования креативной личности.

Уточним последнее понятие. «Креативность – способность порождать необычные идеи, отклоняться от традиционных схем мышления, быстро решать проблемные ситуации …» Среди интеллектуальных способностей выделена в особый тип.[с. 205, 4] Таким образом, креативность тесно связана с интеллектом. Среди факторов интеллекта психологи отмечают: беглость, четкость, гибкость мышления, чувственность к проблемам, оригинальность, изобретательность, конструктивность в решении поставленных задач. [4]

Рассматривая личность в традиционном смысле – «индивид как субъект социальных отношений и сознательной деятельности», отметим, что развитие личности осуществляется в условиях социализации индивида и его образования.[с.215, 4] В образовании встает вопрос – из каждого ли обучающегося возможно сформировать креативную личность или для этого он должен обладать определенными способностями? В отношении математики, ответ на этот вопрос дал в свое время академик А.Н. Колмогоров «Необходимость специальных способностей для изучения и понимания математики часто преувеличивают … Обычные средние человеческие способности вполне достаточны, чтобы при хорошем руководстве и по хорошим книгам … усвоить математику, преподаваемую в средней школе». [с. 6, 3]

Способности формируются и развиваются в процессе обучения и упражнения, исходя из специфики школьной дисциплины «Математика», это прежде всего процесс решения задач. Но школьный класс это коллектив, состоящий из индивидов, которые имеют разные способности в математике и разнообразные интересы: математика, филология, живопись, искусство и т.п. Поэтому у каждого ученика нужно стремиться, в максимально возможной для него степени, развивать все его способности, уделяя при этом главное внимание развитию ведущей способности, как основы его будущей профессиональной направленности. [3]

Исходя из выше сказанного, можно сделать вывод, что в процессе обучения математике формированию креативной личности будет способствовать разноуровневая система задач.

Система задач должна реализовывать в обучении следующие основные цели:

– формировать прочные основные навыки в использовании математического аппарата;

– формировать умения применять математические знания в нестандартных ситуациях;

– развивать умения учащихся к обобщению и систематизации знаний, проведению аналогий и сравнений при изучении нового материала;

– развивать умения составления математических моделей к практическим ситуациям и исследованию полученного результата решения.

К сожалению, немногое школьные учебники математики содержат разноуровневые системы задач. Как правило, это задачи стандартные, повышенной сложности и нестандартные. На практике такую работу выполняет учитель математики, увы, … далеко не каждый. А именно такая система задач является необходимым условием формирования креативной личности. Проиллюстрируем сказанное примерами.

Залог успеха в математике, если говорить о начале пути, - прочные вычислительные навыки. И сразу всплывают в памяти бесконечные «столбики» примеров, которые так надоели хорошистам и отличникам. А система задач сделает эту работу интересной, например, так.

Задача 1 [1]. Угадайте закономерность, по которой составлена таблица и заполните пустые клетки:

а)

8	5	3	7	4		
1	4	6			8	
9	9	9	9			

б)

2	5	7	8		6	
1	3	4	4	1		
1	2	3		6	2	

в)

27	54	45	63	37		
13	38	18	47		16	
14	16	27		19	24	

г)

12	7	15		31	24	
3	11	8	42	6		
36	77	120	168			

д)

81	48	24	56		42	
9	8	6		9	7	
9	6		8	7		

е)

9	31	53	69	24		
17	14	43		37	25	
29	48	99	90		67	

Вот первая ступень «повышенной сложности», на которой повторяются действия сложения, вычитания, умножения, деления, уровень сложности возрастает от а) к е). При выполнении этого задания формируются такие качества мышления как гибкость, беглость, четкость, конструктивность, а это, как мы указывали, и есть факторы креативности.

Задача 2.

а)

	5	

б)

	7	

в)

	10	

а) Расставьте в пустых клетках числа 1,2,3,4,6,7,8,9 так, чтобы получился волшебный квадрат, со значением сумм 15.

б) Расставьте в клетках числа 3,4,5,6,8,9,10,11 так, чтобы получился волшебный квадрат со значением суммы 21.

в) Расположите в клетках числа 2,4,6,8,12,14,16,18 так, чтобы получился волшебный квадрат со значением суммы 30.

г) В клетках квадрата расположите числа 11,12,13,14,15,16,17.18,19 так, чтобы получился волшебный квадрат со значением суммы 21.

д) Составьте шестнадцати клеточный магический квадрат, расположив в нем числа от 1 до 16.

С последней задачей полезно связать интересные исторические факты, связанные с деятельностью художника Альбрехта Дюрера (1471-1528) и коссиста Михаэля Штифеля (1486-1567), которые увлекались составлением магических квадратов.[2] Как знать, может эта работа с магическими квадратами перерастет в творчество ваших воспитанников, которое и будет показателем изобретательности и конструктивности в решении такого вида задач.

Задача 3.

Найдите четыре последовательных числа, произведение которых 3024.

Решение. 1) Где будем искать эти числа? Они больше 10? Меньше 10?

Ура! Второе!

2) 1,2, …9 и 10 не входит, так как 3024 не оканчивается 0. И 5 не входит в число решений. А вот 9 входит в число решений! Объясните почему.

3) $6 \cdot 7 \cdot 8 \cdot 9 = 3024$.

Посмотрите сколько изобретательности в решении, удивляет и гибкость мышления, и умение пользоваться широким спектром имеющихся знаний. Такое решение задачи способствует формированию креативной личности.

Мы показали возможности формирования креативной личности с помощью системы разноуровневых математических задач. Если эта работы будет проводится систематически, а не от случая к случаю, то высокий результат школьного обучения по формированию креативной личности будет гарантирован.

Литература

1. Аргинская И.А. Математика 3 класс. Пробный учебник.-М.:Просвещение,1993.
2. Баврин И.И., Фрибус Е.А. Старинные задачи. Книга для учащихся.- М.:Просвещение, 1994.- 128 с.
3. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников.- М.:Просвещение,1968.- 431 с.
4. Психологический словарь. 3-е изд. доп. и перераб. /Авт.-сост. КопорулинаВ.Н., Смирнова М.Н., Гордеева Н.О.- Ростов н/Д: Феникс, 2004.
5. Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования [Электронный ресурс] – Режим доступа: http:// минобрнауки РФ/документы/543

Сведения об авторах

Авдеева Татьяна Константиновна, доктор педагогических наук, профессор, профессор кафедры геометрии и методики преподавания математики, Орловский государственный университет, ivan_avd@mail.ru, область научных интересов : история математики и математического образования, методика преподавания математики.

Авдеев Федор Степанович, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой математики и информационных технологий, Орловский государственный университет, ivan_avd@mail.ru, область научных интересов : история математики и естествознание, методика преподавания математики в сельской малокомплектной школе.

РАЗВИТИЕ КРЕАТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ И СТУДЕНТОВ НА КРУЖКЕ ПО АЛГОРИТМИЧЕСКОМУ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Алиев М.В.

Адыгейский государственный университет, Майкоп, Россия.

Шовгенов Д.А.

Аспирант Ярославского государственного университета
имени П.Г. Демидова, Ярославль, Россия.

Аннотация. *Описан опыт организации работы в кружке по алгоритмическому программированию.*

Программирование как предмет до конца не сформировалось ни в высшей, ни в средней школе. На самом деле, данная область знаний включает в себя обширное количество понятий и технологий, которые достаточно объемны и сложны в изучении. Но основным и базовым понятием является алгоритм.

В настоящее время на базе АГУ существует кружок по алгоритмическому программированию, который объединяет для изучении данного предмета, как школьников, так и студентов. Основная цель данного кружка – это выявление одаренных детей в области алгоритмического программирования.

Для достижения поставленной цели обучение в кружке строится не по общепринятой модели «лекция $\Rightarrow$ практика», а по модели «проблема $\Rightarrow$ обсуждение $\Rightarrow$ практика».

Первое затруднение, с которым мы сталкиваемся, состоит в том, что представление обучающегося о программировании, вернее, об алгоритмическом программировании, не всегда верно. Поэтому мы проводим отбор в виде летней компьютерной школы. Школьники отбираются на кружок по итогам 10-дневных сборов, ежегодно проводимых на базе Адыгейского государственного университета. По итогам сборов приглашается не менее 15 школьников, успешно проявивших себя на

занятиях, из которых формируют младшую группу обучающихся. Далее можно разделить отобранных слушателей на следующие категории:

- Да, я хочу овладеть «этим» знанием.
- Я хочу стать программистом, «но» алгоритмы – это не моё.
- Я хочу освоить информационные технологии, но я не программист.

На первом году обучения, изучается один из языков программирования (в данный момент C++), простейшие структуры и алгоритмы. За это время школьники должны овладеть «простейшими» алгоритмами и структурами данных, научиться понимать чужой код, развить навыки самообучения, а также освоить базовый математический аппарат, необходимый для успешного решения задач по программированию. В младшей группе школьникам занятия планируются таким образом, чтобы у обучающихся формировалось стремление к самостоятельному решению поставленных задач и негативное отношение к разрешению проблемы с помощью Интернета или опираясь на знания друзей.

Концепция старшей группы заключается в следующем:

- Кружок – это образ жизни. Жизнь – это общение.
- Важен не сиюминутный результат, а качество приобретенных знаний.
- Ежегодно планируется список тем для изучения.
- Индивидуальная траектория.

Следующее препятствие, возникающее в процессе обучения, это проблема мотивации. Ее мы решаем путем контролируемой конкуренции обучающихся (рис. 1), и путем иерархической градации «слушатель ⇒ докладчик ⇒ учитель»

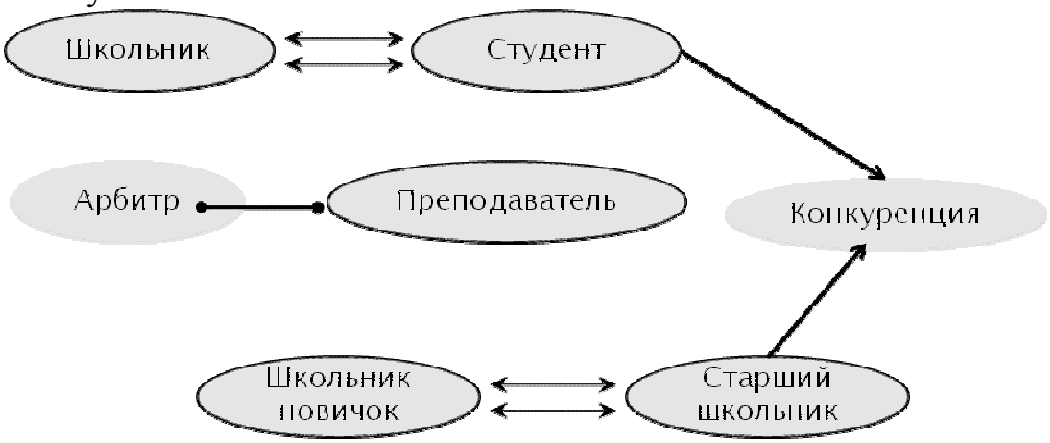

Рисунок 1. Мотивация к подготовке

Также во время обучения школьники принимают участие в большом количестве On-line олимпиад, что помогает им быстрее усваивать приобретенные знания, а также обмениваться опытом с программистами из разных стран. Благодаря системе дистанционного обучения, а также высокому уровню самообучения старших школьников, мы можем разделить индивидуальную траекторию обучения, в которой целый ряд тем можно изучать самостоятельно.

Алиев Марат Вячеславович, доцент, к. физ.-мат. н., зав. каф. прикладной математики, информационных технологий и информационной безопасности, Адыгейского государственного университета, e-mail: alievmarat@mail.ru, область научных интересов: обработка изображений, программирование, дискретный анализ.

Шовгенов Джамболет Азаматович, аспирант Ярославского государственного университета имени П. Г. Демидова. Email: djsh92@mail.ru, область научных интересов: теория распознавания, дискретный анализ, многогранники задач комбинаторной оптимизации.

ПРОБЛЕМЫ РАБОТЫ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ В ТРАДИЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ

Ашихмина Е.А.

Колледж «Энергия» (ГБОУ СПО МО «ПК «Энергия»),г. Реутов, Московская область

Ашихмин С.А.

Колледж индустрии гостеприимства и менеджмента №23,(ГБПОУ «КИГМ № 23»), г. Москва

Аннотация. *В статье рассматриваются различные проблемы работы с одарёнными детьми. Один из путей решения этих проблем авторы видят в специальной подготовке педагогов к использованию технологии поддержания и развития творчески активных учащихся.*

В основе сегодняшней системы образования сделан акцент на развитие личности обучаемого, его творческие начала. В связи с этим одной из первостепенных задач является выявление неординарных, выдающихся способностей и качеств каждого ученика. А также отдельной системой рассматривается работа с талантливыми, креативными или перспективными детьми в той или иной области. Другими словами, современный учитель, особенно в условиях внедрения ФГОС в образовательную систему, обязан включить работу с одарёнными детьми в список поставленных задач.

Образовательное учреждение несет определенную долю ответственности за раскрытие творческого потенциала каждой личности, за реализацию всех возможностей талантливых детей. То есть задача каждого учителя-предметника – вовремя разглядеть неординарность мышления, быстроту реакции, «одаренность» [1, 145]. Поэтому одной из проблем можно назвать выявление одарённых детей, что не всегда делается в обычной школе или колледже.

Работа педагога с одарёнными детьми – это сложный и никогда не прекращающийся процесс. Он требует от педагогов личностного роста, хороших, постоянно обновляемых знаний, а также тесного сотрудничества с психологами, другими учителями-предметниками, администрацией и обязательно с родителями школьников [2, 130].

Нам близка позиция тех учёных-педагогов, которые рассматривают одарённого ребенка как субъекта специальной педагогики. Учитель должен обладать специальными знаниями и умениями, особыми профессионально значимыми качествами личности и профессионально-личностной позицией.

В подавляющем большинстве случаев в качестве учителя с одарёнными детьми выступает педагог, подготовленный для среднего ученика. Такой учитель не всегда может справиться даже с работой в классах с углубленным изучением предмета. Часто школа ставит лучших учителей на работу с самыми слабыми детьми. То есть, имеющийся в школе педагогический потенциал тратится нерентабельно с точки зрения экономики, науки, здравого смысла. В этом повинна не совсем продуманная и устаревшая система оценивания работы школы, руководителя которой строго спрашивают за неуспеваемость, но никто не наказывается за то, что «потерял» одарённых детей. В этом и заключается вторая проблема.

Хотя уже существует социальный заказ и принята федеральная целевая программа «Одарённые дети», ещё не созданы материальные условия, которые побудили бы педагогические вузы вплотную заняться решением проблемы подготовки учителя для одарённых детей. Специальных школ и ставок для работы с такими детьми в школах нет, финансовых условий, помещений и оборудования для индивидуально-групповой работы также нет, что составляет третью проблему.

Кроме того, преподавателю необходимо разработать вопросы диагностики и оценки уровня развития разных видов способностей ученика, критерии эффективности условий их дальнейшего развития, что позволяет достаточно полно определить уровень подготовки учителя для одарённых детей, формы работы, её содержание, перечень требований к ней. [3, 225]. Однако, система подготовки учителя к работе с одарёнными детьми и выявления его способностей к работе с ними является проблемой. И это уже четвёртая проблема по счету.

Далее, учитель, уже имеющий определенный стаж работы, должен направляться на дополнительное обучение при специальных факультетах педагогических вузов или в учреждения повышения квалификации, ориентированные на специфику работы с одарёнными детьми, но такая подготовка практически не проводится, что можно выделить пятой проблемой.

Существует и проблема организации работы базовых школ, в которых будущие учителя одарённых детей могли бы проходить педагогическую практику. На практике получается, что руководитель группы студентов сам никогда не работал с такими детьми да ещё и имеет на одну практику до 25 студентов, в то же время продолжая вести занятия в вузе. Очевидно, что такие формы традиционной педагогической практики не могут обеспечить полноценную подготовку учителя, ориентированного на выявление и интенсивное раскрытие одарённости школьника [4, 108]. Это есть шестая проблема.

Как видим, на пути решения проблемы подготовки учителя для работы с одарёнными детьми встречается множество трудностей. Однако, уже сегодня существует объективная возможность начать подготовку такого учителя в условиях педагогического вуза. Для этого необходимо, в частности, создание и реализация специального блока знаний по проблеме выявления, обучения и воспитания одарённых детей; выявление лидеров в студенческой среде; привлечение способных студентов к научно-педагогической деятельности; демократизация и гуманизация всех обучающих процедур; создание условий для творческого развития и самореализации студентов; развитие педагогических способностей у будущих учителей; формирование профессионально-личностной позиции, которая позволит реализовать субъект-субъектные отношения между учителем и учеником.

Подготовка учителя для работ с одарёнными детьми поможет обеспечить более эффективное развитие способностей многих детей в современной школе.

Таким образом, можно сделать вывод, что для того, чтобы работать с одарёнными детьми, педагог для этого должен иметь специальную подготовку. Это должны быть высококомпетентностные специалисты, которые обладают определёнными педагогическими способностями, знаниями, умениями, высокой степенью интеллектуальной мобильности, инновационным мышлением. Именно такие специалисты смогут решить вышеуказанные проблемы.

Литература

1. Козлова О.С., Кузубов С.И., Халина М.О. Работа с одаренными детьми в образовательном процессе // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. - 2015. - № 3 (16). - С. 174-175.
2. Габдрахманова Е.В. Ценностно-смысловые аспекты профессиональной деятельности учителя в работе с одаренными детьми // В книге: Теория и практика развивающего образования школьников коллективная научная монография. отв. ред. А.Ю. Нагорнова. - Ульяновск, 2015. - С. 128-139.
3. Казарина В.В. Педагогическое сопровождение развития социальной компетентности подростков с проявлениями одарённости // Crede Experto: транспорт, общество, образование, язык. - 2015. - № 2. - С. 221-258.
4. Телегина Н.Л. Подготовка педагога к работе с одарёнными детьми // В сборнике: Воспитание и обучение: теория, методика и практика III Международная научно-практическая конференция. - Чебоксары, 2015. - С. 107-109.

Сведения об авторах

Ашихмина Елена Анатольевна, преподаватель, Государственное бюджетное образовательное учреждение Московской области «Подмосковный колледж «Энергия» (ГБОУ СПО МО «ПК «Энергия»). E-mail: teacher, ashserg@yandex.ru. Исследования связаны с поиском путей развития творчества одарённых учащихся колледжа.

Ашихмин Сергей Анатольевич, преподаватель, Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение города Москвы «Колледж индустрии гостеприимства и менеджмента №23», (ГБПОУ «КИГМ № 23»). E-mail: teacher, ashserg65@gmail.com. Исследования связаны с формированием профессиональных компетенций учащихся колледжа и поиском путей развития их творческих способностей.

ВЛИЯНИЕ ФАКУЛЬТАТИВНЫХ КУРСОВ НА РАЗВИТИЕ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ В КБГУ

Бесланеев З.О.

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Нальчик, Россия.

Кодзоков А.Х.

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Нальчик, Россия.

Кодзокова И.З.

Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, Нальчик, Россия.

Аннотация. *В работе раскрывается влияние факультативных курсов по математике на развитие одаренных детей. Определяется, что факультативные курсы влияют не только на процесс обучения, но также оказывают воспитательное воздействие. Устанавливается необходимость наличия, определяется главная цель факультативных курсов.*

Факультативные курсы для одаренных детей играют очень важную роль для их развития. Факультативы обеспечивают высокие результаты в обучении и развитии школьников.

Эффективность учебного процесса, в ходе которого формируется умственный и нравственный облик человека, во многом зависит от успешного усвоения одинакового, обязательного для всех членов общества содержания образования и всемерного удовлетворения и развития духовных запросов, интересов и способностей каждого школьника в отдельности. Без факультативных занятий такой подход осуществить крайне трудно [1].

Факультативы являются одним из основных рычагов воздействия на обучение одаренных детей в КБГУ в условиях всеобщего среднего обязательного образования, они помогают решать задачи совершенствования содержания и методов обучения.

Наиболее перспективными являются факультативные курсы по математике. Основная задача факультативных курсов по математике состоит в том, чтобы, учитывая интересы и склонности одаренных детей, расширить и углубить знания программного материала, ознакомить их с некоторыми задачами повышенной сложности, научить их решать задачи олимпиадного уровня.

Кроме того, основной задачей на факультативе является задача воспитания. Важно, чтобы на факультативных курсах была создана атмосфера, выводящая учащихся из привычных и в определенной степени «приевшихся» рамок типичного «школярства». Таким образом, ценность факультативных курсов не только в обучении, но и в воспитательном воздействии [2].

Главной целью факультативов по математике является углубление и расширение знаний, развитие математического мышления, формирование активного познавательного интереса к предмету, привитие школьникам интереса и вкуса к самостоятельным занятиям математикой, воспитание и развитие их инициативы и творчества. Факультативные курсы содействуют профессиональной ориентации учащихся в области математики и ее приложений, облегчая тем самым выбор специальности и дальнейшее совершенствование в ней [3].

В основе выбора учащимися факультативного курса по математике лежит в определенной степени устойчивый интерес к математике или ее приложениям. Наличие такого интереса у учащихся позволяет в рамках факультативных курсов рассматривать разделы математики на достаточно высоком уровне. Наличие у учащихся серьезного интереса к математике – необходимое условие успешного проведения факультативных курсов.

У учащихся, приступивших к изучению математики на факультативных курсах, несомненно, будут расти возможности интенсификации учения и, главное, трудоспособность в процессе занятий. Именно на факультативных курсах можно ставить вопрос об ускорении изучения материала за счет значительной самостоятельности работы учащихся, большего внимания, уделяемого индивидуальному подходу к обучению.

Факультативные курсы служат не только приобщению огромного числа учащихся к углубленному изучению математики, но и важным средством индивидуализации обучения.

Важнейшее назначение факультативных занятий по математике – пробуждать и укреплять интерес учащихся к науке, потребность и желание лучше знать материал [1].

Факультативы по математике должны строиться так, чтобы быть для учащихся интересными, увлекательными, а подчас и занимательными. Необходимо использовать естественную любознательность школьников для формирования устойчивого интереса к своему предмету. Занимательность поможет учащимся освоить факультативный курс, содержащиеся в нем идеи и методы математической науки, логику и приемы творческой деятельности [4].

Факультативные курсы играют большую роль в совершенствовании школьного, в том числе математического, образования. Они позволяют производить поиск и экспериментальную проверку нового содержания, новых методов обучения, в широких пределах варьировать объем и сложность изучаемого материала.

На обычных занятиях по математике невозможно решать задачи повышенной сложности в связи с тем, что теряется интерес для большинства учащихся из-за недопонимания материала. Поэтому крайне необходимым является наличие факультативных курсов для развития одаренных детей по математике.

Литература

1. Фирсов В.В., Шварцбург С.И. Состояние и перспективы факультативных занятий по математике. – М.: Просвещение, 1977. – 48 с.
2. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика/Сост. Черкасов Р.С., Столяр Е.С. – М.: Просвещение, 1985. – 336 с.
3. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика/Сост. Оганесян В.П., Калягин Ю.М. – М.: Просвещение, 1980. – 368 с.
4. Монахов В.М. Проблемы дальнейшего развития факультативных занятий по математике//Математика в школе. – 1981. - №6. – с.8-10.

Сведения об авторах

Бесланеев Залимбек Олегович, старший преподаватель кафедры ИМОАС, КБГУ, zalimbach@mail.ru, дифференциальные уравнения, информационная безопасность, моделирование данных, языки высокого уровня.

Кодзоков Азамат Хасанович, старший преподаватель кафедры МАиТФ, КБГУ, kodzoko@mail.ru, дифференциальные уравнения, интегральные уравнения, вероятность и сатистика.

Кодзокова Инна Зауровна, магистр второго года обучения по направлению «Математическая физика», КБГУ, inna1992@mail.ru, уравнения в частных производных, методика преподавания математики и информатики.

ТЕХНОЛОГИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ОРИЕНТАЦИОННОЙ РАБОТЫ СО ШКОЛЬНИКАМИ НА ФАКУЛЬТЕТЕ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК КУБГУ

Бочаров А.В.

Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия.

Грушевский С.П.

Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия.

Аннотация. *В статье описаны технологии, реализуемые в процессе обучения в системе дополнительной математической подготовки школьников на факультете математики и компьютерных наук КубГУ.*

С середины 80 гг. на Кубани эффективно реализовывалась комплексная краевая программа поиска и поддержки, одаренных, в области физико-математических наук, детей. Были налажены достаточно прочные связи между школами и Кубанским государственным университетом и

немаловажную роль в процессе поиска математически одаренных детей играли преподаватели математического факультета.

В 90 гг. в связи с, главным образом, экономическими проблемами в стране наработанные связи были разрушены, все программы поиска и поддержки сворачивались. К тому же, с одной стороны, изменения социального заказа на специалистов, произошедшие в 90-е годы, привели к возникновению ложных стереотипов, связанных с якобы «слабой конкурентоспособностью» на рынке труда специалистов по фундаментальным наукам и, в частности, математиков. С другой стороны, «демографическая яма» существенно сократила конкурсы при поступлении не только на математические факультеты.[1] Реформирование школьной системы образования также внесло свою отрицательную лепту в процесс поиска и подготовки математически одаренных школьников.

Поэтому, в 2009 году все кафедры факультета решили реанимировать систему поиска и поддержки талантливой молодежи при этом существенно расширить возможности работы со школьниками в плане развития их творческих, математических способностей при помощи внедрения в современную образовательную практику информационных и телекоммуникационных технологий.

При этом курс был выбран на достаточно большой массив школьников. На занятиях учебного подразделения в течение года по различным формам обучения обучалось до 750-800 старшеклассников. Применяя только классические технологии работы со школьниками, мы бы были не в состоянии качественно проработать с таким их количеством. Поэтому была разработана и внедрена целая система профессионально математической ориентационной работы со школьниками – Малый математический факультет. Эта система каждый год совершенствуется, дополняя к уже работающим технологиям, новые методы, позволяющие охватывать большее количество школьников.

Можно выделить два основных направления работы системы: работа на повышение уровня математической подготовки школьников, помощи в подготовке к ЕГЭ, называемая Малым матфаком, и научно-исследовательская работа школьников, включающая в себя решение нестандартных задач, подготовку к занятиям научной деятельностью, называемая Малым матфаком для исследователей.

В рамках первого направления наряду со стандартными технологиями, реализуемыми в рамках очной формы обучения, используется также технология дистанционного консультирования. Школьники, один раз в две недели, по воскресеньям приезжают на очные занятия в аудитории факультета математики и компьютерных наук КубГУ. За неделю до занятий публикуются дидактические материалы к очередному занятию, ответы на предыдущие задачи. К тому же, публикуются методические материалы, полученные в результате обобщения тех вопросов, которые возникли у

школьников, не посещавших предыдущее занятие, при решении эти задач на специальном предмодерируемом форуме http://forum.math.kubsu.ru/q/ . Таким образом, в образовательный процесс включаются школьники, которые не могут приезжать на каждое занятие.

Очень важное значение в системе подготовки предается технологиям конструирования специализированных web-ресурсов образовательного значения.[2] Здесь большое поле для действий, уже освоены и разработаны ресурсы, базирующиеся на web приложении Moodle, будут подключаться и другие инновационные образовательные технологии.

В работе системы активное участие принимают студенты и магистранты факультета. Они проводят практические занятия по математике и информатике, занимаются интернет поддержкой, конструируют web-ресурсы и принимают активное участие в профориентационной работе со школьниками, при этом развивая свои профессионально-педагогические компетенции, что, несомненно, является важной технологией, направленной уже на студентов. [3,4]

Выпускники факультета математики и компьютерных наук, выбравшие педагогическую деятельность, также не остаются без внимания и включены в систему работы Малого матфака. Они пользуются поддержкой кружковой работы в школе. Факультет накопил и провел апробацию дидактических материалов для внеклассной работы по математике, начиная с 5 класса и готов поддерживать в дидактическом плане не только наших выпускников, но и других учителей-энтузиастов в их начинаниях. И этот вид деятельности уже можно отнести ко второму направлению системы Малого матфака.

Помимо этого в рамках второго направления проводятся очные занятия по решению нестандартных (олимпиадных) задач. К тому же, организованы научные кружки, обучаясь в которых, школьник может выбрать себе тему научного исследования, включиться в нее и развить, поступив на наш факультет, что дает абитуриенту несомненные преимущества в самоопределении над другими абитуриентами, поступающими к нам. [5]

Помимо очной работы, в рамках второго направления нашей системы функционирует заочная школа математиков, основной целью которой является побуждение к исследовательской деятельности и расширение кругозора в области математики и информатики для школьников, которые по разным причинам, не сумели прийти на очные занятия.

В заключение, хотелось бы отметить, что система дополнительной математической подготовки должна выстраивается не один год и работать на перспективу. При этом, развивая различные технологии профессионально математической ориентационной работы с абитуриентами в системе дополнительной математической подготовки, будет получен нужный результат. Возобновив работу учебного подразделения «Малый матфак» в 2009 году мы имели порядка 350 школьников 9-11 классов, обучающихся по различным формам, в 2015 году с нами сотрудничают по различным формам

порядка 900 школьников 9-11 классов и каждый год их количество только возрастает. Помимо количества также улучшается аи качество абитуриентов. Школьники, приходящие в учебное подразделение «Малый матфак» в настоящее время, проявляют большую заинтересованность в изучение материала.

Считаем, что в настоящее время университеты в системе поиска и поддержки одаренных детей и молодежи в области математики должны играть одну из главных и определяющих ролей.

Литература

1. Бочаров А.В., Грушевский С.П., Боровик О.Г. О некоторых направлениях до вузовской работы со школьниками на факультете математики и компьютерных наук Кубанского госуниверситета// Проблемы теории и практики обучения математике: сборник научных работ, представленных на Международную научную конференцию "63 Герценовские чтения" РГПУ им. А.И.Герцена, Санкт-Петербург 2010.
2. А.В. Бочаров, С.П. Грушевский. Электронные учебные ресурсы как средства профессиональной математической ориентации школьников.// Материалы выездного заседания научно-методического совета по математике Министерства образования и науки РФ, посвященные конкурсу «Лучшее учебное издание по математике» (17-19 июня 2010 г.) – Елец: ЕГУ им. И.А. Бунина, 2010 – 151
3. Бочаров А.В., Грушевский С.П., Боровик О.Г. Повышение уровня педагогической подготовки студентов в процессе их участия в довузовской профессионально-математической ориентационной работе// Проблемы теории и практики обучения математике: Сборник научных работ представленных на международную конференцию"64 Герценовские чтения", Санкт-Петербург, Издательство РГПУ им. Герцена,2011.
4. Аронова Е.Ю. Грушевский С.П. Бочаров А.В. Педагогическое сопровождение процесса профессионального самоопределения старшеклассников. Анализ опыта математического образования в вузе // Историческая и социально-образовательная мысль. №1 (17), 2013г
5. Аронова Е.Ю. Грушевский С.П. Бочаров А.В Построение процесса профессионального самоопределения старшеклассников в отрытом образовательном пространстве ВУЗА.// Теория и практика общественного развития Электронное периодическое издание №7, 2011, Педагогические науки www.teoria-practica.ru/-7-2011/pedagogics/grushevskiy-aronova-bocharov.pdf

Сведения об авторах

Бочаров Александр Васильевич, заместитель декана по учебной работе факультета математики и компьютерных наук КубГУ, старший преподаватель кафедры функционального анализа и алгебры КубГУ, alboc2000@mail.ru область научных интересов: теория и методика обучения информатике и математике, профессиональная математическая ориентационная работа.

Грушевский Сергей Павлович, доктор педагогических наук, профессор, декан факультета математики и компьютерных наук КубГУ, заведующий кафедрой информационных образовательных технологий spg@math.kubsu.ru область научных интересов: теория и методика обучения информатике и математике, применение информационных технологий в образовании, проектирование учебно-информационных комплексов, теория и практика дистанционного обучения.

РАЗВИТИЕ КОГНИТИВНЫХ НАВЫКОВ ПРИ РЕШЕНИИ ЗАДАЧ КОМПЬЮТЕРНЫМИ МЕТОДАМИ

Букушева А.В.
Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, Саратов, Россия

Аннотация. *Рассматривается организация проведения практических занятий по дисциплине «Основы математической обработки информации» (направление подготовки – Педагогическое образование, профиль «Математическое образование»).*

В соответствии с Концепцией развития российского математического образования студенты, изучающие математику, включая информационные технологии, должны решать творческие учебные и исследовательские задачи [2, С.7].

Знания, умения и навыки необходимые будущему учителю математики для решения исследовательских задач в области образования формируются, в частности, при изучении дисциплины «Основы математической обработки информации». Дисциплина «Основы математической обработки информации» читается в 5 семестре. Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения математических дисциплин, информатики и программирования. Освоение дисциплины является необходимой основой последующего изучения дисциплин «Основы исследовательской деятельности в области математического образования», «Проектирование и применение электронных образовательных ресурсов», прохождения педагогической практики.

Практические занятия по дисциплине «Основы математической обработки информации» проводятся в компьютерном классе. Цель практикума состоит в освоении компьютерных методов решения задач обработки данных психолого-педагогического эксперимента. Для решения задач обработки экспериментальных данных методами математической статистики мы используем свободно распространяемые программы OpenOffice Calc, Gnumeric. Например, электронные таблицы применяются в решении задач по темам "Методы описательной статистики", "Нормальный закон распределения случайной величины", "Методы проверки статистических гипотез".

Рассмотрим некоторые возможности использования электронной таблицы Gnumeric в статистической обработке исследовательских данных. Инструменты статистической обработки данных находятся в пункте главного меню "Статистика". Для получения основных статистических характеристик выборки используются соответственно команды "Статистика/ Описательные Статистики/ Описательные статистики". Для решения задач корреляционного

анализа – "Статистика/ Описательные статистики/ Корреляция". Для определения нормальности распределения случайно величины – "Статистика/ Тесты с одной выборкой/ Критерии нормальности". Примеры использования данных команд приведены в [1]. Для решения задач регрессионного анализа используются команды "Статистика/ Зависимые наблюдения/ Регрессия".

Рассмотрим задачу на применение метода однофакторного дисперсионного анализа. Педагог сравнивает эффективность четырех разных методик обучения. Эффективность методик оценивалась по сумме набранных учащимися баллов. В данной задаче регулируемый фактор (независимая переменная) – тип обучающей программы, результирующий признак – продуктивность деятельности ученика, оцениваемая по количеству набранных баллов. Проверяется гипотеза об отсутствии различий в средних и дисперсиях между группами учащихся и, соответственно, об отсутствии влияния регулируемого фактора, т.е. типа программы обучения, на продуктивность деятельности ученика. Данные представлены на рисунке 1.

	A	B	C	D	E
1	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	
2	60	75	60	95	
3	80	66	80	85	
4	75	85	65	100	
5	80	80	60	80	
6	85	70	86		
7	70	80	75		
8		90			

Рис. 1. Данные, введенные в Gnumeric

Выделяем диапазон ячеек A2:D8 и используем соответственно команды "Статистика/Тесты с множеством выборок /Дисперсионный анализ/ Однофакторный". Результат представлен на рисунке 2.

A	B	C	D	E	F	G
Дисперсионный анализ: однофакторный						
ИТОГО						
Группы	*Количество*	*Сумма*	*Среднее*	*Дисперсия*		
Столбец 1	6	450	75	80		
Столбец 2	7	546	78	69,6666667		
Столбец 3	6	426	71	120		
Столбец 4	4	360	90	83,3333333		
Дисперсионный анализ						
Источник дисперсии	*Сумма квадратов*	*степень свободы*	*Квадрат среднего*	*F*	*Значение P*	*F критическое*
Между группами	917,73913	3	305,913043478	3,484621	0,036142647	3,12735000511
В группах	1668	19	87,7894736842			
Всего	2585,73913	22				

Рис. 2. Результат вычислений в Gnumeric

Из рисунка видно, что эмпирическое значение равно 3,48, критическое значение на уровне 0,05 равно 3,13. На уровне 5% можно принять гипотезу H_1 о наличии различий в эффективности методик обучения.

Успешное освоение компьютерных методов решения задач дисциплины «Основы математической обработки информации» с использованием свободно распространяемых программ позволит будущему учителю математики овладеть статистическими пакетами (SPSS, Statistica и др.) для решения задач дискриминантного, факторного, кластерного анализов.

Литература

1. Букушева А.В. Использование Gnumeric в решении задач математической статистики // Естественные и математические науки в современном мире. Сборник научных трудов по итогам международной научно-практической конференции. № 2. г. Уфа. Изд-во ИЦРОН. С. 38-41.
2. Концепция развития математического образования в РФ [Электронный ресурс] // Министерство образования и науки Российской Федерации – Режим доступа: минобрнауки.рф/документы/3894 (дата обращения: 01.10.2015)

Сведения об авторах

Букушева Алия Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры геометрии, Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского, bukusheva@list.ru, структуры на гладких многообразиях, компьютерная геометрия.

РАЗВИТИЕ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИЧНОСТИ ШКОЛЬНИКА В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ ЕГО МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ

Виситаева М.Б.

Чеченский институт повышения квалификации работников образования, Грозный, Россия.

Аннотация. *Предпринята попытка выявить творческий потенциал личности школьника в русле развития его математических способностей и явления, направленные на их развитие; акцентируется внимание на комплексную природу математической деятельности.*

Вопросы изучения структуры личности школьника, в частности его творческого потенциала в русле развития математических способностей, является наиболее актуальной в современной парадигме образования.

Проблемы развития способностей тесно связаны с проблемами развития интереса к различным видам деятельности. Именно на основе длительных, глубоких, устойчивых интересов к конкретному предмету воспитываются склонности и развиваются способности (А.А. Бодалев, 1984; В.А. Крутецкий [1]; в ряде работ С.Л. Рубинштейн и др.).

Наряду с общими способностями (необходимыми для выполнения не какой-либо одной, а многих видов деятельности, что обусловливает возможность человека достигать успеха одновременно в разных областях) психологи различают и специальные способности – способности к

отдельным конкретным видам деятельности (С.Л. Рубинштейн [2], Э.А. Голубева [3], В.Н. Дружинин, 2007 и др.).

В психологии под математическими способностями понимаются индивидуально-психологические особенности личности, обусловливающие успешность выполнения математической деятельности. Как показывает практика, разные виды специальных способностей могут пересекаться «более детальный качественный и погрупповой анализ особенностей учащихся математического класса показал, по крайней мере, половина из них имеет выраженные литературные способности наряду с математической одаренностью» [3, С. 327]. Ярким примером тому является талантливый математик С.В. Ковалевская, обладатель парижской и шведской премий за работу «Задача о вращении твердого тела вокруг неподвижной точки», автора 9 математических исследований член-корр. РАН, известна миру и своими художественными произведениями.

Важное значение для понимания вопроса развития творческого потенциала в разрезе развития «математического мышления» имеют исследования по проблеме математических способностей психологов (A. Blackwell, E.R. Dunkan, К. Дункер, V. Haecker, H.R. Hemley, В.А. Крутецкий, F.W. Mitchell, И.С. Якиманская и др.), математиков (Ж. Адамар, А. Пуанкаре, А.Н. Колмогоров, А.Я. Хинчин и др.), методистов (В.А. Гусев, Г.И. Саранцев, С.И. Шварцбурд и др.). Анализ работ по проблемам структуры и развития математических способностей отмеченных и многих других авторов позволяет сделать вывод о комплексной природе математической деятельности.

Теорией математических способностей занимались и Ж. Пиаже, К. Дункер. В частности, К. Дункер (1965) считал, что человек тем способнее, чем большее число аспектов ситуации он может обозреть одним взглядом без длительной нащупывающей работы, чем разнообразнее эти аспекты выделяет среди предпосылок успешного решения задач своеобразную гибкость мыслительных процессов. Намеченные им особенности, которые отличают лиц, способных и неспособных *(способных и малоспособных у В.А. Крутецкого)* к математике отчетливо выступили и в экспериментальном исследовании, посвященном исследованию психологии математических способностей школьников.

По мнению В.А. Крутецкого [1] структура математических способностей представлена следующим образом:

1. Получение математической информации

2. Переработка математической информации

3. Хранение математической информации

4. Общий синтетический компонент

Выделенные компоненты тесно связаны, влияют друг на друга и образуют в своей совокупности единую систему, целостную структуру,

своеобразный синдром математической одаренности, математического склада ума, в целом создают творческий потенциал школьника.

Приведенная схема структуры математических способностей обладает рядом недостатков, на которые указывали исследователи психолого-педагогических основ обучения математике (в частности, *способность к абстрактному мышлению, математическая интуиция).*

Математическая интуиция – способность математика на основе своего опыта выдвигать свои гипотезы, быстро увидеть путь, ведущий к оптимальному решению задачи. Математическая интуиция рассматривается как комплексная способность «предвосхищать результаты или пути, ведущие к цели, в творческом мышлении в области математики» [4, С. 41].

Существенным недостатком рассмотренных выше подходов (в психологии) в разработке достаточно четких представлений о структуре и развитии «математического мышления» является их оторванность от исследовательских математических методов.

Обратимся к триархической теории успешного интеллекта Р. Стернберга [5], в которой представлены способности: *аналитические, творческие и практические.*

Аналитические способности необходимы для отбора и оценки вариантов, отслеживания своих успехов и неудач и выработки стратегий. Аналитические способности включают *суждение, оценку, противопоставление, сравнение, анализ и т.д.*

Творческие способности позволяют индивидууму генерировать идеи и апробировать новые способы выбора и формирования окружающей среды и адаптации к ней. Творческие способности проявляются в деятельности такого рода, как *открытие, воображение, изобретательство и прогнозирование и т.д.*

Практические способности позволяют индивидууму осуществить выбранные им варианты и реализовать на практике навыки и формы поведения, участвующие в выборе и формировании среды и адаптации к ней. Практические способности часто требуют неявного знания (tacit knowledge), в связи с этим отметим то, что проблемно для вербального выражения, иногда точнее передается посредством наглядности (чертежа, рисунка и т.д.).

Успешный интеллект требует: установления баланса между выбором условий окружающей среды, формирование этих условий и адаптации к ним; способность оценивать свои сильные и слабые стороны. Или же, что наиболее часто происходит, люди просто *выбирают такие условия среды, при которых их слабые стороны не оказывают ощутимого влияния, или же корректируют некоторые аспекты своего окружения* [Там же].

В процессе обучения нужно учитывать как сильные, так и слабые стороны обучаемого; с точки зрения профессиональной подготовки актуальна деятельность, направленная на выбор, формирование или корректирование среды и адаптация к ней. Модель успешного интеллекта

Р. Стернберга имеет особую ценность для сферы образования: она подчеркивает тот факт, что *интеллект является деятельностью по переработке информации* [6].

Таким образом, работа по развитию математических способностей учащихся, направленная в целом на развитие их творческого потенциала, должна вестись, на наш взгляд, в двух направлениях: *1) создание в условиях учебного процесса необходимых предпосылок к зарождению интереса к математике; 2) работа с учащимися проявляющими интерес и способности.*

Анализ результатов выполнения российскими учащимися заданий (PISA-2012) [7], требующих применения различных видов деятельности говорят о недостаточном внимании к развитию деятельности: «интерпретировать, использовать и оценивать результаты», включая умение интегрировать и интерпретировать информацию текста. Актуально при решении «задач из учебника» – школьники научились применять наиболее общие понятия и способы действия, понимали принципы действия и умели гибко изменять известные алгоритмы в новых условиях действия. Как известно, молодому человеку предстоит научиться развивать способности самостоятельно искать интерпретировать полученный результат, обладать навыками конструктивного взаимодействия с людьми разных воззрений и ценностных ориентаций. От него также требуются позитивное отношение к инновациям, способность к творчеству, к сотрудничеству, к принятию нестандартных решений, умение преодолевать устаревшие стереотипы мышления, поведения и общения.

С учетом результатов отмеченного сравнительного Международного исследования (PISA-2012) разработана и программа для основной школы [8], в которой отмечены как уровни, которые ученик достигнет, так и уровни, достичь которых он «получит возможность» при соответствующей организации деятельности школьника, направленное на развитие его творческого потенциала.

Практика обучения и исследования в контексте рассматриваемой проблемы отмечают, что способности (в их числе и математические) развиваются на основе природных задатков (природных способностей), и от того попадают ли эти задатки в соответствующую среду или нет зависит в дальнейшем уровень их развития.

При этом важно и то, насколько среда, создаваемая учителем на уроке и вне его, благоприятна для развития способностей ребенка, как она обеспечивает самореализацию его личностного творческого потенциала, и побуждает к поиску собственных результатов в обучении. Создание такой динамичной среды достигается, в частности, путем научного обоснованного использования задач в обучении математике [9].

Опыт более 10 лет по экспериментальной проверке развития математических способностей школьников показал возможность их развития, *(в частности развитие геометрического зрения (визуально*

охватить чертеж, мысленно перемещать и реконструировать его элементы), развитие гибкости мыслительных процессов (многообразие аспектов к решению задач), переключение с прямого хода мыслей на обратный индуктивный и дедуктивный пути решения задач, легкость ориентировки в новых условиях и т.д.), следовательно, и положительную динамику их творческого потенциала.

Литература

1. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. – М.: Просвещение, 1968. – 430 с.
2. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб. – Питер, 2008. – 713 с.
3. Голубева Э.А. Способности. Личность. Индивидуальность. – М.: Прометей, 2005.–512 с.
4. Метельский Н.В. Психолого-педагогические основы дидактики математики. – Минск.: Вышейшая школа, 1977. – 160 с.
5. Лефрансуа Ги. Прикладная педагогическая психология (пер. с англ.). – СПб.: ПРАЙМ – ЕВРО-ЗНАК, 2005. – 416 с. (Проект главный учебник).
6. Виситаева, М.Б. От структуры математических способностей школьников к концепции их развития [Текст] / М.Б. Виситаева, Ш.М. Вакилов // Известия ДГПУ. Педагогические науки. – 2014. – № 6. – С.
7. Основные результаты Международного исследования PISA-2012 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.rtc.-edu.ru (дата обращения 11.12.2014).
8. Примерная основная образовательная программа основного общего образования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.edu.crowdexpert.ru(дата обращения 12.09.2015).
9. Саранцев Г.И. Методика обучения математике: методология и теория. Казань.: Центр инновационных технологий, 2012. – 292 с.

Сведения об авторе

Виситаева Марет Балаудиновна, канд. пед. наук, старший преподаватель кафедры математики и физики ФГОУ ДПО «Чеченский институт повышения квалификации работников образования; область научных интересов – развитие математических способностей школьников, пропедевтика в геометрии.

ЛИЧНОСТНО – ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД В РАБОТЕ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ НА УРОКАХ ГЕОМЕТРИИ

Владимирова О.И.

Тольяттинский государственный университет, МБУ СОШ №70, Тольятти, Россия.

Аннотация. *В статье говорится о том, что «проблема выявления одаренных детей и подростков должна быть переформулирована, как проблема создания условий для интеллектуального и личностного роста детей в общеобразовательных школах и учреждениях дополнительного образования», с целью выявления как можно большего числа детей с признаками одаренности и*

обеспечения им благоприятных условий для совершенствования присущих им видов одаренности. В основе ФГОС лежит системно – деятельностный подход, который среди множества планируемых результатов предполагает: развитие личности, способностей, удовлетворения познавательных интересов, самореализации обучающихся, в том числе одаренных и талантливых. Личностно-ориентированная и компетентностно-ориентированная парадигма образования призывает в процессе образования учить взрослеющую личность не столько накоплению знаний, сколько тем видам деятельности, которые обеспечивают ей возможность и способность учиться всю жизнь, компетентно решать жизненные и профессиональные задачи.

В душе каждого ребенка есть невидимые струны.
Если тронуть их умелой рукой, они красиво зазвучат.
В.А.Сухомлинский

В настоящее время в российской системе образования осуществляется постепенный переход на ФГОС. На смену ориентации общества, главным образом, на развитие техники и технологий, на широкую информатизацию всех сфер жизни общества приходит эра нового, личностного образования. Забота об одаренных детях – одна из особенностей нашего времени. Многочисленные конкурсы, олимпиады, научные общества учащихся, научно-исследовательские конференции свидетельствуют о пристальном внимании общества к достижениям детей и подростков. И это, конечно же, очень важно, так как у детей появляется возможность проявить свои неординарные способности, получить одобрение от авторитетных людей, наконец, осознать, что они не одиноки в этом мире, что есть другие ребята с подобными увлечениями, интересами, дарованиями.

Сложность феномена одаренности, предпосылки и условия формирования и развития одаренности в детском возрасте хорошо проанализированы в «Рабочей концепции одаренности»[1], разработанной российскими учеными. Там говорится о том, что «проблема выявления одаренных детей и подростков должна быть переформулирована, как проблема создания условий для интеллектуального и личностного роста детей в общеобразовательных школах и учреждениях дополнительного образования», с целью выявления как можно большего числа детей с признаками одаренности и обеспечения им благоприятных условий для совершенствования присущих им видов одаренности.

Работа с одаренными детьми чрезвычайно актуальна для современного общества. Забота об одаренных детях сегодня – забота о развитии науки, культуры и социальной жизни общества завтра. Важная задача взрослых разглядеть и раскрыть невидимый на сегодняшний день росток одаренности, не дать потухнуть, помочь ребенку увидеть и развить свой дар, сделать его

достоянием своей индивидуальности, проявить заботу об одаренных детях, так как их интеллектуальные и творческие достижения имеют не только личностный, но и социальный смысл. В сферах, отвечающих их одаренности, такие дети достигают высокого уровня развития, и результаты их деятельности имеют уникальный характер. Своевременное выявление и развитие их способностей является залогом их личностного развития. Выделение одаренных детей, организация системной работы – одна из главных задач современной школы и образовательной практики в условиях модернизации российской системы образования.

Несмотря на активную позицию государства в этом вопросе невозможно собрать всех детей, имеющих признаки одаренности в специализированные учебные заведения (лицеи и гимназии), поэтому необходимо разработать такую систему преподавания, чтобы всем детям (одаренным и неодаренным в данной области) было интересно и познавательно на уроках.

В основе ФГОС лежит системно – деятельностный подход, который среди множества планируемых результатов предполагает: развитие личности, способностей, удовлетворения познавательных интересов, самореализации обучающихся, в том числе одаренных и талантливых. Основная идея его состоит в том, что новые знания не даются в готовом виде. Ученики их «открывают» сами в процессе самостоятельной исследовательской деятельности, а задача учителя – организовать исследовательскую работу детей.

Как показывают специальные психологические эксперименты, самые ценные и прочные знания – не те, что усвоены путем заучивания, а те, что добыты самостоятельно, в ходе творческих изысканий. Личностно-ориентированная и компетентностно-ориентированная парадигма образования призывает в процессе образования учить взрослеющую личность не столько накоплению знаний, сколько тем видам деятельности, которые обеспечивают ей возможность и способность учиться всю жизнь, компетентно решать жизненные и профессиональные задачи. Система личностно – ориентированного образования И.С. Якиманской направлена, прежде всего, на развитие личности, на формирование потребности к ценностям знаний, на развитие творческого мышления у ребенка. «Личностно-ориентированное обучение – это такое обучение, где во главу угла ставится личность ребенка, ее самобытность, самоценность, субъектный опыт каждого сначала раскрывается, а затем согласовывается с содержанием образования. Если в традиционной философии образования социально-педагогические модели развития личности описывались в виде извне задаваемых образцов, эталонов познания (познавательной деятельности), то личностно-ориентированное обучение исходит из признания уникальности субъектного опыта самого ученика, как важного источника индивидуальной жизнедеятельности, проявляемой, в частности, в познании»[2]. Технология

личностно-ориентированного образования является одной из составляющей системно – деятельностного подхода в обучении и наиболее продуктивна и результативна на тех уроках, где ребенок размышляет, анализирует, выдвигает гипотезы, исследует, доказывает. Уроки геометрии – уроки творческого и логического мышления, а значит, у одаренных детей на этих уроках есть возможность проявить себя. «Суть обучения геометрии состоит не только в формировании специальных геометрических знаний, но и в общем развитии личности, ее умении логически мыслить и доказательно обосновывать истинность или ложность утверждений в любой сфере деятельности…. Хорошее геометрическое образование, пространственное воображение и логическое мышление, являющиеся неотъемлемыми компонентами математической культуры личности, необходимы не только математику, но и инженеру, и экономисту, и дизайнеру, и юристу…»[3]

Как правило, в классе находятся дети с различными способностями, и очень важно, готовясь к уроку, подобрать задания, интересные для всех учеников. В основе методики такого урока лежит принцип доступности: от известного к неизвестному, от простого к сложному, учитывая индивидуальные возможности учеников, и при этом не забывать и об одаренных детях, которым интересно самим «дойти» до истины. Личностно – ориентированное обучение дает возможность учащимся самостоятельно выдвигать и доказывать гипотезу, выводить формулы, исследовать различные варианты решений. Например, урок по теме: «Расстояние между скрещивающимися прямыми». Ученикам профильного класса предлагаются разноуровневые задачи (общий чертеж) на нахождение расстояний, применяя различные подходы к решению.

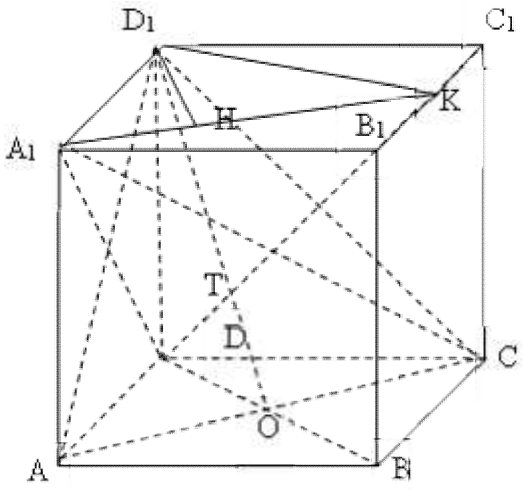

Рис.1

Задача. [4-6] Дан куб $ABCDA_1B_1C_1D_1$ (рис.1) с ребром *a,* К – середина ребра B_1C_1. Найдите расстояние между прямыми: а) BB_1 и DC_1; б) DD_1 и A_1K; в) B_1D и AC.

Решение. а) Прямые BB_1 и DC_1 скрещивающиеся (лежат в разных плоскостях). Расстояние между скрещивающимися прямыми можно найти с помощью «метода параллельных плоскостей»: расстояние между скрещивающимися прямыми равно расстоянию между параллельными плоскостями, проведенными через эти прямые. $BB_1 \subset (A_1B_1B)$, $DC_1 \subset (DCC_1)$, $(A_1B_1B) \parallel (DCC_1)$ (противолежащие грани куба) $\Rightarrow \rho(BB_1;DC_1) = a$.

б) Прямые DD_1 и A_1K скрещивающиеся (лежат в разных плоскостях). Проведем $D_1H \perp A_1K$. D_1H - общий перпендикуляр между скрещивающимися прямыми ($D_1H \subset (A_1B_1C_1)$, $DD_1 \perp (A_1B_1C_1)$) $\Rightarrow \rho(DD_1;A_1K) = D_1H$.

Рассмотрим равнобедренный треугольник A_1KD_1 (К –середина B_1C_1). $S_{A_1KD_1}$ = $\frac{1}{2}\cdot h\cdot A_1D_1 = \frac{1}{2}a^2 = \frac{1}{2}\cdot A_1K\cdot D_1H$. В прямоугольном треугольнике A_1B_1K по теореме Пифагора $A_1K^2 = A_1B_1^2 + B_1K^2 = a^2 + (\frac{a}{2})^2$; $A_1K = \frac{a\sqrt{5}}{2}$ $\Rightarrow D_1H = 2S_{A_1KD_1} : A_1K = \frac{2a\sqrt{5}}{5}$.

в) Прямые B_1D и AC скрещивающиеся (лежат в разных плоскостях). Пусть $O=AC\cap BD$, $T = B_1D\cap D_1O$. BD является ортогональной проекцией диагонали куба B_1D на плоскость (ABC) ($BB_1 \perp (ABC)$), а так как $BD \perp AC$ (как диагонали квадрата) , то $B_1D \perp AC$ (по теореме о 3-х перпендикулярах). A_1D является ортогональной проекцией диагонали куба B_1D на плоскость (DAA_1) ($A_1B_1\perp (AA_1D_1)$), а так как $A_1D \perp AD_1$ (как диагонали квадрата), то $B_1D \perp AD_1$ (по теореме о 3-х перпендикулярах). По признаку перпендикулярности прямой и плоскости: если прямая перпендикулярна каждой из двух пересекающихся прямых, лежащих в плоскости, то она перпендикулярна этой плоскости $\Rightarrow B_1D \perp (ACD_1)$. $D_1O \subset (ACD_1) \Rightarrow B_1D \perp D_1O$ (по определению прямой, перпендикулярной плоскости), а так как $D_1O \perp AC$ (как медиана равностороннего треугольника ACD_1), то TO – общий перпендикуляр скрещивающихся прямых B_1D и AC $\Rightarrow \rho(B_1D;AC) = TO$. В равностороннем треугольнике ACD_1 со стороной $a\sqrt{2}$ медиана $D_1O = a\sqrt{2}\cdot\frac{\sqrt{3}}{2} = \frac{a\sqrt{6}}{2}$. При этом $T = B_1D \cap (ACD_1)$, а так как $B_1A=B_1C=B_1D_1$ – диагонали равных квадратов, то $AT = CT = D_1T$ (как проекции равных наклонных), значит, точка T – центроид треугольника ACD_1 . Получаем: $TO = \frac{1}{3}\cdot D_1O = \frac{1}{3}\cdot\frac{a\sqrt{6}}{2} = \frac{a\sqrt{6}}{6}$.

Ответ: а) a; б) $\frac{2a\sqrt{5}}{5}$; в) $\frac{a\sqrt{6}}{6}$.

Предлагать для решения одаренным детям только задачи олимпиадного уровня менее результативно, чем постепенно усложняя школьный материал, поэтапно решать проблему за проблемой, привлекая способных учеников к исследовательской деятельности. Пример данной задачи показывает, что усложняя решение одной и той же задачи, мы создаем для учеников проблемную ситуацию, с которой самостоятельно могут справиться не все дети, тем самым создаем поле деятельности для увлеченных предметом детей. В пункте в) предложенной задачи, ученик, прежде чем определить, что является общим перпендикуляром, должен доказать, что диагональ куба перпендикулярна плоскости правильного треугольника, вершинами которого являются концы трех ребер куба, имеющих с данной диагональю общую вершину; при этом, данная диагональ проходит через центроид этого

треугольника (данное утверждение можно использовать при решении других задач без доказательства). Также усложнить задачу можно, если вместо куба взять тетраэдр и т.д. Например, изучая тему «Сечения многогранников», одаренным детям интересными будут метод внутреннего проектирования, комбинированный метод, тот материал, который не всегда целесообразно давать всем ученикам класса.

Литература

1. «...Рабочая концепция одаренности». — 2-е изд., расш. и перераб. — М., 2003. [Электронный ресурс]. – Режим доступаhttp://psychlib.ru/mgppu/rko/rko-001-.htm (дата обращения 12.09.2015).
2. Якиманская, И. С. Личностно ориентированное обучение в современной школе / И. С. Якиманская. - М. : Сентябрь, 2002. – 96 с.
3. Потоскуев Е.В. Геометрия и становление творческой личности. Математика в школе, №6, с.10-12, -М., 2009г.
4. Потоскуев Е. В., Звавич Л. И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Геометрия. 10 кл. Углублённый уровень. Задачник. – М.: Дрофа, 2013.
5. Потоскуев Е. В., Звавич Л. И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Геометрия. 10 кл. Углублённый уровень. Учебник. – М.: Дрофа, 2013.
6. Потоскуев Е. В., Звавич Л. И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: Геометрия. Углублённый уровень. 10 кл. Методическое пособие. – М.: Дрофа, 2014.

Сведения об авторе

Владимирова Ольга Ивановна, магистрант кафедры алгебры и геометрии ФГБОУ ВПО «Тольяттинский государственный университет», учитель математики МБУ СОШ № 70 с углубленным изучением отдельных предметов г.о. Тольятти, Россия violla.ru@gmail.com

НЕРЕАЛИЗОВАННЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Волкова Е.М.

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение «Элистинский лицей»

Аннотация. *В педагогической практике зачастую значительная часть времени тратится на воплощение неисполнимой мечты: когда учитель заинтересован дать знаний больше, чем ученик может их получить. При этом даже хорошо задействованный арсенал различных методик создает больше иллюзий в последовательном движении вперед по сравнению с его скоростью. В данной статье приведен опыт работы в физико-математических классах по технологии УДЕ, которая в отличие от традиционных методик использует одновременное и совместное изложение взаимно обратных действий (теорем, задач, преобразований), а также конструирование творческих заданий на основе широкого применения аналогий и обобщений.*

У каждого свой путь в профессию, но всегда есть то, что приковывает твое внимание длительно. Для меня это запись из студенческой лекции по методике преподавания математики: «Кто не знает математики, не может узнать никакой другой науки». Не секрет, что именно математика является трудоемким учебным предметом, но надо заметить, что наиболее фундаментальные идеи математики вполне доступны в изучении. В рамках нескончаемых реформирований в образовании часы на изучение математики уменьшены, а программный материал дополняется все новым содержанием. Встает **вопрос**: что делать и как учить?

В современной школе много технологий, направленных на успешное обучение. Одна из них **технология укрупнения дидактических единиц (УДЕ),** автор Эрдниев Пюрвя Мучкаевич, академик РАО, профессор, доктор педагогических наук. Ее научные истоки основаны на учении «условного рефлекса» И.П. Павлова и «обратной связи» П.К.Анохина – знания усваиваются прочнее и быстрее, если они предъявляются ученику крупным блоком во всей системе внутренних и внешних связей. При этом укрупненная дидактическая единица определяется не объемом выдаваемой информации, а наличием связей – взаимообратными мыслительными операциями, комплексами деформированных и трансформированных задач. В УДЕ важно не повторение, а преобразование объекта, его познание в развитии, противопоставлении и видоизменении.

Длительное время использую эту технологию. Мною найдены содержательные приемы в изучении тем «Функции и графики», «Арифметическая и геометрическая прогрессии», «Прямая и окружность». Приведу конкретные примеры. В курсе алгебры по теме «Исследование рациональных функций элементарными методами» использую ключевой прием УДЕ задание-триада. *Так на одном из уроков были удачно выбраны функции «кривая Аньези»* $y = \frac{8}{x^2+4}$ *и производные от нее* $(\frac{8x}{x^2+4}; \frac{8x^2}{x^2+4})$. *Для выяснения общего характера их поведения по аналитическим формулам проведена полная диагностика и выполнены наброски эскизов графиков, а итогом исследования стала формулировка и геометрическая интерпретация обобщающей задачи параметрического уравнения 3-го порядка* $y(x^2+a^2)=a^3$.

Геометрия хранит колоссальный объём информации, который нужно упорядочить, объединить в блоки. Основа грамотного освоения геометрии в УДЕ – постижение взаимосвязи четырех теорем логического квадрата: прямая, обратная, противоположная, обратная противоположной. Разумеется, нет необходимости «обрабатывать» каждую изучаемую теорему четырьмя видоизменениями единого содержания. Но начинать хотя бы с взаимно-обратных теорем нужно. *«Через всякие* $\frac{\text{три}}{\text{четыре}}$ *точки, не лежащие на одной* $\frac{\text{прямой}}{\text{плоскости}}$ *можно провести* $\frac{\text{окружность}}{\text{сферу}}$*, притом единственную». «Центр* $\frac{\text{окружности}}{\text{сферы}}$*, описанной около* $\frac{\text{треугольника}}{\text{тетраэдра}}$ *удобно находить на пересечении*

симметралей $\frac{\text{двух сторон}}{\text{трех ребер}}$*». Затем полезно выяснить, что « Не всякие* $\frac{\text{четыре}}{\text{пять}}$ *точек, взятые* $\frac{\text{на плоскости}}{\text{в пространстве}}$*, лежат на одной* $\frac{\text{окружности}}{\text{сфере}}$*».* При такой подаче информации развертывание в уме содержания обоих суждений, зафиксированных в тексте совместно и одновременно, совершается быстро в подсознании, а интегрирующим фактором выступает умозаключение по аналогии. Одна из главных целей обучения – показать учащимся *нереализованные их возможности*. Вот известная теорема: *сумма расстояний от произвольной точки плоскости до трех вершин треугольника больше его полупериметра.* Интересно обобщить ее на четырехугольник (или на тетраэдр), а сделаем это вначале с помощью измерительных проб и построений, пусть не сразу все получится, но прийти к подобной теореме, формулируя «суждение-гипотезу» важно. Получим: *сумма расстояний от произвольной точки пространства до четырех вершин тетраэдра больше трети суммы шести его ребер.* Любознательный ученик поразмышляет: а каковы будут соотношения, если рассматривать сумму расстояний от точки пространства до вершин куба, октаэдра? Совмещение во времени подобных взаимно-обратных суждений способствует реализации творческого мышления через математику.

Учитель поднимает ученика на вершину знаний через УРОК. Основная цель моих уроков – создание условий для развития исследовательского мышления и формирование навыков самостоятельной деятельности, которые столь важны в личностном развитии. Технология УДЕ позволяет плодотворно интегрировать изучение отдельных разделов алгебры и геометрии, а также находить совершенно неожиданные содержательные и эстетические приемы изучения знаменитых исторических задач Эйлера, Содди, Гаусса и др. Особую значимость здесь играет эксперимент, а именно выполнение лабораторно-измерительные работ. Обычно после формулировки теоремы или задачи идет ее доказательство или решение, но можно перевести теоретический фрагмент в «демонстрационное начало», то есть предложить учащимся в каждом конкретном случае расчетные вычисления или построения. *Например, изучение теоремы Спенсера предлагаем начать так. Построить, пользуясь линейкой и трафаретами три непересекающиеся окружности разного радиуса, тщательно примериваясь на глаз начертить общие касательные к каждой паре окружностей, отметить точки пересечения общих касательных друг с другом. Далее надо заметить, что через эти же точки проходят линии центров пар окружностей. Если все построения выполнить аккуратно, то у вас появится редкая в математике возможность полюбоваться удивительной красотой результата, а именно принадлежности точек пересечения пар общих касательных одной прямой. Еще большее удивление возникает при моделировании исходных данных в трехмерное пространство, когда необходимо построить плоскость, касающуюся трех сфер. Такой*

подход позволяет ученику осознать более тонко поставленную перед ним проблему и получить дополнительное знание о путях перехода от одной мысли к другой.

В авторских учебниках Эрдниев П.М. огромное значение уделяет **популяризации основ наук.** Известно, что «высшее» в математике это постичь в ее содержании симметрию, гармонию и красоту, но в научных открытиях прекрасное обычно редкое явление, оно не лежит на поверхности. Рассказывая ученикам о мощной египетской науке, квадривиуме Пифагора, Архимеде, Рене Декарте, Ньютоне, Лейбнице и их принципах научного видения, я стараюсь убедить их, что исторический опыт прошлого помогает находить доказательства не только в математике, но и отстаивать свои жизненные принципы. Популяризация основ наук – одно из интереснейших направлений научной деятельности. Можно различать популяризацию двух родов: одна сообщает знания, другая – сведения. Совместить их мне удается в факультативном курсе «Вопросы истории математики». Дойти до постижения прекрасного непросто, например, в содержании исторических теорем Паппа, Микеля, Клиффорде, но если это удается, то результатом такой деятельности становятся исследования учащихся. Вот идея одного из них. *В геометрии широко известен случай, когда к двум окружностям проведены общие касательные. Их четыре: две внешние и две внутренние. Вывод уравнений этих пар касательных дает интересный результат. Если выбрать систему координат, совместив начало координат с центром большей окружности, а ось Ох направить по прямой OO_1 между их центрами, то внешние и внутренние касательные пересекутся в точках, лежащих на оси абсцисс и будут относительно нее симметричны. Пошаговый вывод уравнений вначале внешних, а затем внутренних касательных дает общее уравнение, задающее, все четыре касательных к двум окружностям.* Теперь попытаемся обобщить эту задачу на 3-х мерное пространство, здесь нам поможет следующая таблица:

Табл.1

На плоскости (прообраз)	**В пространстве (образ)**
Две окружности Касательная (прямая) Кол-во касательных прямых $4=2^2$ Уравнение $\frac{R\pm R_1}{a}x \pm \sqrt{1-\left(\frac{R\pm R_1}{a}\right)^2}\,y = R$	Три сферы Касательная (плоскость) Кол-во касательных плоскостей $8=2^3$ Уравнение вероятно

Вывод: Самые значимые мои методические наработки связаны с технологией УДЕ. Она нацелена на корректировку традиционной дидактической структуры учебного материала и позволяет не только уплотнять и сжимать информацию, но и разворачивать ее, переходя с детального и «микроуровнего» обучения на уровень более высокого обобщения. Использование принципов одновременности, двойственности, матричности, аналогии, позволяет сократить время, необходимое для

усвоения материала. А самое главное – это рождает на уроках «живую мысль» моих учеников и стимулирует их раскрывать свои **нереализованные возможности**.

Список литературы

1. Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц как технологии обучения: В 2 ч. - Ч.1. - М.: Просвещение, 1992. - 175 с.
2. Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц как технологии обучения: В 2 ч. - Ч.2. - М.: Просвещение, 1992. - 175 с.
3. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Аналогия в задачах (Укрупнения дидактических единиц во внеклассной работе по математике). - Элиста: Калмиздат, 1989. - 190 с.
4. Эрдниев О.П. От задачи к задаче — по аналогии/Развитие математического мышления/ Под редакцией П.М.Эрдниева. - М.:АО «СТОЛЕТИЕ», 1998. - 288 с. с илл.
5. Эрдниев П.М. Математика: Учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений. Элиста: Калм. кн. изд-во, 2003. - Алгебра (Серия «Материалы для ознакомления»).
6. Эрдниев П.М. Математика: Учебник для 9 класса общеобразовательных учреждений. - Элиста: Калм. кн. изд-во, 2005. - 350 с., ил.
7. Сан-Кай В.Н. Аналогия по внеклассной работе по математике: Учеб. пособие. - Калм. ун-т, Элиста, 1995, 78 с.

Сведения об авторе

Волкова Елена Михайловна, учитель математики в МБОУ «Элистинский лицей» Республики Калмыкия, volkova-55@mail.ru. Область научных интересов: проблемы преподавания математики в профильной школе, исследовательские проекты.

ОРГАНИЗАЦИЯ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ

Гончарова Т.Н.
МАОУ СОШ №17, Славянск-на-Кубани, Россия.

Духнай С.С.
МАОУ СОШ №17, Славянск-на-Кубани, Россия.

Аннотация. *Организации научно-исследовательской работы учащихся способствует креативная образовательная среда и педагоги, которые способны к постоянному саморазвитию. Представлен опыт работы с научным обществом учащихся.*

Под научно-исследовательской работой школьников мы понимаем одну из форм самостоятельной работы учащихся по добыванию знаний. Такой работой в области математики могут заниматься не все учащиеся даже среди увлекающихся этой наукой. Это значит, что от школьника требуется определенный уровень логического мышления и информированности в математике. Надо учесть, что это еще и совместная работа учителя и ученика. Для организации такой совместной работы необходимо создать такую образовательную среду, которая подразумевает вместо простой передачи знаний, умений и навыков от учителя к ученику развитие способности

учащегося самостоятельно ставить учебные цели, проектировать пути их реализации, контролировать и оценивать свои достижения, работать с разными источниками информации, оценивать их и на этой основе формулировать собственное мнение, суждение, оценку. Мы считаем, что этим требованиям отвечает креативная образовательная среда, которая предоставляет каждому обучающемуся возможность (самостоятельного или во взаимодействии с педагогом, выступающим в роли старшего товарища, партнёра) формирования индивидуализированной образовательной траектории. Чем больше и полнее личность использует возможности среды, тем более успешно происходит ее свободное и активное саморазвитие. Креативная образовательная среда должна не только предоставлять возможность каждому обучающемуся, на каждом образовательном уровне развить исходный творческий потенциал, но и (а это на наш взгляд - главное) пробудить потребность в дальнейшем самопознании, творческом саморазвитии, сформировать у человека объективную самооценку.

При организации креативной образовательной среды ведущей является креативная деятельность *учителя.* Ее сущность составляют операции, которые позволяют педагогу самореализовываться и раскрывать творческий потенциал учащихся.

Возникает вопрос, а как измерить (оценить) готов ли учитель к саморазвитию и совершенствованию своих знаний умений и навыков?

В экспериментальном исследовании, которое проводилось на базе средней общеобразовательной школы №17 г. Славянска-на-Кубани Краснодарского края, авторами статьи был проведен анализ качества профессиональной деятельности учителя.

Результаты измерения качества профессиональной деятельности учителей МАОУ СОШ №17 представлены в таблице 1. Учителя в этой таблице упорядочены по убыванию латентной переменной, т.е. по убыванию уровня качества профессиональной деятельности.

Таким образом, в ходе эмпирического исследования выявлено, что учителя различаются по качеству профессиональной деятельности.

Подобное измерение может повысить мотивацию учителей к саморазвитию с учетом таблицы 1, которая дает наглядное представление рейтинга педагога в ОУ. Измерение уровня готовности учителя к саморазвитию проводится не только для определения актуального уровня, но и для определения возможных индивидуальных путей совершенствования педагогов.

Переход к инновационному этапу развития российской школы обусловил реформирование образовательной системы и разработку новой парадигмы образования. Особое внимание в этой системе уделяется работе с одаренными детьми.

Табл.1. Качество профессиональной деятельности учителей

№ п/п	ФИО учителя	Качество профессиональной деятельности (логиты)	Стандартная ошибка (логиты)
1	Гончар Д.Е.	-1,144	0,307
2	Гаранина Е. В.	-0,548	0,28
3	Половникова С.В.	-0,471	0,277
4	Савицкая Г.В.	-0,471	0,277
5	Деменкова Ю.С.	-0,471	0,277
6	Химион Г.Г.	-0,321	0,273
7	Буштец Т.Н.	-0,247	0,27
8	Ивченко Н.В.	-0,104	0,266
9	Трущева Л.П	-0,034	0,265
10	Петрина Е.В.	0,036	0,263
11	Гаращенко О.Ю.	0,036	0,263
12	ПерепелицынаЕ.П.	0,104	0,262
13	Кудреватых О.М.	0,172	0,26
14	Радченко Е.В.	0,239	0,259
15	Маркасьянц А.А.	0,306	0,258
16	Киселева Е.А.	0,372	0,256
17	Серикова Е.В.	0,502	0,254
18	Каткова В.В.	0,567	0,253
19	Хан Н.В.	0,567	0,253
20	Островерхова Е.В.	0,694	0,25
21	Мягкая В.А.	0,694	0,25
22	ПосавецН.А.	0,694	0,25
23	Кузнецова Ж.В.	0,818	0,247
24	Стригунова Т.Ф.	0,818	0,247
25	Рябыкина Н.Н.	0,999	0,243
26	Кондрык М.В.	1,057	0,242
27	Житнухина Е.С.	1,115	0,241
28	Мироненко Я.А.	1,172	0,24
29	Бутова О.Г.	1,229	0,239
30	Каттай Т.А.	1,340	0,238
31	Ковалева М.Г.	1,451	0,238
32	Симоненко Е.В.	1,451	0,238
33	Бондарь Е.В.	1,507	0,239
34	Дегтева Ю.Г.	1,563	0,239
35	Сидорова И.М.	1,620	0,24
36	Кнуренко О.О.	1,620	0,24
37	Мирная Г.А.	1,620	0,24
38	Завада Е.Н.	1,734	0,243
39	Амосова Е.В.	1,734	0,243
40	Полторацкая О.А	1,791	0,244
41	Духнай С.С.	1,791	0,244
42	Егорова Т.Н.	1,849	0,247
43	Ахматова О.А	1,968	0,254
44	Абрамовская Н.В.	2,031	0,258
45	Гончарова Т.Н.	2,404	0,302
46	Капинос Т.П.	2,608	0,331

Для решения этого социального заказа в МАОУ СОШ № 17 г. Славянска-на-Кубани организована научно-исследовательская работа со

школьниками и создано Научное Общество Учащихся (НОУ) «Эврика». Научное общество учащихся было создано в условиях острой необходимость систематизации работы с одаренными детьми по инициативе нескольких педагогов нашей школы, которые ведут активную деятельность поддержки одаренных детей и имеют высокий рейтинг не только среди педагогов школы, но и района.

Были установлены цели: инициация творческой деятельности учащихся и руководителей исследовательской деятельности в своих предметных областях; развитие понимания научной этики и научных традиций; консультационная помощь педагогам; обмен опытом; подготовка учащихся к творческим и научным конкурсам.

Главной является образовательная цель, которая реализуется через запуск процессов коммуникации: между учащимися и педагогами и между педагогами, что позволяет выйти на более высокий уровень рефлексии собственной деятельности всем участникам НОУ.

Научно-исследовательская работа учащихся МАОУ СОШ №17 в области математики организована в рамках секции «Математика и информатика» НОУ «Эврика».Занятия проводятся по направлениям: решение нестандартных задач; изучение истории математики, ее методов и приложений; использование современных информационных технологий при обучении и изучении математики.

При выполнении научно - исследовательской работы, которая продолжается весь учебный год, учащиеся получают неформальные и очень глубокие знания в области математики и информатики, развивают свои творческие способности, навыки исследовательской деятельности, воплощают свои знания и способности в реальном исследовательском проекте. Ежемесячно проводятся заседания секции «Математики и информатики» НОУ «Эврика», где заслушиваются промежуточные результаты по научно-исследовательским работам учащихся.

Ежегодно весной НОУ «Эврика» проводит неделю «Науки и творчества», в рамках которой проходят научно-практические конференции, где учащиеся представляют результаты своих исследований.

В рамках таких конференций участники получают рекомендации для участия в конкурсах и конференциях более высокого уровня или же по доработке научно-исследовательского проекта. Также проводятся круглые столы по актуальным направлениям в области математики и информатики и их практической значимости, математические чтения, интеллектуальные игры «Что? Где? Когда?», «Брейн-ринг», «КВН», которые позволяют выявить творческий потенциал учащихся и развить мета предметные способности. В процессе подготовки научно-исследовательской работы, учащиеся получают возможность не только расширить свой кругозор и познакомиться с методами проведения научных исследований, но и научиться красиво и грамотно представлять результаты исследований (подготовка докладов,

рефератов, конкурсных работ, написание тезисов и статей), а также приобрести опыт публичного выступления.

Итак, организация научно-исследовательской работы в области математики в рамках школьного научного общества позволяет активизировать работу по выявлению и поддержке одаренных детей, достигать высоких результатов на краевых, всероссийских и международных научно-исследовательских конференциях. Опыт и знания, полученные учащимися в ходе научных исследований помогают в успешной сдаче экзаменов и поступлению в престижные ВУЗы страны.

Литература

1. Захарченко Т.Н. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа»: оценка готовности учителя к саморазвитию//материалы 7 международной научной конференции. – Славянск-на-Кубани: Издательский центр СГПИ, 2010.-316с.

Сведения об авторах

Гончарова Татьяна Николаевна, учитель, МАОУ СОШ №17, leta-86@mail.ru, математика, информатика.

Духнай Светлана Сергеевна, учитель, МАОУ СОШ №17, dukhnay@mail.ru, математика.

ОБ ОСОБЕННОСТЯХ ПРОВЕДЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ОЛИМПИАД В ТЕХНИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Горелёнков А.И.

Брянский государственный технический университет, Брянск, Росси.

Ольшевская Н.А.

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

Цуленева Г.Г.

Брянский государственный технический университет, Брянск, Россия

Аннотация. *В работе приводятся некоторые методические аспекты организации внеаудиторной работы с наиболее подготовленными студентами в форме конкурсов и олимпиад.*

Современная эпоха характеризуется высокой степенью математизации и компьютеризации различных сфер деятельности человека. В этой связи существенно повышаются требования к математическому образованию вообще и инженера в частности, а, следовательно, вечные вопросы «чему учить» и «как учить» остаются по-прежнему актуальными. Ответ на первый вопрос в большей степени определяется требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования для бакалавров технических направлений. На второй вопрос ответ найти намного сложнее. Ввиду того, что с научной точки зрения методика и педагогика высшей школы практически не создана, этот пробел приходится восполнять

каждому педагогическому коллективу и конкретному преподавателю самостоятельно.

На протяжении многих лет авторы доклада принимали активное участие в работе над проблемой повышения познавательной активности студентов на основе совершенствования методики преподавания математических дисциплин.

Не забывая известную фразу о том, что «студент не сосуд, который надо наполнить, а факел, который нужно зажечь», мы старались организовать самостоятельную работу студентов таким образом, чтобы заинтересовать, прежде всего, наиболее подготовленных студентов. Для этого кафедрой проводится заочный математический конкурс, по результатам которого после рейтинговой оценки всех решаемых в течение семестра заданий определяются наиболее подготовленные, нестандартно мыслящие студенты, которые затем составляют команду для участия в различных математических конкурсах, олимпиадах.

Существенную помощь в подготовке к заочному конкурсу, в расширении математического кругозора, в развитии сообразительности и логического мышления оказывают специальные методические разработки, в которых приводятся подборки задач по всем темам курса высшей математики и краткие указания к их решению. Указания составлены в сжатой форме,они представляют только намек на решение задачии не принесут пользы, если заглядывать в них, не обдумав как следует условие задачи. Только почувствовав, что возможности исчерпаны, имеет смысл прочесть указания. Если же и оно не привело к решению, можно обратиться за консультацией к преподавателю.

Приведем примеры задач и указаний к их решению.

Дан единичный куб $ABCДA_1B_1C_1Д_1$. Паук хочет проползти по поверхности куба из вершины A в вершину C_1. Найдите длину кратчайшего пути паука. Указание: если «распрямить» поверхность, то кратчайшим путем будет прямая линия.

Элементами матрицы n-го порядка являются числа 1 и –1. Докажите, что её определитель не может равняться единице.Указание: показать, что определитель данной матрицы – четное число.

Найдите все значения $\sqrt[i]{-1}$. Указание: переписать –1 в показательной форме.

Найдите $\int \max\{x, x^2\}dx$. Указание: рассмотреть два случая.

Решите задачу Коши $\begin{cases} y'' = |y' - 1|; \\ y(0) = 1,\ y'(0) = 2. \end{cases}$ Указание: стандартное понижение порядка.

К сожалению, в связи с падением общего уровня математической подготовки в школе в последние годы количество желающих участвовать в таком конкурсе уменьшилось. Пришлось заменить этот конкурс

олимпиадами с более стандартными заданиями. К этим олимпиадам интерес студентов пока не пропал.

Сведения об авторах

Горелёнков Андрей Иванович, кандидат технических наук, доцент, директор института повышения квалификации Брянского государственного технического университета, an.gorelenkov@yandex.ru.

Ольшевская Наталия Андреевна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Высшая математика» Брянского государственного технического университета.

Цуленева Галина Георгиевна, доцент кафедры «Высшая математика» Брянского государственного технического университета.

РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ТЮМЕНСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Горечин Е.Н.

Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

Иванов Д.И.

Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

Аннотация. *В работе рассмотрены направления реализации Концепции математического образования в Тюменском государственном университете.*

В последнее время развитию математического образования в Тюменской области, и в России в целом, придается усиленное внимание [1]. В связи с этим одними из наиболее актуальных вопросов являются выявление и развитие математически одаренных детей и молодежи, построение качественной системы подготовки будущих учителей математики, непрерывной связи школ и вуза.

Решение указанных проблем в Тюменском государственном университете ведется по нескольким направлениям, которые вкратце рассмотрим в данной статье.

В 2013 году в целях поиска и развития математически одаренных детей приказом ректора была создана «Школа Одаренных ТюмГУ», научным руководителем которой является доктор химических наук, профессор А.Я.Юффа. В Школе одаренных – дополнительное образование для учащихся 5-9-х классов. Подготовка детей ведется по семи предметам: физика, математика, информатика, теория решения изобретательских задач, риторика и умные игры. Данный набор дисциплин подобран по принципу востребованности во взрослой жизни человека с математическим и техническим складом ума. При школе действует творческая мастерская Fablab, в которой ребенок под руководством опытных наставников может реализовать все свои творческие замыслы и представить свои разработки на

региональные и всероссийские конкурсы. Кроме этого, Школа одаренных является основной площадкой для проведения статусных всероссийских и международных олимпиад в Тюмени.

Следующим направлением, по которому ведется работа, - это подготовка студентов педагогического направления бакалавриата с двумя профилями (математика и информатика) в рамках Института математики и компьютерных наук ТюмГУ. Данное направление было открыто в 2013 году и основной его целью является качественная подготовка будущих учителей математики и информатики в рамках естественнонаучного института. Для стимулирования студентов к получению знаний и достижения результатов предусмотрено назначение именных повышенных стипендий. Обучение проходит параллельно со сквозной практикой, которая реализуется в каждом учебном году. Наиболее талантливые студенты привлекаются к организации школьных математических олимпиад, к проведению городских внеучебных мероприятий, к участию в математических конференциях и к студенческим математическим олимпиада разных уровней.

Одной из важнейших задач вуза является выявление и развитие математически одаренных студентов. Эта задача реализуется через привлечение студентов к участию в различных научных конкурсах и олимпиадах. Участие в олимпиадном движении в вузе способствует более системному и глубокому усвоению знаний, дает возможность развить творческий характер мышления, сформировать у студентов готовность к деятельности по разработке и продвижению инновационных проектов, и в конечном итоге эффективно готовить конкурентоспособных специалистов, обладающих высоким уровнем сформированности творческих профессиональных компетенций. Олимпиадное движение в вузе можно рассматривать как составную часть элитарного образования. При этом элитарность понимается, как предоставление каждому обучающемуся проявить себя в творчестве и стать членом интеллектуальной элиты страны, определяющей ее развитие.

В Институте математики и компьютерных наук ТюмГУ работа с талантливыми студентами начинается буквально с первых занятий первого курса. С этого момента создается группа студентов, которые непрерывно работают вместе с учащимися старших курсов и преподавателями, планомерно изучая различные разделы математических наук. В ноябре у первокурсников появляется первая возможность проверить свои силы в Всесибирской олимпиаде по математике, которая проходит в Новосибирском государственном университете. В декабре студенты принимают участие в Поволжской открытой олимпиаде по математике имени Н.И.Лобачевского, которая традиционно проходит 1 декабря в Казанском федеральном университете. В этот же период стартует цикл интернет-олимпиад, проводимых математическим центром, расположенным в г.Ариэль (Израиль). По окончании данного этапа делаются некоторые выводы, проводятся корректировки в подготовке студентов.

Во второй половине февраля начинается второй цикл олимпиад, который включает в себя I и II туры Всероссийской студенческой олимпиады по математике, победителями которых неизменно становятся студенты института. По результатам последних лет студенты ИМиКН дважды принимали участие в суперфинале международной интернет-олимпиады, которая проходит в Ариэле (Израиль). По окончании учебного года делаются определенные выводы.

Такова структура текущей работы со студентами в математических олимпиадах, которая приносит свои плоды. За последние годы многие студенты за свои победы стали стипендиатами Президента РФ, губернатора Тюменской области и вузовских именных стипендий. По окончании учебы в институте благодаря полученным знаниям и навыкам все они благополучно работают по специальности в различных организациях Тюменской области, в том числе и в сфере образования.

Но несмотря на достаточно высокие достижения, определенные проблемы существуют. Нельзя рассматривать олимпиадное движение в вузе вне связи с аналогичной подготовкой в среднем звене. Решающая роль в формировании творческой личности принадлежит школе. Именно в школе закладываются основы научного мировоззрения, фундамент для реализации творческого и интеллектуального потенциала. Поэтому необходимо укреплять связи между вузом и школой.

Для реализации этой задачи в гимназии № 16 г.Тюмени открывается филиал кафедры алгебры и математической логики. Цель совместной работы состоит в формировании учебно-методической базы по преподаваемым учебным дисциплинам (алгебры и геометрии) для обеспечения преемственности и качества обучения и преподавания. Задачи филиала кафедры заключаются в следующем:

– Организация консультационных площадок для учащихся школы;

– Обеспечение практико-ориентированного подхода к подготовке будущих учителей математики (проведение занятий, внеклассных мероприятий, разработка факультативных курсов);

– Разработка и проведение педагогических секций и мастер-классов;

– Привлечение учителей-практиков к разработке и совершенствованию модели профессиональной подготовки бакалавров и магистров по направлению «Педагогическое образование: математика и информатика».

Указанные мероприятия способствуют реализации целей и задач, озвученных в современной Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

Литература

1. Горечин Е.Н., Иванов Д.И. Развитие олимпиадного движения в институте математики и компьютерных наук Тюменского государственного университета. //Сборник научных трудов: Математическое и информационное моделирование. Выпуск 14. Тюмень: Издательство Тюменского государственного университета, 2015. – с. 109-113.

Сведения об авторах

Горечин Егор Николаевич, старший преподаватель кафедры алгебры и математической логики Института математики и компьютерных наук Тюменского государственного университета, преподаватель «Школы Одаренных ТюмГУ». E-mail: gorechin-egor@mail.ru. Сфера научных интересов: математические конкурсы и олимпиады, математически одаренные дети.

Иванов Дмитрий Иванович, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры алгебры и математической логики Института математики и компьютерных наук Тюменского государственного университета. E-mail: i1off@list.ru. Сфера интересов: математическая логика и теория алгоритмов, математические конкурсы и олимпиады, математически одаренные дети.

НЕКОТОРЫЕ ФОРМЫ РАБОТЫ С ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ

Гришко Г.А.

МБОУ лицей г. Реутов, Московская область, Россия

Кучугурова Н.Д.

Московский педагогический государственный университет,Москва, Россия

Аннотация. *Авторы знакомят с разнообразными формами работы учителя на уроке математики, в качестве домашнего задания и во внеклассной работе.*

Одарённые дети являются творческим потенциалом и интеллектуальным капиталом любой страны, поэтому для них даже в условиях традиционной школы должны быть предоставлены такие условия обучения, которые будут способствовать их творческому развитию. Эти школьники являются одним из важнейших ресурсов, поэтому немаловажную роль играют правильно выбранные формы и методы работы с ними как на уроках математики, так и во внеклассной работе.

Большинству одарённых детей свойственны особые черты, отличающие их от сверстников: высокая любознательность, исследовательская активность, отличная память, способность концентрировать внимание, упорство в достижении результата в сфере, которая им интересна. Однако одарённый ребенок на уроке часто оказывается вне поля зрения учителя. Выполнив задания, предназначенные для всех, гораздо быстрее остальных, он проводит время, ничего не делая, и, в конечном итоге, скучая. И постепенно любознательность, познавательные потребности, особенно в старших классах, угасают.

Следовательно, даже таким детям нужна мотивация и внимание на уроке, чтобы вовремя включить его в учебно-познавательную работу, сделать активным участником учебного процесса. В роли мотивов могут выступать: интерес, влечение, эмоции, привлекательная цель, долг, возможность общения, получение признания. И поэтому формы работы должны быть разнообразными.

Например, мы в своей работе применяем следующие виды работ: решить задачу различными способами; предлагаем поработать учителем на каком-то этапе урока; сделать небольшой доклад из истории математики, который он по заданию учителя подготовил дома; возглавить группу детей при проблемном обучении; побыть членом жюри при проведении элементов соревнования на уроке и другие.

Кроме того, предлагаем нестандартные домашние задания типа: придумать проблемные задания по какой-либо теме для одноклассников; составить или найти кроссворды по данному материалу; сделать презентацию по решению какой-то сложной задачи; составить небольшие тесты по данной теме; написать сказки или мини-сочинения по пройденному материалу и т. д.

Привлекаем школьников к организации и проведению внеклассных мероприятий: провести математический кружок; подобрать материал и оформить элемент математической газеты, которая может быть как электронной, так и обычной; принять участие в подготовке и проведении недели математики, где будут проводиться различные конкурсы и олимпиады; возглавить подготовку среди других школьников и оказать помощь в проведении урока-путешествия, пресс-конференции, деловой игры и т.д.

Применение указанных форм работы с одарёнными детьми не означает, что остальные дети остаются в стороне, они точно так же привлекаются к различным видам деятельности, работая с ними в сотрудничестве, что позволяет творчески раскрыться учащимся с различных сторон, но с сохранением своей индивидуальности.

Таким образом, систематическое разнообразие форм работы поможет создать условия для формирования творческих начал личности обучаемых, будет способствовать выработке чувств взаимопомощи, сотрудничества, формированию математической грамотности, желания проникнуть в самые сокровенные тайны математики.

Литература

1. Кучугурова Н.Д., Инновационные подходы к развитию математического мышления интеллектуально одарённых учащихся. Актуальные проблемы преподавания математики в школе и в вузе: Межвузовский сборник научных статей / Под ред. Л.И. Боженковой, М.В. Егуповой - ФГБОУ ВПО "Московский педагогический государственный университет" (МПГУ): ИП Стрельцов И.А. (Эйдос), 2015. - 320 с., С. 99 - 106.

Сведения об авторах

Гришко Галина Александровна, учитель математики высшей квалификационной категории, МБОУ лицей г. Реутов.E-mail: grishko_galina@list.ru. Исследования связаны с поисками новых форм и методов работы с одарёнными детьми.

Кучугурова Нина Дмитриевна, доктор педагогических наук, профессор ФГБОУ ВПО Московский педагогический государственный университет» (МПГУ), математический факультет, кафедра элементарной математики и методики обучения математике, профессор.E-mail: dnkst@mail.ru. Исследования связаны с научной организацией работы студентов по формированию профессиональных компетенций будущих специалистов, а также поиска путей развития творчества интеллектуально одарённых школьников.

ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ САРАТОВСКОГО ГОСУНИВЕРСИТЕТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ С МАТЕМАТИЧЕСКИ ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ

Дмитриев О. Ю.
Саратовский государственный университет

Аннотация. *Описывается опыт работы Саратовского государственного университета по проведению математических олимпиад различных уровней и форматов, кружков, научно-практических конференций, летних школ.*

На основе многолетнего опыта работы с математическими одаренными детьми в деятельности Саратовского государственного университета и, в первую очередь, его механико-математического факультета можно выделить следующие основные направления деятельности:

- Всероссийская олимпиада
- Олимпиады РСР
- Олимпиады межрегиональные
- Олимпиады региональные
- Конференции школьников
- Математические кружки
- Летняя школа «Созвездие»

Остановимся на каждом из этих направлений подробнее, конкретизируя формы участия ученых и студентов мехмата и обсуждая плюсы и минусы соответствующей формы деятельности.

Первое направление – Всероссийская олимпиада школьников по математике:

- Школьный этап (составление вариантов заданий, помощь районным комиссиям учителей в проверке работ)
- Муниципальный этап (составление вариантов заданий, городское жюри)
- Региональный этап (участие в составлении вариантов заданий, областное жюри)
- Финальный этап (участие в составлении вариантов заданий, участие в работе жюри)

Стоит отметить, что традиции проведения городской и областной олимпиады в Саратове уходят своими корнями в 50-е годы прошлого века. В связи с изменением структуры Всероссийской олимпиады городская олимпиада теперь превратилась в муниципальную. Из плюсов хочется отметить высокое качество вариантов заданий школьного и муниципального этапов, так как в их составлении участвуют сотрудники мехмата. Из минусов – снижение числа участников самых массовых этапов олимпиады из-за

высокой степени заорганизованности и стремления учителей и администрации учитывать только дипломы и достижения, что отпугивает тех участников, которые пока ни на что не претендуют. Тем самым теряется самая главная цель олимпиады – привлечение интереса учащихся к математике.

Второе направление – олимпиады РСР:

- Всесибирская олимпиада по математике (отборочный и финальный туры)
- Открытая интернет-олимпиада ИТМО (отборочный и финальный туры)
- Международный конкурс «Турнир Городов» (отборочный тур)
- Международная математическая олимпиада «Формула Единства» / «Третье тысячелетие» (отборочный и финальный туры)

Здесь университет уже давно взял курс на сотрудничество с другими вузами и организациями по проведению подобного рода олимпиад, чтобы приблизить их к школьникам, давая возможность участвовать в финальных турах, никуда при этом не выезжая. Из минусов надо отметить недостаточно эффективную информационную политику – не все школьники вовремя узнают о проводимых мероприятиях и поэтому не участвуют в них.

Третье направление – олимпиады межрегиональные:

- Математическая олимпиада имени Леонарда Эйлера (методическая комиссия, проведение, работа в жюри)
- Устная московская олимпиада школьников по математике (проведение, работа в жюри)
- Устная московская олимпиада школьников по геометрии (проведение, работа в жюри)

Отличие этих олимпиад в том, что они не дают право на особые условия поступления в вузы. Но их главная задача в другом – привлечь к математике большее число детей и дать особую возможность впрямую пообщаться с членами жюри – учеными мехмата. Естественным минусом является трудность организации работы жюри, так как необходимо резко увеличить состав, не потеряв при этом качество работы.

Четвёртое направление – олимпиады региональные:

- Открытая олимпиада школьников по математике СГУ
- Городская олимпиада школьников по математике для 5-6 классов
- Устная городская олимпиада по математике для 5 классов
- Открытая олимпиада математического кружка СГУ

Это олимпиады, которые проводятся, в основном, для школьников города Саратова, хотя, благодаря географической близости, в них часто принимают участие и школьники города Энгельса. Традиционно открытая олимпиада школьников по математике СГУ ежегодно посвящается юбилею какого-то известного математика – в этом году это был Франсуа Виет. Из-за перегруженности олимпиадами не все сильные школьники принимают

участие в этих мероприятиях. Зато это позволяет выявить новые таланты, которые не были замечены на других олимпиадах.

Пятое направление – конференции школьников:

- Муниципальная научно-практическая конференция «Вектор успеха» (работа в составе жюри) на базе ФТЛ №1
- Научно-исследовательская конференция «Открытие» на базе мехмата СГУ совместно с ЛМИ

Минусом этой формы работы является часто низкий научный и просто математический уровень представленных работ.

Шестое направление – математические кружки:

- Открытый (бесплатный) математический кружок СГУ для 5-11 классов
- Математические кружки в ФТЛ №1
- Математические кружки в ЛПН
- Математические кружки в ЛМИ
- Математические кружки в лицее №2, гимназии №1, лицее №15

Все эти кружки ведут члены жюри городской и областной олимпиады, имеющие большой опыт работы.

Седьмое направление – Летняя школа «Созвездие»

- Первая смена математиков и информатиков проведена в 1990 году по инициативе СГУ при поддержке областного министерства образования
- В 2015 году, когда областное министерство отказалось от финансирования проекта, СГУ провел школу самостоятельно
- В работе школы принимают участие многие ученые СГУ (каждый читает одну лекцию)

Особенностью данной школы является широкий спектр тем, затрагиваемых на лекциях ведущих ученых СГУ. Минусом – проблемы финансирования и малый состав участников: пять отрядов (математики, информатики, химики, физики и историки) по 20 человек.

Подводя итоги, хочется надеяться, что университету удастся удержать передовые позиции в математическом образовании Саратовской области, несмотря на все финансовые и организационные трудности.

Сведения об авторах

Дмитриев Олег Юрьевич, старший преподаватель кафедры дифференциальных уравнений и прикладной математики СГУ. E-mail: dmitrievoleg@yandex.ru. Олимпиадная математика.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ КВЕСТЫ КАК ЭФФЕКТИВНАЯ ФОРМА ОРГАНИЗАЦИИ ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНЫХ СВЯЗЕЙ МАТЕМАТИКИ

Драпеза М.А.
ГАПОУ РО «ДБК», Ростов-на-Дону, Россия.

Аннотация. *В статье рассматривается потенциал применения квестов в организации внеклассных математических мероприятий. Описаны основные критерии, которым должен отвечать математический квест, представлен шаблон готового квеста*

Популяризация математических знаний является одной из составляющих современного образовательного процесса. Причем, обилие форм популяризации предоставляет учителю (преподавателю) возможность организовывать и проводить различные мероприятия как в рамках академических занятий, так и во внеурочной деятельности.

Одним из популярных направлений современного досуга не только детей, но и взрослых, являются квесты. Квест (приключенческая игра) – один из основных жанров компьютерных игр, представляющий собой интерактивную историю с главным героем, управляемым игроком. Важнейшими элементами игры в жанре квеста являются собственно повествование и обследование мира, а ключевую роль в игровом процессе играют решение головоломок и задач, требующих от игрока умственных усилий. Такие характерные для других жанров компьютерных игр элементы, как бои, экономическое планирование и задачи, требующие от игрока скорости реакции и быстрых ответных действий, в квестах сведены к минимуму или вовсе отсутствуют. [1]. В настоящее время квесты вошли и в реальную жизнь: существует множество компаний, предлагающих пройти испытание в комнате с зомби, или в военном буккере. Так почему бы не предложить математическое путешествие?

Основываясь на типологии квестов, представленной К.В. Чистяковой [2], математические квесты можно классифицировать следующим образом:

1. *Реальные и виртуальные*. Реальные квесты проходят на местности и требуют «живого присутствия». Характерной чертой таких квестов является большое количество дидактического (раздаточного) материала. Прохождение виртуальных квестов осуществляется за монитором компьютера.

2. *По продолжительности*: короткие, среднедлительные, длительные. Для математических квестов наибольший интерес представляют короткие квесты, поскольку в них наиболее четко прослеживается логика выполняемых действий и взаимосвязь шагов.

3. *По уровню сложности* математические квесты можно разделить на следующие уровни: для школьников различной ступени (задания

разрабатываются на основе знаний для каждого класса отдельно), смешанные (для старших школьников, задания различного уровня сложности), для взрослых (помимо школьных задач присутствуют задачи на логику, воображение).

4. *По месту проведения* (в образовательном учреждении, выездные). Прохождение квеста в образовательном учреждении требует большой подготовки: разработка и прокладка маршрута, подготовка раздаточных материалов. Выездные квесты могут проходить в музеях, лабораториях, на природе и т.д. Особенностью квестов такого типа является взаимосвязь предлагаемых задач с местом его проведения.

5. *По количеству задействованных лиц* (индивидуальный на время, групповой на время, соревнование групп). При выборе заданий для квеста необходимо ориентироваться не только на сложность задач или место его проведения, но и на количество человек, на которых рассчитан квест. Так, для индивидуального квеста больше подходят односоставные задачи, в которых одно действие выполняется за другим. Для группового квеста необходимо подбирать многокомпонентные задачи, где выполнение нескольких действий может происходить параллельно, таким образом, обеспечивая работу нескольких игроков команды одновременно.

Сюжет, сложность заданий и раздаточный материал разрабатываются исходя из вышеприведенной классификации, но есть несколько основных положений, на которых должен основываться любой квест.

1. Мощный мотив к выполнению действий
2. Исследовательская составляющая
3. Практикоориентированные задания
4. Логичный и последовательный сюжет

Раскроем более подробно каждый пункт.

Мотив к выполнению действия (не рассматривая материальный) зависит от формы проведения мероприятия. Так, если это групповое соревнование, то ответственность перед группой и желание победить будут являться доминирующими мотивами. В личном соревновании (прохождение на время) мотивом может послужить самосовершенствование и саморазвитие. Кроме того, в задании должна быть четко сформулирована цель выполнения действия. Например, «выбраться из комнаты», «найти улику преступления», «спасти кого-либо, что-либо».

Исследовательская составляющая обеспечивает развитие логического и творческого мышления, умению объединять различные компоненты, строить и доказывать утверждения, что является одним из требований современного ФГОС.

Практикоориентированные задания обеспечивают реализацию одной из основных задач современного математического образования – формирование представления о математике как о способе описания действительности.

Логичный и последовательный сюжет обеспечивает игровую составляющую, которая способствует успешной реализации поставленной цели (пункт 1).

Приведем пример, разработанного нами математического квеста «Спасти Землю». Он рассчитан на индивидуальное (семейное) прохождение в интерактивном музее «Лабораториум» (г. Ростов-на-Дону). Посетителям предлагаются задачи на вычисление, логику и пространственное воображение.

Сценарий квеста

Ведущий (робот)

Добрый день, новобранцы! Вы прибыли в штаб по спасению Земли. Вам поручено выполнить секретную миссию, с которой под силу справиться только человеческому разуму. Буду краток, так как мой заряд на исходе. Силы зла объединились, чтобы уничтожить нашу планету и человечество. Единственное, что может их остановить – это секретное слово. Для того чтобы не затеряться в космическом пространстве, вам выдается путевой лист, в котором вы будете делать отметки о прохождении испытаний. Пройдите лазерный лабиринт, и вы… (*у робота заканчивается заряд*)

Участники отправляются к лазерному лабиринту, проходят его, и на выходе получают следующее письмо.

Хахаха! Вы опоздали! Слова у меня, вам их никогда не получить. Я спрятал их надежно где-то в потаенном уголке Солнечной Системы. Есть, конечно, одно место, в этом музее, которое может вам помочь с путешествием в космосе. Вы, естественно, можете постараться его найти, но я уверен, вам это не удастся!

Участники отправляются к измерителю веса в Солнечной системе. Команда получает следующее письмо.

Не думал, что у вас это получится, но это только первый шаг. Решили потягаться со мной в скорости и сообразительности? Ну что ж, я принимаю вызов! Итак, оба слова у меня. Поймайте меня, если сможете. Думаю ваш робот уже ждет не дождется, чтобы помочь своим маленьким друзьям.

Участники возвращаются к роботу

Робот: я знаю, что он задумал, но вы точно сможете его поймать! На каждой планете сделайте отметку необходимым цветом. На обороте вы найдете описание экспонатов, где расположены загадки для каждой планеты. Нужно спешить, возьмите свои путевые листы и внесите в них стартовую планету: Земля. До встречи! И попутного космического ветра.

Порядок прохождения планет для команд: Солнце, Меркурий, Венера, Луна, Марс, Юпитер, Сатурн, Земля. На обороте путевого листа написано:

Сол – бог небесного светила в Древнем Риме. Идите туда, где можно зажечь вашей силой светила.

Меркурий – древнеримский бог торговли. Для того, чтобы совершить путешествие на эту планету, необходимо найти древний восточный артефакт.

Венера – богини любви из римского пантеона. Все девушки любят смотреться в зеркало, у богини любви должно быть много зеркал. Пройдите через них, и вам откроется задание.

Луна – от праславянского «светлая». Луна тесно связана с Землей, она словно притянута к ней магнитом. Идите туда, где вы можете увидеть силу магнитов.

Марс – древнеримский бог войны. Электричество – вот будущее оружие! А если учесть, что каждый человек является носителем электрического заряда, то мне, как самому гениальному злодею, не сложно будет превратить вас в моих подчиненных! Идите туда, где вы можете убедиться в моих словах.

Юпитер – древнеримский верховный бог-громовержец. Звуки некоторых музыкальных инструментов похожи на раскаты грома. Возле этого инструмента и находится ваша загадка.

Сатурн – римский бог земледелия. Все работы, связанные с земледелием: посев, сбор урожая и так далее, тесно связаны с народными песнями. Идите туда, где можно поиграть на современных гуслях.

Далее участники следуют по маршруту, решая задачи, связанные с экспонатами музея и Древнеримскими богами, участники собирают быувы кодового слова. Выполнив последнее задание, участники возвращаются к ведущему с кодовым словом.

Ведущий (робот): Быстрее! Остаются считанные секунды, для обезвреживания бомбы! Назовите кодовое слово. (команда называет слово) Пи-пи-пи-пи-пи… Код «Земля» деактивирован! Поздравляю! Вы с гордостью можете носить звание «Спасатель Земли»!

Таким образом, организация и проведение квестов в качестве внеклассных занятий по математике не является лишь данью моде, это эффективный способ формирования метапредметных компетенций (связь математики с другими науками), предметных (при решении задач) и личностных (работа в команде, умение нести ответственность за принятые решения).

Литература

1. Adams Ernest. Fundamentals of Game Design. — 2nd edition. — Berkeley, CA: New Riders, 2010. — p. 700.
2. Чистякова К.В. Причины популярности квестов как формы досуга современных россиян. // Человек в мире культуры. 2013, №. С. 20-22.

Сведения об авторах

Драпеза Марина Андреевна, аспирант АПиП ЮФУ, преподаватель ГАПОУ РО «Донской банковский колледж», drapeza.m@mail.ru, популяризация математических знаний.

ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ К ОРГАНИЗАЦИИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ

Князева Л.Е.
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия.

Аннотация. *Статья посвящена проблемам организации научно-исследовательской работы учащихся. В ней представлен опыт кафедры теории и методики математического образования ЮФУ по подготовке будущего учителя математики к организации научно-исследовательской работе учащихся.*

Обеспечение обучающимся, имеющим высокую мотивацию и проявляющим выдающиеся математические способности, всех условий для развития и применения этих способностей – одна из задач, названная в качестве основной для современного математического образования в «Концепции развития математического образования в Российской Федерации» [1]. Решение этой задачи невозможно без организации научно-исследовательской работы (НИР) обучающихся – процесса самостоятельной деятельности ученика под руководством учителя по выявлению сущности изучаемых явлений, по открытию, систематизации новых знаний, поиску закономерностей, описанию, объяснению, проектированию. Такой вид деятельности предполагает обязательность основных этапов, характерных для научного исследования в любой отрасли знания: постановка проблемы; анализ и обработка информации, полученной в результате изучения широкого круга источников по данной проблематике; подбор методик исследования и практическое овладение ими; сбор собственного материала, его анализ, обработка, систематизация и обобщение; собственные выводы; оформление результатов.

Однако изучение реального учебно-воспитательного процесса свидетельствует о том, что организация НИР учащихся по математике реализуется в очень ограниченной степени. Одна из причин этого явления кроется в недостаточном уровне подготовленности учителя к организации и руководству НИР учащихся.

Практика обучения в педвузе показывает, что не у всех выпускников на достаточном уровне формируются в процессе психолого-педагогической и методико-математической подготовки умения, необходимые учителю для организации НИР в школе. Это определяется несколькими причинами. Во-первых, базовый курс методики обучения математике насыщен вопросами, связанными с изучением основного программного материала школьного курса математики, что не дает возможности достаточно полно изучить методику организации НИР с учащимися. Во-вторых, обучая будущего

учителя владению инструментарием, который в реальной школьной практике должен способствовать усвоению учащимися курса математики, приоритет по-прежнему отдается методам передачи «готовых» знаний, а не методам развития учащихся. Необходима специальная подготовка студентов педагогических специальностей к организации НИР учащихся по математике.

В настоящее время Южный федеральный университет осуществляет подготовку специалистов в области математического образования на различных уровнях: бакалавриат (44.03.05 – педагогическое образование, профиль Математика и Информатика), магистратура (44.04.01 – педагогическое образование, программа подготовки «Математическое образование»), аспирантура (44.06.01 – образование и педагогические науки, специальность 13.00.02 – теория и методика обучения и воспитания (математика)). Каждый из уровней предоставляет возможности подготовки студентов к организации НИР учащихся. Однако наибольшие возможности подготовки студентов к этому виду деятельности учителя мы связываем с уровнем магистратуры.

Подготовка студентов к организации НИР учащихся ведется в следующих направлениях:

– изучение методологических основ научно-исследовательской деятельности;

– формирование представлений об особенностях содержания НИР учащихся;

– овладение технологией организации НИР учащихся.

С целью изучения методологических основ научно-исследовательской деятельности в учебный план магистратуры (2015 г.) включена дисциплина «Теоретико-методологические основы научного исследования в математическом образовании», рассчитанная на объем трудозатрат в 9 зачетных единиц. Содержание дисциплины включает в себя следующие модули:

– методология и методы научного исследования;

– научные коммуникации в математическом образовании;

– основы математической обработки информации.

При изучении дисциплины «Теоретико-методологические основы научного исследования в математическом образовании» студенты получают представление об исследовательской деятельности, объекте, предмете, проблеме и цели исследования; изучают особенности проведения исследования эмпирическими и теоретическими методами; знакомятся с возможностями применения математических методов в различного рода исследованиях. Особое внимание уделяется правилам использования письменных и устных научных коммуникаций.

Анализ примерных направлений НИР по математике, рекомендованных авторами различных педагогических и методических публикаций, а также

изучение учительского опыта, представленного в периодических изданиях и в сети Интернет, позволяют сделать вывод о том, что большинство направлений ориентировано на следующий материал:

– алгебраический (свойства числовых множеств, решение уравнений и неравенств различных типов, уравнения с параметрами, свойства функций, комплексные числа и т.п.);

– стохастический (комбинаторика, теория вероятностей, математическая статистика и т.п.);

– историко-математический (история возникновения отдельных математических понятий, история поиска доказательства теорем, задачи с историческим содержанием, персоналии и т.п.);

– геометрический (методы решения задач, доказательство свойств фигур, задачи на построение, элементы векторной алгебры и т.п.).

Большинство тем для НИР учащихся в некоторой степени дополняют и расширяют содержание основных методических линий школьного курса математики. С материалом, составляющим основу содержания НИР учащихся, студенты педагогических специальностей знакомятся при изучении на уровне бакалавриата таких специальных математических дисциплин как алгебра, теория чисел, математический анализ, геометрия, элементарная математика и дисциплины по выбору.

С целью расширения тематики НИР учащихся в рамках дисциплины «Современные проблемы науки и образования» (объем трудозатрат – 5 зачетных единиц) на уровне магистратуры студенты знакомятся с элементами современных математических теорий, таких как фрактальная геометрия и теория кос и узлов. Фрактальная геометрия и теория кос не входят в стандарты вузовского педагогического образования, но это бурно развивающиеся направления современной математики. Они тесно связаны с алгеброй, геометрией, анализом, теорией функций, теорией размерности, топологией, теорией вероятностей, функциональным анализом, теорией хаоса, а в качестве приложений используются в биологии, металлургии, экономике, физике, психологии, лингвистике, политике и других направлениях человеческой деятельности.

В вариативную часть учебного плана магистратуры включена дисциплина по выбору «Методика организации научно-исследовательской работы школьников по математике» (общие трудозатраты – 5 зачетных единиц). В рамках этой дисциплины происходит:

– окончательное формирование представлений о видах, формах, методах, средствах и содержании НИР школьников по математике;

– дальнейшее развитие умений отбирать и адаптировать предметное содержание для организации НИР учащихся;

– овладение технологиями организации НИР учащихся по математике: технологией проектного обучения, технологией продуктивного обучения, технологией эвристического обучения и др.

Затрагивают вопросы организации НИР учащихся по математике и другие дисциплины по выбору: «Теория и методика реализации дополнительного математического образования», «Практикум решения олимпиадных задач».

Окончательное становление будущего учителя как субъекта успешной деятельности по организации НИР учащихся происходит во время научно-исследовательской и педагогической практик, во время работы над магистерской диссертацией.

Литература

1. Концепция развития математического образования в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Российская газета. Документы. Режим доступа: http://www.rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html (дата обращения: 25.09.2015).

Сведения об авторах

Князева Лариса Евгеньевна, кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой теории и методики математического образования ЮФУ, e-mail: leknyazeva@sfedu.ru, теория и методика обучения математике в высшей школе

ОБ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ЗАДАЧ ПО ТЕОРИИ ГРАФОВДЛЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ

Костин С.В.

Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники, Москва, Россия

Аннотация. *Отмечен потенциал теории графов для интеллектуального развития учащихся и для пробуждения у них интереса к математике. Продемонстрирована возможность использования компьютерной техники для решения исследовательских задач по теории графов.*

Наш опыт преподавания математики как школьникам, так и студентам показывает, что очень большим потенциалом для интеллектуального развития обучающихся обладает такой раздел математики, как теория графов.

Первое знакомство учащихся с теорией графов происходит еще в начальной школе или даже до школы. Хорошо известны, в частности, следующие задачи: «Можно ли нарисовать данную фигуру, не отрывая ручку от листа бумаги и не проводя никакую линию дважды?» и «Даны три дома и три колодца. Можно ли от каждого дома проложить три тропинки к каждому из колодцев так, чтобы эти тропинки не пересекались?» Первая из этих задач сводится к вопросу о том, является ли граф, изображением которого служит данная геометрическая фигура, полуэйлеровым. Вторая из этих задач

сводится к вопросу о том, является ли планарным полный равнодольный двудольный граф, в каждой доле которого содержится три вершины.

В данной статье мы хотели бы поделиться нашими соображениями по поводу использования задач по теории графов для интеллектуального развития учащихся и для пробуждения у них интереса к математике.

1) Значение формулировки задачи для пробуждения интереса к математике.

Наш опыт преподавания теории графов показывает, что зачастую одну и ту же (с математической точки зрения) задачу можно сформулировать несколькими разными способами. Если задача сформулирована так, что она вызывает у обучающихся интерес, то это значительно способствует активизации учебного процесса. В этом случае в поиск решения вовлекаются все, как сильные, так и более слабые учащиеся. Процесс обучения становится по-настоящему творческим, приносит обучающимся радость и удовлетворение. Приведем в качестве примера лишь одну задачу.

Задача 1. Между 9 планетами Солнечной системы введено космическое сообщение. Ракеты летают по следующим маршрутам: Земля – Меркурий, Плутон – Венера, Земля – Плутон, Плутон – Меркурий, Меркурий – Венера, Уран – Нептун, Нептун – Сатурн, Сатурн – Юпитер, Юпитер – Марс и Марс – Уран. Можно ли добраться с Земли до Марса?

С математической точки зрения это задача о том, принадлежат ли две вершины графа одной компоненте связности этого графа или это две вершины из разных компонент связности. Однако сама формулировка задачи исключительно удачна. Опыт показывает, что учащиеся решают эту задачу (строят граф межпланетных перелетов) с очень большим интересом.

2) Значение формулировки задачи для активизации поисковой деятельности учащихся.

В течение нескольких лет мы предлагали обучающимся следующую (хорошо известную и, можно сказать, даже классическую) задачу.

Задача 2. Доказать, что не существует простого графа, степени всех вершин которого попарно различны.

В принципе, решение этой задачи не очень сложное. Надо просто заметить, что если в графе имеется n вершин, то степень каждой вершины не может превышать $n-1$. Следовательно, если степени всех вершин попарно различны, то они могут быть равны лишь $0, 1, 2, \ldots, n-1$. Осталось заметить, что наличие в графе вершины степени 0 (изолированной вершины) несовместимо с наличием в графе вершины степени $n-1$.

Хотя решение задачи не очень сложное, количество учащихся, которые успешно с ней справлялись, было не очень велико. Это заставило нас несколько изменить формулировку задачи и придать ей следующий вид.

Задача 2а. Существует ли простой граф, степени всех вершин которого попарно различны?

Практика показала, что при такой формулировке задачи заметно возросло количество успешно справляющихся с ней учащихся. С чем это связано? Ведь, казалось бы, формулировка задачи 2 содержит больше сведений, чем формулировка задачи 2а.

Дело в том, что в задаче 2 сформулировано некоторое утверждение («Доказать, что…»), тогда как в задаче 2а поставлен некоторый вопрос («Существует ли…?»). Этот вопрос стимулирует творческую активность учащихся. Они начинают рисовать различные графы, пытаясь нарисовать граф, степени всех вершин которого попарно различны. И в процессе этих попыток они постепенно приходят к осознанию того, что такого графа не существует, а также того, почему его не существует. В результате многие учащиеся смогли, во-первых, открыть факт, что графа, степени всех вершин которого попарно различны, не существует и, во-вторых, доказать этот факт. А ведь вряд ли что-либо может дать больший стимул для дальнейших занятий математикой, чем позволившее поверить в свои силы собственное маленькое научное открытие.

3) Значение комбинированных задач.

Комбинированные задачи – это задачи, в которых совмещаются сразу несколько разделов математики (теория графов и теория чисел, теория графов и комбинаторика и т. д.). Приведем пример такой задачи.

Задача 3. В вычислительном центре каждый компьютер соединен либо с 17, либо с 18 другими компьютерами. Сколько в вычислительном центре компьютеров, если всего между ними 200 соединений?

Для решения этой задачи надо воспользоваться теоремой о том, что сумма степеней всех вершин графа равна удвоенному количеству ребер. Эта теорема приводит нас к уравнению $17x+18y=400$ (здесь x – количество компьютеров, имеющих 17 соединений; y – количество компьютеров, имеющих 18 соединений).

Мы получили диофантово уравнение первой степени. Решая это уравнение с учетом очевидных по смыслу задачи условий $x \geq 0$, $y \geq 0$, находим единственное решение $x=14$, $y=9$. Следовательно, в данном вычислительном центре имеется $x+y=23$ компьютера.

Практика показывает, что комбинированные задачи очень полезны для активизации творческой активности обучающихся. Такие задачи помогают учащимся приобрести гибкость и неформальность мышления, помогают приобрести умение ориентироваться в необычной или нестандартной ситуации.

Кроме того, комбинированные задачи демонстрируют внутреннее единство математики, в которой нет непроходимых границ между разными разделами. Профессиональные математики это очень хорошо знают, поскольку зачастую для доказательства теоремы из одного раздела математики приходится привлекать методы, развитые совсем в другом

разделе математики. Классический пример такого рода – это доказательство основной теоремы алгебры с помощью методов теории функций комплексной переменной.

4) Задачи повышенной сложности.

Рассмотрим одну задачу, которую, по-видимому, следует отнести к задачам повышенной сложности. Эту задачу можно предложить для домашнего решения учащимся старших классов физико-математических школ, а также старшеклассникам, посещающим математические кружки.

Задача 4. В некоторой воображаемой стране любые два различных города соединены одной авиалинией. Определить, сколько в этой стране городов, если в ней $m = \underbrace{55\ldots5}_{k\text{ раз}}6\underbrace{11\ldots1}_{k\text{ раз}}$ авиалиний.

Пусть в данной стране n городов. Тогда задача сводится к нахождению такого натурального числа n, при котором полный граф K_n имеет указанное количество ребер m. Как известно, граф K_n имеет $\frac{n(n-1)}{2}$ ребер. (Этот результат можно получить, например, воспользоваться теоремой о том, что сумма степеней всех вершин графа равна удвоенному количеству ребер.)

Мы приходим к следующему уравнению:

$$\frac{n(n-1)}{2} = m = \underbrace{55\ldots5}_{k\text{ раз}}6\underbrace{11\ldots1}_{k\text{ раз}}.$$

Это квадратное уравнение относительно n. Число m записано цифрами в десятичной позиционной системе счисления. Стандартным образом переходим от такого представления числа m к более удобному:

$$m = \underbrace{55\ldots5}_{k\text{ раз}}6\underbrace{11\ldots1}_{k\text{ раз}} = 5\cdot(10^{k-1}+10^{k-2}+\ldots+10+1)\cdot10^{k+1}+6\cdot10^{k}+$$

$$+(10^{k-1}+10^{k-2}+\ldots+10+1) = \ldots = \frac{50\cdot10^{2k}+5\cdot10^{k}-1}{9}$$

(мы воспользовались формулой для суммы конечного числа членов геометрической последовательности).

В результате простых преобразований приходим к квадратному уравнению

$$9n^2-9n-2\cdot(50\cdot10^{2k}+5\cdot10^{k}-1)=0.$$

Находим дискриминант: $D=\ldots=36\cdot10^{2k+2}+36\cdot10^{k+1}+9=(6\cdot10^{k+1}+3)^2$.

Итак, $n=\frac{9+(6\cdot10^{k+1}+3)}{18}=\frac{10^{k+1}+2}{3}$ (второе решение отрицательно и потому нам не подходит).

Отметим, что число 10^{k+1} дает остаток 1 при делении на 3 (это следует из того, что 10 сравнимо с 1 по модулю 3). Поэтому найденное нами значение n является натуральным числом. (Если бы для n получилось

рациональное нецелое или иррациональное число, то это, разумеется, означало бы, что данная задача решений не имеет.)

Запишем число n в десятичной позиционной системе счисления:

$$n=\frac{10^{k+1}-1+3}{3}=3\cdot\frac{10^{k+1}-1}{10-1}+1=3\cdot(10^k+10^{k-1}+\ldots+10+1)+1=\underbrace{33\ldots3}_{k\text{ раз}}4.$$

Итак, количество городов в стране равно $n=\underbrace{33\ldots3}_{k\text{ раз}}4$.

5) Исследовательские задачи.

В завершение статьи рассмотрим одну исследовательскую задачу.

Задача 5. Определить, существует ли простой граф, содержащий 11 вершин, в котором каждая вершина имеет степень 4 и в котором между любыми двумя вершинами существует путь длины два.

Читатели могут попытаться нарисовать граф, обладающий указанными свойствами. Сделать это не так-то просто. И здесь на помощь приходит компьютерная техника. Написав не очень сложную программу, можно поручить компьютеру перебрать все возможные графы указанного вида в надежде найти граф, в котором между любыми двумя вершинами существует путь длины два.

После нескольких секунд (или минут) поисков компьютеру удается найти граф, обладающий указанными свойствами. Дальнейший анализ с помощью компьютера показывает, что такой граф единственен с точностью до изоморфизма. Два различных изображения этого графа приведены на рис. 1. (Мы рекомендуем читателям в качестве полезного упражнения доказать изоморфность изображенных на рис. 1 графов.) Любопытно, что ребра графа образуют два реберно-непересекающихся гамильтоновых цикла.

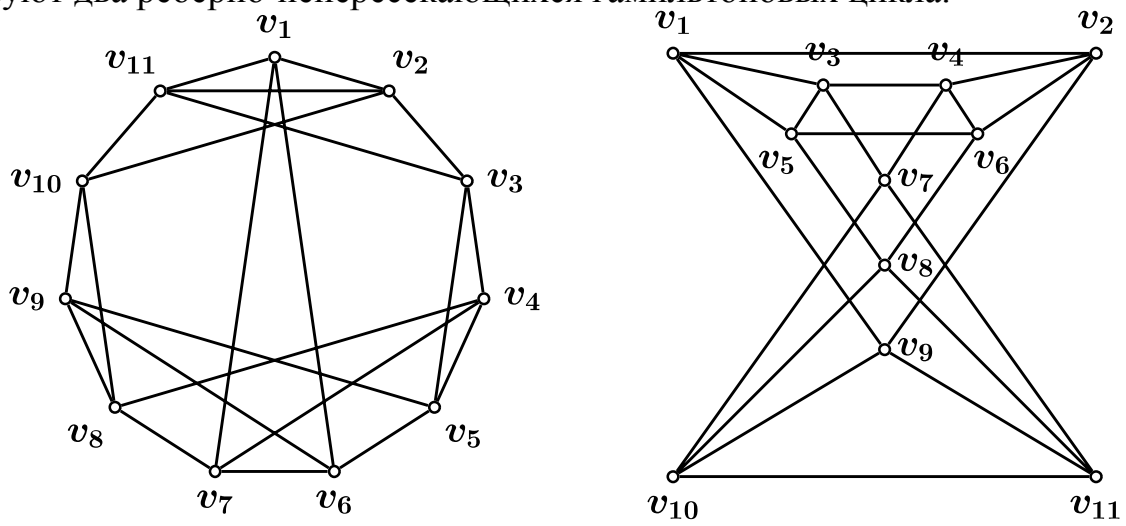

Рис. 1. Регулярный граф четвертой степени, в котором между любыми двумя вершинами существует путь длины два

Задачу 5 можно предложить учащимся в качестве учебного исследовательского проекта с использованием компьютерной техники. При этом можно попросить самостоятельно поэкспериментировать с числовыми

данными, например, посмотреть, что будет, если граф будет иметь не 11, а 12 вершин, или если между любыми двумя вершинами должен быть путь не длины два, а длины не больше два и т. д.

Опыт показывает, что эта и подобные ей исследовательские задачи вызывают живой интерес учащихся. Они с большим интересом пишут компьютерные программы, формулируют новые задачи, активно участвуют в коллективном обсуждении полученных результатов и т. д. В результате процесс обучения становится по-настоящему творческим.

Подводя итог нашей статьи, мы можем сделать вывод о том, что теория графов обладает исключительно большим потенциалом для интеллектуального развития учащихся. Задача преподавателя в данном случае заключается в том, чтобы организовать и направить учебную деятельность учащихся, предлагая им для решения интересные, содержательные и в то же время посильные задачи.

Сведения об авторах

Костин Сергей Вячеславович, старший преподаватель, Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники (МИРЭА), **kostinsv77@mail.ru**, дискретная математика, преподавание математики

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ КРУЖОК В ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМ ВУЗЕ

Кузьменко Н.А

Майкопский государственный технологический университет, Майкоп, Россия

Аннотация. *В статье рассматриваются проблемыорганизации кружка в высшем учебном заведении. Излагается способ формирования и функционирования математического кружка в технологическом вузе.*

Математическое образование студентов нематематических факультетов связано сизучением некоторых разделов высшей математики и близких к ней дисциплин, таких как «Системный анализ», «Теория игр» и другие. На занятиях при подаче материала преподаватели, опираясь на ФГОС 3+, вынуждены из-за нехватки времени ограничиваться лишь изложением основных математических законов и решением типовых задач. В связи с этим стало актуальным проведении работы с одарёнными студентами во внеурочное время. Целью организации дополнительных занятий является повышение уровня математического образования.

Для привлечения потенциальных членов кружкапреподаватели кафедры «Высшая математика и системный анализ» информируют студентов о работе математического кружка в Майкопском государственном технологическом университете. Занятия проводятся раз в неделю. Так как не все разделы высшей математики и её приложения изучаются на различных

профилях технологического университета, что является сложностью ведения математического кружка. С другой стороны, студенты, посещающие кружок, не только углубляют, но и расширяют знания, умения и навыки, полученные на лекциях и практических занятиях, приобретают навыки научно-исследовательской деятельности.

План работы кружка составляется группой преподавателей заранее и утверждается на первом организационном заседании. Так как каждый студентв любое время своего обучения может стать членом кружка, то план составляется так, чтобы на одном заседании рассматривалась только одна тема. Конечно в математике, особенно при решении олимпиадных задач, тяжело обособить тему, но задачи подбираются таким образом, чтобы новые пришедшие студенты смогли ориентироваться в материале.

В табл. 1 представлен примерный план работы кружка на два месяца.

Табл.1. План работы математического кружка

№	Дата проведения	Место проведения	Тема заседания
1	07.09	ауд. 2-11	Организационное заседание.
2	14.09	ауд. 2-12	Комплексные числа.
3	21.09	ауд. 2-20	Графическое решение систем уравнений и систем неравенств с комплексными числами.
4	28.09	ауд. 2-13	Понятие функции, её свойства. Преобразование графиков функции.
5	05.10	ауд. 2-42 а	Графическое решение уравнений и систем.
6	12.10	ауд. 2-42	Геометрическое место точек на плоскости и в пространстве.
7	19.10	ауд. 2-12	Функции и пределы.
8	26.10	ауд. 2-12	Производная и её применение.

Занятия кружка отличаются от традиционных занятий в аудитории (лекций, семинаров и лабораторных работ). Заседания проводятся в форме живого непосредственного общения студентов и преподавателя. При решении олимпиадных задач обращают внимание студентов на необходимость выделения логических этапов и безусловного их понимания (не заучивания!). На заседаниях выявляются наиболее способные и подготовленные студенты, с которыми ведётся индивидуальная или групповая работа (не регламентированная утверждённым планом).

С отобранными студентами рассматривается использование математических методов в смежных дисциплинах:

- определение темынаучно-исследовательской работы;
- составление плана;
- постановка целей и задач;
- устранение возникающих вопросов при исследовании.

Основными отчётными документами работы студенческого математического кружка являются протоколы проведённых заседаний, которые составляются научным руководителем. В протоколах отражается:

- тема заседания;

- Ф.И.О. присутствующих;
- рассмотренные задачи.

Можно выделить критерии эффективной работы системы дополнительного математического образования со студентами:

- количество публикаций;
- участие с докладами на конференциях;
- практическая значимость научно-исследовательской работы;
- участие в конкурсах проектов и победа в них;
- участие в олимпиадах;
- награды, призы и вознаграждения по итогам научной деятельности.

Результатом работы математического кружка стало участие студентов ВУЗа в ряде Всероссийских конкурсов и олимпиад.

Сведения об авторе

Кузьменко Надежда Алексеевна, к.э.н., доцент, Майкопский государственный технологический университет, lenchenkonadya@rambler.ru, синергетический эффект в экономике управления, реализация ресурсного потенциала территории, муниципальное образование, распределение бюджета, регрессионная модель.

ВАРЬИРОВАНИЕ СПОСОБОВ РЕШЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ КАК СРЕДСТВО ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИ ОДАРЕННЫХ ШКОЛЬНИКОВ

Куприенко Н.Н.

Аннотация. *В данной статье раскрывается особенность применения методических приемов обучения решению сложных геометрических задач, отличных от стандартных методик, используемых в школе. На примерах олимпиадных задач демонстрируются такие приемы, как использование обратных теорем и применение различных способов решения геометрических задач с целью повышения эффективности обучения детей математике.*

Качество образования, как подчеркивается в педагогической литературе, социальная категория, определяющая состояние и результативность процесса образования в обществе, его соответствие потребностям и ожиданиям различных социальных групп в развитии и формировании гражданских, бытовых и профессиональных компетенций личности. Уровень качества образования определяется совокупностью показателей, характеризующих различные аспекты учебной деятельности, которые обеспечивают развитие компетенций обучающейся молодежи.

Одной из требующихся на сегодняшний момент компетенций является наличие исследовательского стиля мышления, умение формировать деятельность на основе доказательности утверждений. В рамках школьного образования одним из предметов, позволяющих развивать у учащихся эту компетенцию, является геометрия. Это единственный школьный предмет, включая даже предметы математического цикла, полностью основанный на принципе доказательности, то есть последовательном выводе всех утверждений [1].

Вместе с тем, следует отметить, что геометрическое образование в последнее время переживает трудный период, что выражается в снижении результативности решения школьниками геометрических задач, как в рамках ЕГЭ, так и на математических олимпиадах различного уровня. При этом на обязательном для всех школьном уровне проверки знаний в форме экзамена задачи повышенного уровня сложности части С (и уж тем более — задачи в олимпиадных заданиях) пробуют решать школьники, достаточно подготовленные, проявляющие математические способности. Одной из причин снижения результативности, на наш взгляд, является использование стандартных методик обучения, которые зачастую оказываются неэффективными в процессе работы с математически одаренными детьми. Как отмечают ученые, при их использовании основным методом обучения остается репродуктивный: запоминание способа решения конкретной задачи и тренинг (повторение способа решения при многократном выполнении однотипных заданий). Однако за счет усвоения готовых способов решения разнообразных частных задач невозможно достаточно успешно развивать способности к самостоятельному нахождению способов решения. Поэтому учащийся, столкнувшись с задачей нового типа или более повышенной сложности, не может справиться с ее решением.

Как показывает многолетний опыт работы с математически одаренными детьми в Республиканской естественно-математической школе при Адыгейском государственном университете, применение в обучении геометрии наряду с другими методами приемов, основанных на варьировании способов решения геометрических задач, дает позитивный результат. Так, количество детей, успешно решающих сложные геометрические задачи, в олимпиадных группах в среднем возрастает на 4 – 6%. С учетом влияния разных факторов на изменение результативности обучения (подбор детей в группах, различный уровень начальной подготовки и др.), данный прирост показателя принимается нами как позитивный результат. При этом важное значение имеет и то обстоятельство, что для ряда наиболее одаренных школьников включение их в процесс поиска решения сложных геометрических задач является базой их для дальнейшего роста в достижении высоких результатов на математических олимпиадах. Разработанная нами в процессе педагогического исследования технология

варьирования способов решения геометрических задач включает следующие приемы:

– «Использование обратных теорем»;

– «Расчленение сложной геометрической задачи на модульные компоненты»;

– «Применение различных способов решения к одной геометрической задаче»;

– «Выстраивание блока геометрических задач, решаемых одним способом» и другие.

Рассмотрим прием применения различных способов решения на примере одной олимпиадной задачи, предлагавшейся в 2010 году на II математической олимпиаде имени Леонарда Эйлера под номером 8. Условие этой задачи следующее: «Биссектрисы углов A и C трапеции $ABCD$ пересекаются в точке P, а биссектрисы углов B и D — в точке Q, отличной от P. Докажите, что если отрезок PQ параллелен основанию AD, то трапеция равнобокая.»

Работа в группе учащихся организуется следующим образом. Детям сообщается, что задача будет решаться тремя способами: используя теорему Фалеса, критерий вписанного четырёхугольника и свойство равно удаленности точек биссектрисы угла от его сторон.

Прежде чем решать задачу первым способом с учащимися повторяются теорема Фалеса и ее обобщение, признаки и свойства равнобедренного треугольника (рис.1). Этого достаточно, чтобы учащиеся довольно быстро решили предложенную задачу.

Перед решением задачи вторым способом, повторяется критерий вписанного четырехугольника, свойство пересекающихся биссектрис внутренних односторонних углов при параллельных прямых и свойство дуг окружности, заключенных между параллельными прямыми (рис.2).

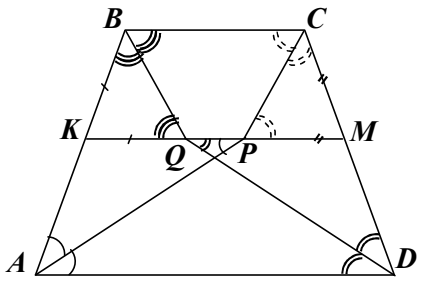

Рисунок 1

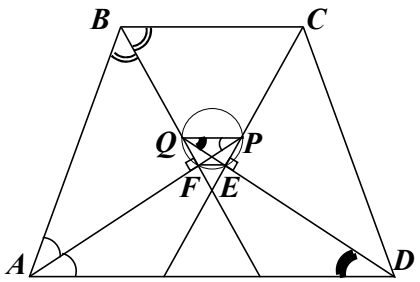

Рисунок 2

Перед третьим способом обсуждается вопрос о биссектрисе угла, как геометрическом месте точек плоскости, равноудаленных от сторон угла (рис.3). В результате применения этого свойства, задача сводится к более простой, а именно, необходимо доказать, что если внутри треугольника ASD существуют две различные точки P и Q, такие, что расстояния от P до

сторон SA и SD, соответственно равны расстояниям от Q до сторон SD и SA и прямая их соединяющая, параллельна третьей стороне, то он равнобедренный (рис.4). Эту задачу можно решить, используя различные приемы, например, как предлагает автор этой задачи Л.А. Емельянов, рассмотрев симметрию относительно биссектрисы угла ASD.

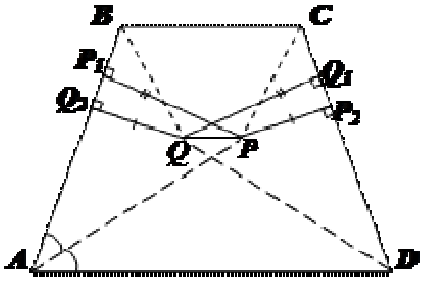

Рисунок 3

Другим не менее важным приемом, используемым при обучении детей решению сложных задач, является применение обратных теорем. Как известно, самые распространенные приемы решения задач, как правило, связаны с применением прямых теорем. Мало обращается внимание на практическую значимость обратных теорем, тогда как в ряде случаев именно использование обратной теоремы позволяет найти наиболее рациональный способ решения задачи.

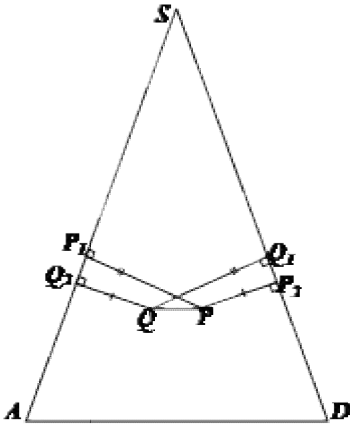

Рисунок 4

Например, каждый ученик знает теорему Пифагора, но вряд ли найдется и 10% учащихся, которые бы знали теорему, обратную теореме Пифагора, формулируемую следующим образом: «Если в треугольнике квадрат стороны равен сумме квадратов двух других сторон, то этот треугольник прямоугольный». Приведем задачу, которая является ярким примером применения этой теоремы: «В треугольнике со сторонами 5, 12 и 13 проведена медиана к большей стороне; найти расстояние между центрами окружностей, вписанных в треугольники, на которые медиана разбивает этот треугольник». Заметив, что данный в задаче треугольник прямоугольный ($13^2 == 12^2+5^2$)и воспользовавшись свойством медианы прямоугольного треугольника, обучающиеся увидят два равнобедренных треугольника с вписанными в них окружностями, что позволяет легко найти расстояние между центрами этих окружностей. Если не заметить, что данный в задаче треугольник прямоугольный, то решение будет намного длиннее.

Необходимость применения обратных теорем часто возникает при решении олимпиадных задач. Рассмотрим одну из таких задач: «Внутри прямоугольного треугольника *ABC* ($\angle C=90^\circ$) взята точка *O* так, что треугольники *OAB, OBC* и *OAC* равновелики. Найти *OC*, если $OA^2 + OB^2 = a^2$».

Существуют различные способы решения этой задачи, но наиболее короткий путь состоит в использовании обратной теоремы о медианах. Целесообразно рассмотреть прямую и обратную теоремы о медианах.

Теорема 1 (прямая). Если *O*- точка пересечения медиан треугольника *ABC,* то треугольники *OAB, OBC* и *OAC* равновелики.

При доказательстве этой теоремы используются два известных утверждения: 1)медиана треугольника делит его на два равновеликих треугольника; 2) медианы треугольника пересекаются и точкой пересечения делятся в отношении 2:1, считая от вершины.

Теорема 2 (обратная). Если внутри треугольника *ABC* взята точка *O* так, что треугольники *OAB, OBC* и *OAC* равновелики, то *O*- точка пересечения медиан этого треугольника.

Доказательство этого утверждения можно провести методом от противного.

Доказав эти теоремы, можно предложить соответствующий способ решения сформулированной выше задачи о нахождении *OC* в треугольнике *ABC*. Равновеликость треугольников *OAB, OBC* и *OAC* наталкивает на мысль о том , что точка *O* – точка пересечения медиан, а теорема2 подтверждает это. Пусть AA_1, BB_1 и CC_1- медианы ΔABC. По свойству медиан $OA = \frac{2}{3}AA_1, OB = \frac{2}{3}BB_1, OC = \frac{2}{3}CC_1$. По теореме Пифагора ${AA_1}^2 = AC^2 + \frac{1}{4}BC^2$, ${BB_1}^2 = BC^2 + + \frac{1}{4}AC^2$, ${AA_1}^2 + {BB_1}^2 = \frac{5}{4}(AC^2 + BC^2) = \frac{5}{4}AB^2$. По свойству медианы прямоугольного треугольника, проведенной из вершины прямого угла, $CC_1 = \frac{1}{2}AB$.

$$OC = \frac{2}{3}CC_1 = \frac{1}{3}AB = \frac{1}{3}\sqrt{\frac{4}{5}\left({AA_1}^2 + {BB_1}^2\right)} = \frac{1}{3}\sqrt{\frac{4}{5}\left(\frac{9}{4}OA^2 + \frac{9}{4}OB^2\right)}$$
$$= \frac{1}{\sqrt{5}}\sqrt{OA^2 + OB^2} = \frac{a}{\sqrt{5}}$$

Таким образом, нахождение ОС осуществляется одним из наиболее рациональных способов.

Как показывают результаты работы, использование приемов варьирования способов решения геометрических задач позволяет повысить у одаренных школьников интерес к математике, формировать основы исследовательского стиля мышления, закрепить навык поиска нестандартного метода решения задачи в условиях конкурентности олимпиадного состязания.

В результате учитель достигает существенного повышения эффективности обучения детей геометрии.

Литература

1. Шарыгин И.Ф. Нужна ли в школе XXI века геометрия// Математика в школе. Москва, 2004. №4. С. 72-79.

Сведения об авторах

Куприенко Наталья Николаевна, старший преподаватель, кафедры алгебры и аналитический геометрии АГУ, методика обучения математически одаренных детей

ПУТИ РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА ЛИЧНОСТИ МАТЕМАТИЧЕСКИ ОДАРЕННОГО УЧЕНИКА

Кучугурова Н.Д.
Московский педагогический государственный университет, Москва, Россия

Аннотация. *В статье акцентируется внимание на некоторых путях развития творческого потенциала личности школьников: рациональном овладении методами познания, вовлечении учащихся в подбор и разработку заданий, методическую поддержку школьников и другие.*

Работа с одарёнными школьниками сложна и многогранна. Она предполагает, в первую очередь, развитие их творчества, что влечёт за собой формирование качеств личности. Однако хотелось бы отметить, что математически одарённые ученики в обычной школе встречаются редко, поэтому мы предпочитаем говорить о школьниках с высоким уровнем интеллектуального развития, у которых имеются математические способности.

Такие дети умеют логически рассуждать, догадываться, обосновывать какие-то моменты решения, но не все обладают гибкостью и широтой мышления, в основном, не умеют обобщать математический материал, оперировать числовой и знаковой символикой и т.д. Поэтому их первоначально нужно научить правильно мыслить, а математика имеет для этого большие возможности.

Первый путь к освоению этого умения – рациональное овладение методами научного познания, их "шлифовка". Когда дети научатся грамотно применять анализ, синтез, аналогию, обобщение, абстрагирование, то это позволит им правильно выстраивать свои мысли, раскрыться и самореализоваться, т. е. их деятельность будет творческой. Для достижения этой цели у нас имеется определённая система разнообразных заданий, которые постепенно усложняются.

Творчество – это отказ от стереотипов мышления и создание чего-то нового. Творческое мышление предполагает не только широкое использование усвоенных знаний, но и преодоление барьера прошлого опыта, отступление от привычных ходов мысли, разрешение противоречий между актуализированными знаниями и требованиями проблемной ситуации, оригинальность решений, их своеобразие, переключения от одних действий к другим и т. д.

Следовательно, следующий путь для развития творческого потенциала школьников – это вовлечение самих учащихся в подбор и разработку заданий проблемного характера, оригинальных нестандартных задач, упражнений межпредметного характера и т. п. При этом заметим, что для развития творческого мышления необходимо не подавлять интуицию учащихся, а

формировать уверенность в своих силах, опираться на положительные эмоции, стимулировать стремление к самостоятельному выбору целей.

Третий путь развития творческого потенциала предполагает методическую поддержку школьников, т. е. обучение методическим приёмам объяснения решений другим ученикам, умению вести правильно дискуссию по различным методам решения одной задачи, умению выдвигать альтернативные гипотезы решения проблемных ситуаций и т.д.

Четвёртый путь заключается в предоставлении возможности выхода на индивидуальную образовательную траекторию, привлечение к исследовательской деятельности, которая реализуется путём решения специальных исследовательских задач, предложенных учителем или поставленных самими школьниками. Исследовательские задачи стимулируют интеллектуальные усилия обучаемого, формируют активность и целенаправленность мышления, его гибкость, культуру логических рассуждений, воспитывают независимость взглядов детей и желание найти свой путь решения проблемы, ощутить прелесть открытия.

Пятый путь совершенствования творчества школьников – это подготовка и регулярное участие в олимпиадах разного уровня. На данном этапе особенно заметно развивается оригинальность мыслительной деятельности, быстрота, широта и гибкость мышления, т. е. свойства, необходимые для дальнейшей плодотворной жизнедеятельности и адаптации в быстро меняющемся мире.

Заметим, что на каждом этапе развития все школьники привлекаются к подготовке и участию в математических соревнованиях, конкурсах, олимпиадах, но постепенно уровень заданий усложняется, расширяется и, естественно, что потенциал практически каждого, активно участвующего ученика, повышается. При этом для стимулирования школьников ориентироваться нужно не на уже достигнутый учеником уровень развития, а немного забегать вперёд, предъявляя к его мышлению требования, несколько превышающие его возможности, то есть не на уровень актуального, а на зону ближайшего развития.

Таким образом, совместная активная деятельность учителя и учащихся обязательно даст свои плоды, творческие способности школьников будут совершенствоваться, а в перспективе они будут сами составлять исследовательские задачи, участвовать в международных олимпиадах, передавать свой опыт другим детям, а также в любой деятельности занимать всегда активную жизненную позицию.

Список литературы

1. Кучугурова Н.Д., Инновационные подходы к развитию математического мышления интеллектуально одаренных учащихся. Актуальные проблемы преподавания математики в школе и в вузе: Межвузовский сборник научных статей / Под ред. Л.И. Боженковой, М.В. Егуповой - ФГБОУ ВПО "Московский педагогический государственный университет" (МПГУ): ИП Стрельцов И.А. (Эйдос), 2015. - 320 с., С. 99 - 106.

Сведения об авторах

Кучугурова Нина Дмитриевна, доктор педагогических наук, профессор ФГБОУ ВПО Московский педагогический государственный университет» (МПГУ), математический факультет, кафедра элементарной математики и методики обучения математике, профессор.E-mail: dnkst@mail.ru. Исследования связаны с научной организацией работы студентов по формированию профессиональных компетенций будущих специалистов, а также поиска путей развития творчества интеллектуально одарённых школьников.

РЕГИОНАЛЬНЫЕ ОТДЕЛЕНИЯ НМС ПО МАТЕМАТИКЕ КАК СТРАТЕГИЧЕСКИЙ КАПИТАЛ В РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Лазарев В.А.

Научно-методический совет по математике, Москва, Россия

Аннотация. *В статье обсуждаются проблемы, которыми занимаются региональные отделы Научно-методического совета по математики и возможности использования их потенциала при реализации мероприятий Концепции математического образования.*

Приказом № 265 от 03.04.2014г. финансовое обеспечение Плана мероприятий при реализации Концепции математического образования будет осуществляться в пределах бюджетных ассигнований, предусмотренных Министерству образования и науки Российской федерации Федеральным законом «О федеральном бюджете на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов» на реализацию государственной программы Российской Федерации «Развитие образования на 2013-2020 годы».

Таким образом, важнейшие мероприятия Плана, а многие и судьбоносные для российского математического образования мероприятия придётся реализовывать при весьма ограниченном бюджетном финансировании. Отметим, что в 40 мероприятиях Плана из 64 примут «участие органы исполнительной власти субъектов РФ, осуществляющих государственное управление в сфере образования». Но известно, что и здесь финансы ограничены и запланированы уже в каждом регионе на свои проекты на ближайшие годы.

Обсуждая вопрос финансового обеспечения Плана мероприятий, отметим, что, с нашей точки зрения, а она основана на анализе большого перечня практических работ авторов, педагогов школ и вузов, руководителей образовательных учреждений, представителей фондов и т.д., требуется специальная работа с бизнес сообществом, направленная на вовлечение бизнеса в развитие образования, в данном случае в развитие математического образования. В России есть научные фонды государственные (РФФИ, РГНФ,

РНФ), частные благотворительные фонды, поддерживающие науку и образование, но было бы полезно создать специальный фонд, нацеленный на реализацию мероприятий Концепции.

Математика – фундаментальная наука, наука всепроникающая - это с одной стороны, с другой стороны - математические результаты, даже выдающиеся, не дают сиеминутной выгоды. Не является броским и труд математика, как, например, спортсмена, музыканта, эстрадного певца, шоу-мена и т.д. Здесь мы не умаляем труд уважаемых специалистов. Просто подчёркиваем, что труднее найти бизнесменов, которые бы были согласны на отсроченные результаты. Да – это трудно, но возможно и даже необходимо целенаправленно мотивировать бизнес на развитие математики и математического образования. При соответствующей разъяснительной работе Правительства, индивидуальном подходе к руководителям финансовых и производственных структур вполне может быть подобран бизнес, которому по - плечу создание фонда для возрождения математики и математического образования. В регионах существенную роль в инициировании действий по созданию фонда могли бы играть региональные отделения НМС наряду с их прямым предназначением.

Научно-методический совет по математике Минобразования России – это государственно-общественный орган, осуществляющий координацию деятельности научно-педагогической общественности образовательных учреждений. Совет осуществляет свою деятельность в соответствии с законодательными актами Российской Федерации, нормативными правовыми актами органов управления образованием, Положением об НМС. Деятельность Совета направлена на решение задач совершенствования содержания математического образования, внедрения эффективных методов и средств обучения математике, повышения квалификации преподавателей математики, содействия развитию и проведению математических исследований, экспертизы научных, научно-методических разработок, учебной и учебно-педагогической литературы, руководства окружными, региональными и городскими методическими объединениями и др.

НМС математике ведёт свою работу около полувека. Несмотря на смену социально-экономического положения в стране, министерские преобразования, смену образовательных доктрин и другие реформаторские процессы деятельность НМС не приостанавливалась. Устойчивость НМС можно объяснить следующими факторами: приоритетом математических исследований и фундаментальностью математического образования для экономики и обороноспособности страны; научным авторитетом, ответственностью и личными качествами руководителей НМС (А.Н. Колмогоров, А.Н. Тихонов, С.В. Емельянов. Л.Д. Кудрявцев); мощным человеческим и интеллектуальны капиталом социальной сети НМС как по «горизонтали», так и по «вертикали»; социальным капиталом НМС, как продуктом особого типа профессионального образования, включающего «не

просто передачу определенных фактов, знаний и методик, но и процесс обучения моральным нормам».

Созданы 19 региональных отделений НМС, одно окружное – в Южном Федеральном округе. Отделения на протяжении многих лет функционируют при наличии устойчивой сети отношений взаимного признания, доверия, снижения трансакционных издержек (издержки поиска информации, издержки ведения переговоров и заключения контрактов, издержки мониторинга и предупреждения противодействий), делового авторитета. В результате можно утверждать о сохранении и расширении социальной сети и наличии сложившегося социального капитала.

Под стратегически капиталом будем понимать совокупный капитал конкурентных активов НМС и региональных отделений. К ним относятся: организационные ресурсы (структура, технологии, процессы); материальные ресурсы (продукты, люди, географическое расположение, оборудование); нематериальные ресурсы (компетенции, связи, корпоративная культура); рыночные ресурсы (клиенты, партнеры, доля рынка), т.е. в совокупности социальный капитал, человеческий капитал, интеллектуальный и другие виды капиталов

Плановая повседневная работа региональных отделений НМС осуществляется, как правило, по секциям: средней школы, средних технических учебных заведений, педагогических вузов, технических вузов, экономических вузов, классических университетов, секция сельскохозяйственных вузов, математических дисциплин для гуманитариев, медицинских факультетов и вузов, учебников, компьютерной поддержки математического образования, методики преподавания в системе открытого образования, истории математики.

Важнейшей работой региональных отделений НМС является экспертная работа, направленная на повышение качества учебных материалов. Получив большую свободу в выборе образовательных программ и из-за экономического положения, многие региональные вузы в последние годы взяли ориентир на разработку своими преподавателями учебных материалов, учебников, учебных пособий и издание их на месте небольшими тиражами. В связи с этим значительная часть экспертизы этого учебного материала осуществляется силами региональных отделений НМС. Но в случае намерения автора получить экспертное заключение головного НМС, по обоюдной договорённости такая возможность реализуется. Отношение доверия и репутация облегчают координацию усилий авторов и способствует взаимовыгодному сотрудничеству. Социальный капитал позволяет в этом случае работать сообща, то есть заменить, в какой-то мере, конкуренцию творческой кооперацией. Последняя подразумевает взаимные обязательства, ответственность, доброжелательность при обмене мнениями в случае коррекции текста.

Особо это просматривалось в процессе организуемых региональных (Набережные Челны, Казань, Ульяновск, Самара, Волгоград, Елец, Тверь) и

зарубежных мероприятиях (Армения, Болгария, Польша, Словакия) – выездных заседаниях НМС и научно-методических семинарах. Здесь важно отметить социальный капитал как нематериальное благо, которое не уменьшает, а во многих случаях увеличивает его объём за счет накопления доверия, взаимных ожиданий и обязательств, расширения доступа к информации, способствующее развитию «коммуникативной компетентности» участников мероприятий.

В условиях становления новой экономики эффективность работ в научных и образовательных сферах всё в большей мере зависит от того, насколько совершенны механизмы передачи информации. Это означает, что при всей значимости квалификации отдельных работников не меньшую роль играет формирование эффективных социальных отношений, облегчающих процессы передачи информации не только внутри отдельных структур, социальных сетей, стран, но и в международных масштабах. Тем самым социальный капитал увеличивает объем и способствует более эффективной реализации человеческого, интеллектуального, культурного капиталов, обсуждение которых мы здесь, практически, не затрагиваем, но их влияние на региональные отделения НМС несомненно.

Успех этих мероприятий достигается совместными усилиями российских и зарубежных учёных-математиков в рамках созданного международного оргкомитета, т.е. в результате институционализации межличностных отношений. Так, используя социальный капитал, участники конференций получают прямой доступ к образовательным ресурсам ряда стран, могут увеличивать свой культурный капитал через контакты с коллегами и компетентными специалистами, могут присоединяться к зарубежным институтам, «связанным с присуждением и распределением привилегий».

Отметим ещё две «связанные» проблемы, отмеченные в Концепции, которыми в той или иной степени (скорее в недостаточной степени) занимаются региональные отделения НМС. Это – проблемы мотивационного характера и проблемы просвещения и популяризация математики и математического образования. Катастрофически низкая учебная мотивация школьников и студентов связана, в частности, с общественной недооценкой значимости математического образования. Учитывая созданную сеть в РФ региональных отделений НМС, необходимо добиваться обеспечения государственной поддержки доступности математики для всех возрастных групп, формирования атмосферы гордости за достижения российских ученых.

Здесь уместно заметить, что на протяжении двух последних лет работа «Развитие мотивации к изучению математики в условиях реформирования образования» поддерживается грантами РГНФ и выполняется как российскими региональными представителями НМС, так и зарубежными учёными.

ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЫ В РАБОТЕ С МАТЕМАТИЧЕСКИ ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ И НЕКОТОРЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ УЧИТЕЛЮ ПО ИХ РЕШЕНИЮ

Ляликова Е.Р.
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация. *В статье приводятся размышления о причинах недостаточного внимания школы к работе с одаренными детьми, обсуждается компоновка содержания курса углубленного изучения математики на факультативных занятиях. Приводится пример одного такого урока для учащихся 6-8 классов по теме «Задачи Пуассона».*

Сегодня, когда основным оценочным средством знаний выпускников средней школы является ЕГЭ, программы углубленного изучения математики в 10-11-х классах отодвигаются на второй план, а в ряде математических школ они вообще не выполняются. Такое положение дел устраивает и учителей, и учеников, и их родителей: есть значительное количество дополнительных часов математики (по сравнению с обычными классами), которые можно использовать на усиленное «натаскивание» на задачи из ЕГЭ, зачем тратить время на «лишний» теперь материал из «Начал анализа», который в ЕГЭ не входит.

В такой ситуации работа с одаренными детьми также пущена на самотек, в том смысле, что школа в этом деле не помощник. Возможность углубить свои математические знания есть только в воскресных или заочных математических школах при ВУЗах, или на специальных занятиях для членов городских сборных олимпиадных команд по математике. Здесь стоит отметить, что далеко не все математически одаренные дети увлекаются «олимпиадной тематикой».

Есть еще одна проблема. Если ребенок имеет от природы способности к математике, то это еще не означает, что он ей увлечется и будет заниматься. Здесь очень многое зависит от учителя. Л. Д. Кудрявцев очень хорошо говорит по этому поводу следующее: «Обучение должно быть построено таким образом, чтобы в его процессе учащийся, получая знания, удивлялся и восхищался мудростью тех, кто принес людям эти знания, удивлялся и восхищался гармонией (а там, где ее нет, удивлялся дисгармонии) вещей, с которыми его знакомят, чтобы он по существу оценивал смысл и значение приобретаемых знаний» ([1], с. 19).

Огромный вклад в работу с детьми, уже почувствовавшими «вкус» математики, вносит Федеральная заочная физико-техническая школа при МФТИ. У них прекрасно построены программы по «академическим» темам

для учеников 7-11-х классов, разработаны отличные методические пособия, среди которых особенно выделяются пособия по геометрии (планиметрия и стереометрия), составленные доцентом кафедры высшей математики Пиголкиной Т.С. Но и здесь в дополнении к пособиям хорошо бы ученику-заочнику иметь на месте, в своей родной школе учителя, с которым бы можно было бы обсудить разобранную самостоятельно тему. Ведь в процессе обучения математике важно не только разобраться в материале, но и закрепить его не однократно, а в процессе систематических занятий на подобных задачах, подобранных опытным учителем. И только потом следует приступать к самостоятельному выполнению контрольного задания из ФЗФТШ. Таким образом, начиная с 7-го класса, учителю и выдумывать ничего не нужно, а брать и отрабатывать с ребятами на факультативных занятиях темы, предложенные в ФЗФТШ.

Организовывать же математические классы раньше 7-го, на мой взгляд, не целесообразно по той простой причине, что зачастую родители детей, наделенных хорошими умственными способностями, развивают именно эту сторону в своем ребенке, упуская не менее важный аспект – физическое развитие. Поэтому, прежде чем начать заниматься математикой тщательно, на высоком уровне, требующем значительных временных затрат, ребенок должен окрепнуть физически, посещая обязательно (на мой взгляд) какую-либо спортивную секцию. А пока начинаем заниматься в школе с одаренными и не очень, но интересующимися детьми с 5-6 класса в рамках факультативного курса. При этом, конечно же, не стоит форсировать события, сильно забегать вперед. Нужно подбирать темы для занятий так, чтобы они не были слишком сложны для восприятия детей данного возраста, и в тоже время позволяли познакомить учащихся с широким спектром задач, решаемых классической и современной математикой, расширить кругозор в вопросах, связанных с историей математики, развить познавательный интерес к этой науке. Такими темами могут быть «Задачи, решаемые с помощью кругов Эйлера», «Лист Мебиуса», «Теория графов», «Теория игр» и другие.

В качестве примера приведу факультативный урок, который можно провести для учащихся 6-8 классов по теме «Задачи Пуассона».

Денни Пуассон (1781-1840), французский ученый, член Парижской и Петербургской Академий наук. Труды Пуассона относятся к теоретической и небесной механике, математике и физике. Во времена Пуассона были очень распространены математические турниры, когда соперники предлагали друг другу список задач, которые нужно было решить за определенное время. Однажды Пуассону попался такой список. Он решил все задачи, особенно же ему понравилась задача о сосудах. С тех пор эти задачи называются его именем.

Задача Пуассона. Имеется 12 литров воды. Надо отлить половину, но у нас нет сосуда в 6 литров, а есть два сосуда: один в 8 литров, другой в 5 литров. Как это сделать?

Прежде чем решать эту задачу. Стоит решить несколько простых задач.

1) Имеется два сосуда: 3-ех литровый и 5-ти литровый. Нужно пользуясь этими сосудами, получить 1 литр воды. В нашем распоряжении водопроводный кран и раковина, куда можно сливать воду.

Обсуждение. Наполним 3-ех литровый сосуд и перельем из него воду в 5-ти литровый. Затем снова наполним 3-ех литровый сосуд и будем переливать из него воду в 5-ти литровый, пока тот не наполнится до краев, для этого понадобится 2 л воды, а в 3-ех литровом сосуде, следовательно, останется 1 л.

2) В условиях предыдущей задачи получить: 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 8 литров воды.

Обсуждение. Попробуем усмотреть общий подход к решению подобных задач, то есть составить алгоритм (программу). Посмотрим, какие операции позволяют нам точно, не на глазок, отмерять воду. Введем для них сокращенные обозначения:

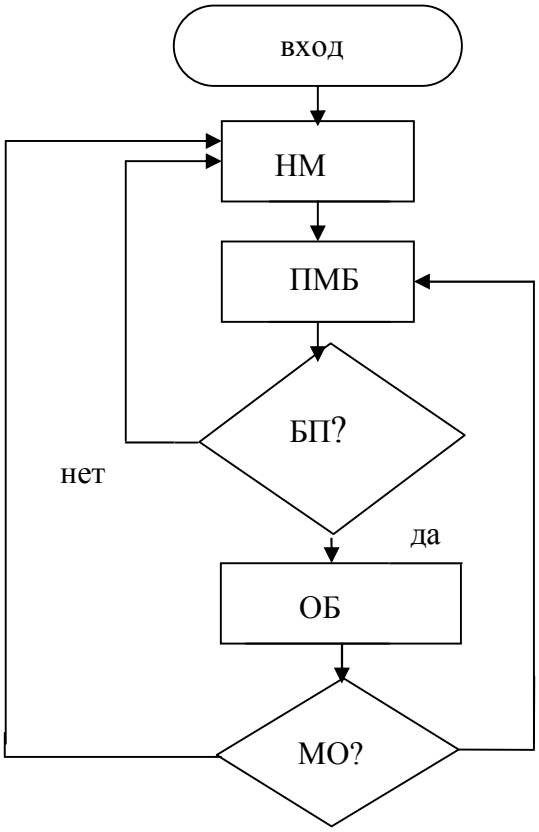

Рис. 1

НБ – наполнить большой сосуд водой из крана

НМ – наполнить меньший сосуд водой из крана

ОБ – опорожнить большой сосуд, вылив воду в раковину

ОМ – опорожнить меньший сосуд, вылив воду в раковину

ПБМ – перелить из большего в меньший, пока больший сосуд не опустеет или меньший сосуд не наполнится

ПМБ – перелить из меньшего в больший

Эти операции будем называть «командами». Теперь последовательность операций можно изобразить в виде схемы. Подобные схемы называют еще «блок-схемами», их часто используют в программировании. Здесь в схеме имеется еще две вспомогательные команды, заключенные в ◇ :

БП? - посмотреть наполнен ли больший сосуд, МО? – посмотреть, опорожнен ли меньший сосуд. Эти команды называются операторами условия (проводится проверка) и в зависимости от ее результата мы переходим к той или иной команде.

Введем еще одно обозначение: $x : y$, что означает количества воды в сосудах, где x – количество воды в меньшем сосуде, а y – в большем. Например, запись 1: 5 означает, что в меньшем сосуде 1л, а в большем – 5л

воды. Теперь посмотрим, как меняется количество воды в сосудах, если действовать по составленной нами схеме: **0 : 0 – 3 : 0 – 0 : 3 – 3 : 3 – 1 : 5 – 1: 0 – 0 : 1 – 3 : 1 – 0 : 4 – 3 : 4 – 2: 5 – 2: 0 – 0: 2 – 3: 2 – 0: 5 – 0: 0**. И далее эта последовательность полностью повторится. Количества воды в обоих сосудах образуют следующую последовательность: 0, 3, 6, 1, 4, 7, 2, 5. Таким образом, действуя по схеме, можно получить любое количество воды от 1 до 7л, а чтобы получить 8 л нужно наполнить оба сосуда.

3) Как пользуясь сосудами 7 и 12 литров можно получить 1л воды, совершив при этом наименьшее число переливаний?

Обсуждение. Используя схему, изображенную на рис. 1, получим следующую последовательность: **0: 0 – 7: 0 – 0: 7 – 7: 7 – 2: 12 – 2: 0 – 0: 2 – 7: 2 – 0: 9 – 7: 9 – 4:12 – 4: 0 – 0: 4 – 7: 4 – 0:11 – 7:11 – 6 : 12 – 6 : 0 – 0: 6 – 7: 6 – 1: 12**. Получили 1л в меньшем сосуде, при этом из цепи видно, что нужно выполнить 21 операцию. Посмотрим, не будет ли путь к 1л короче, если наполнять из крана большой сосуд, а выливать воду в раковину из меньшего сосуда. Составим соответствующую блок-схему (см. рис.2). Здесь условные операторы обозначают: МП? – посмотреть, наполнен ли маленький сосуд, БО? – посмотреть, опорожнен ли больший сосуд. Действуя по этой схеме, получим следующую последовательность количеств воды: **0: 0 – 0 :12 – 7: 5 – 0: 5 – 5: 0 – 5: 12 – 7: 10 – 0: 10 – 7: 3 – 0: 3 – 3: 0 – 3: 12 – 7: 8 – 0: 8 – 7: 1.**

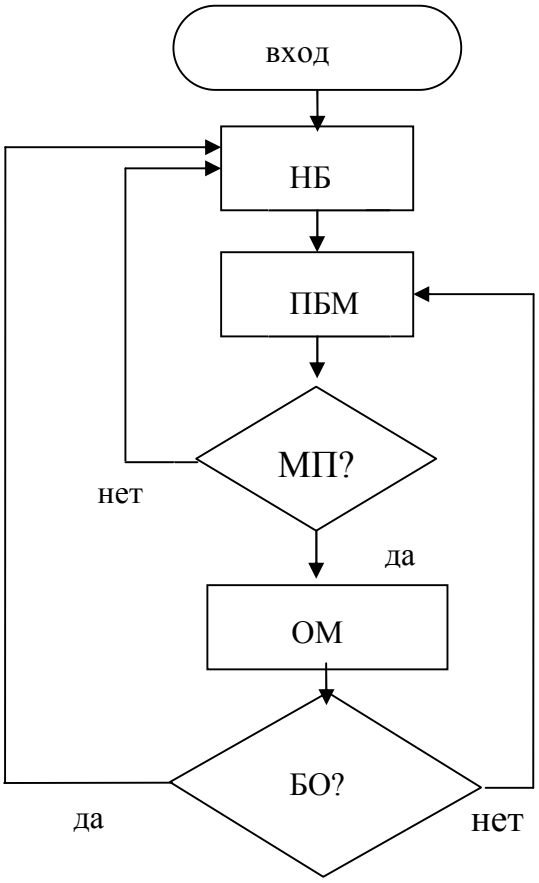

Рис. 2

Получили 1л воды в большем сосуде, при этом пришлось сделать 15 шагов. Эта цепочка короче, значит, надо решать задачу по второй схеме.

Далее предложить учащимся решить саму задачу Пуассона, совершив возможно меньшее число переливаний.

Таким образом, на простых задачах и занимательных примерах решения задач на «переливание» удается рассмотреть такие важные понятия как «команда», «блок-схема», «программа». Решая такие задачи, ребята обучаются построению простейших алгоритмов, обретают навыки чтения блок-схем, учатся находить оптимальный путь к достижению цели при помощи схем. Эти навыки имеют прикладной характер, они пригодятся в дальнейшем при изучении ИКТ.

Литература

1. Кудрявцев Л. Д. Современная математика и ее преподавание.– М.: Наука. Главная редакция физико-математической литературы, 1980. –143 с.

Сведения об авторе

Ляликова Елена Реомировна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математического анализа, Южный федеральный университет, институт математики, механики и компьютерных наук, lyalikova_e@mail.ru, пространства ультрадифференцируемых функций типа Берлинга и Румье, теоремы Уитни о продолжении.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙВ ОБУЧЕНИИ БАКАЛАВРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ СПЕЦИАЛЬНЫМ РАЗДЕЛАМ МАТЕМАТИКИ

Мамадалиева Л.Н.
Майкопский государственный технологический университет, Майкоп, Россия

Аннотация. *В статье описывается методическая разработка в виде деловой игры как интерактивной технологии обучения бакалавров технологических направлений моделированию случайных процессов в процессе углубленного изучения математики.*

Углубленное изучение математики бакалавры технологических направлений подготовки начинают при освоении ее специальных разделов. Ранее изученные разделы теории вероятностей и математической статистики дополняются освоением теории случайных процессов. Этот раздел имеет большую прикладную направленность. Действительно, в современной производственной технологической деятельности при разработке технологий продукции с наперед заданными свойствами и неоднозначно определенными входными параметрами технологических процессов для инженеров-технологов значимым является владение методами количественного анализа. В связи с этим важным элементом в профессиональной подготовке будущих технологов является умение моделировать случайные технологические процессы. Осознание студентами технологических направлений подготовки этого факта обусловливает повышение у них мотивации к изучению элементов теории случайных процессов и способствует улучшению качества усвоения ее базовых понятий.

Сформулируем конкретную производственную задачу и предложим студентам ее решить, организовав деловую игру «Производство сыра».

Деловая игра – интерактивный метод обучения. Современные активные методы обучения, по определению Е.В. Зарукиной [1], – это методы, направленные на активизацию мышления обучаемых, характеризующиеся

высокой степенью интерактивности, мотивации и эмоционального восприятия учебного процесса, и позволяющие активизировать и развивать познавательную и творческую деятельность обучаемых; повышать результативность учебного процесса; формировать и оценивать профессиональные компетенции, особенно в части организации и выполнения коллективной работы.

Тематический блок «Обучение студентов построению вероятностных моделей случайных процессов при изучении характеристик случайного процесса».

Цели обучения

1. Познакомить студентов с методами исследования случайных процессов.
2. Сформировать понимание необходимости практического применения математических знаний в будущей профессиональной деятельности.
3. Развитие умения ставить перед собой цель исследования и организовывать свою деятельность для ее достижения.
4. Научить студентов применять полученные знания и навыки в процессе общения с сокурсниками.
5. Закрепление в памяти студентов ранее изученного материала по теме «Характеристики случайного процесса: математическое ожидание».
6. Подготовить студентов к изучению других характеристик случайной функции: дисперсии, корреляционной функции.
7. Дать студентам практику принятия решений в условиях, приближенных к реальным производственным.

*Участники:*студенты, обучающиеся по направлениям подготовки «Математическое и имитационное моделирование экономических процессов», «Технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции», «Планирование эксперимента».

Временной регламент: 90 минут (1 пара).

Инструкции участникам: перед деловой игрой проработать теоретический материал по темам: «Метод наименьших квадратов», «Математическое ожидание случайной функции».

Правила игры.

1. Назначается экспертная комиссия. Остальные студенты получают условие задачи.

Мозговая эстафета: каждый участник группы генерирует идеи и записывает их на рабочем листе.

2. Поочередное изложение идей каждым из участников и их оценка другими участниками с использованием чек-листов. Идеи оцениваются по пятибальной шкале: В – важность идеи для решения поставленной задачи, Ф – качество формулировки.

3. Обработка чек-листов и отбор лучших идей экспертной комиссией.

4. Проектирование решений на основе отобранных идей. Для вычисления коэффициентов функций разрешается использование компьютерной программы, позволяющей решить систему уравнений, полученную по методу наименьших квадратов.

5. Подготовка и представление результатов решения задачи. Для подготовки презентации разрешается использование компьютерной программы, позволяющей строить графики функций.

6. Перевод результатов решения с математического языка в термины производственной ситуации и, в зависимости от результата исследования, принятие управленческого решения: какой вид продукции выбрать заводу, чтобы увеличить товарооборот.

7. Оценивание вклада каждого из участников в решение производственной задачи.

8. Подведение итогов.

Условие задачи [2].Для производства сыра двух видов – ***A*** и ***B*** завод закупает бактериальные препараты, содержащие разный набор штаммов молочнокислых бактерий. Эти препараты используются для приготовления заквасок. Закваски влияют на скорость созревания сыра. Чем быстрее созревает сыр, тем быстрее происходит товарооборот завода, что увеличивает количество прибыли. Полученную закваску вносили по технологии в молоко. В конце исследовали скорость процесса созревания сыра. Одним из показателей созревания является повышение кислотности первоначального продукта от 24° Т (Тернера) до 150° Т в готовом сыре.

Табл.1. Результаты наблюдений за количеством бактерий в закваскахх

№ сосуда	1	2	3	4	5	6	7	8
Количество бактерий в закваске З-I,млрд/см^3	14	12	15	14	14	15	14	14
Количество бактерий в закваске З-II, млрд/см^3	24	20	21	22	24	21	23	21

Выбор стоит между производством двух видов сыра. Перед технологом ставится задача: сделать анализ процессов приготовления сыров. Для сыра***A*** делается закваска З-I в 8-и сосудах. Для сыра ***B***– закваска З-II. Через 35 мин фиксируется количество выращенных бактерий.

Табл.2. Данные наблюдений за уровнем кислотности при созревании сыра А

t, дней		5	10	15	20	25	30	35
кислот-ность, ^{o}Т	*1-й опыт*	57	68	78	86	94	101	107
	2-й опыт	55	67	80	88	96	103	105
	3-й опыт	56	66	79	89	93	103	109
	4-й опыт	55	66	79	88	92	99	109
	5-й опыт	54	70	76	86	96	99	105

Итак, поэтапно решая предложенную задачу, студенты изучают понятие «математическое ожидание случайной функции» и одновременно учатся моделировать технологический случайный процесс.

Табл.3. Данные наблюдений
за уровнем кислотности при созревании сыра В

t, дней		5	10	15	20	25	30	35
кислот-ность, °Т	*1-й опыт*	62	78	87	91	94	99	101
	2-й опыт	61	77	85	92	97	99	103
	3-й опыт	64	75	86	91	98	101	103
	4-й опыт	65	76	84	90	96	100	105
	5-й опыт	63	78	85	91	95	102	104

Предложенная методическая разработка учитывает будущую профессиональную деятельность выпускников технологического вуза и отвечает цели профессионального образования: овладению студентами научными знаниями и профессиональными умениями, необходимыми инженерам-технологам высшей квалификации.

Литература

1. Зарукина Е. В.Активные методы обучения: рекомендации по разработке и применению: учеб.-метод. пособие. СПб.:СПбГИЭУ, 2010.–59 с.
2. Селютин В. Д., Мамадалиева Л. Н. Методика обучения студентов технологических вузов математическому моделированию случайных процессов: монография. – Орел: ОГУ, 2012. – 116 с.

Сведения об авторе

Мамадалиева Людмила Николаевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики и системного анализа инженерно-экономического факультета Майкопского государственного технологического университета, e-mail: mamadln@mail.ru, профессионально ориентированное обучение студентов математическому моделированию.

СИСТЕМА РАБОТЫ С МАТЕМАТИЧЕСКИ ОДАРЕННЫМИ ДЕТЬМИ В РЕСПУБЛИКЕ АДЫГЕЯ

Мамий Д.К.
Адыгейский государственный университет, Майкоп, Россия

Аннотация. *Описан опыт организации работы с математически одаренными школьниками в Республике Адыгея*

Адыгейский государственный университет на протяжении 17 лет в рамках системы дополнительного образования детей ведет активную работу с учащимися школ республики через Республиканскую естественно-математическую школу при АГУ.

Республиканская естественно-математическая школа при Адыгейском государственном университете создана Указом Президента Республики Адыгея 4.02.1998. Учредителем школы является Министерство образования и науки Республики Адыгея, осуществляющее финансирование ее деятельности.

Сегодня Республиканская естественно-математическая школа (РЕМШ) при АГУ является ключевым образующим элементом системы

дополнительной углубленной подготовки школьников Республики Адыгея в области фундаментальных наук. Школа является основным в республике центром по работе с математически одарёнными учащимися и занимает в этой области одну из ведущих позиций на Юге России. Основной особенностью РЕМШ является ее тесная интеграция с Адыгейским госуниверситетом, который формирует преподавательский коллектив школы и является базой для организации учебного процесса. Деятельность школы распространяется на все районы Республики Адыгея, что обеспечивает возможность получения дополнительной подготовки в области математики и естественных наук всем школьникам республики независимо от места их жительства. В 2014-2015 учебном году в РЕМШ при АГУ насчитывалось 1151 обучающихся в 85 учебных группах. Работа осуществлялась по 26 образовательным программам по семи основным направленностям: математика, информатика, физика, астрономия, биология, химия, история и культура адыгов.

За 17 лет работы РЕМШ при АГУ школа добилась существенных результатов в дополнительной математической и естественнонаучной подготовке школьников. Важным показателем эффективности ее деятельности являются результаты участия учащихся школы в российских олимпиадах. Так, учащиеся РЕМШ 72 раза становились призёрами зональных этапов российских олимпиад школьников по математике и 13 раз призерами зональных этапов олимпиады школьников по физике, по 4 раза становились призёрами зональных этапов российских олимпиад школьников по химии и биологии, 2 раза по информатике.

В течение 9 последних лет учащиеся школы 14 раз становились призерами заключительного этапа Всероссийской олимпиады школьников по математике, 2 раза - Всероссийской олимпиады школьников по физике, 3 раза по биологии и 1 раз по информатике.

В декабре 2014 команда учащихся РЕМШ впервые стала призером Всероссийской командной олимпиады по информатике.

Ученица школы Стрельцова Елизаветы дважды входила в состав сборной команды России для участия в Китайской математической олимпиаде для девочек, где завоевала в 2013 г бронзовую, а в 2014 г. серебряную медаль.

Команда учащихся РЕМШ в 2013г. на X международном кубке среди физико-математических школ по математике, физике и информатике в Сербии завоевала 5 серебряных и 3 бронзовых медали, а в 2014г. на XI международном кубке завоевала 8 серебряных и 3 бронзовых медали.

Помимо реализации образовательных программ школа принимает активное участие в организации и проведении в Адыгее и за ее пределами большого числа олимпиад, конкурсов и иных мероприятий республиканского и всероссийского масштабов. При непосредственном участии преподавателей и сотрудников школы в республике проводятся II и III этапы Всероссийской

олимпиады школьников по математике, физике, информатике и биологии. В течение 16 лет школа проводит в республике Международный математический турнир городов, олимпиады младших школьников по математике, физике, химии и биологии, региональные олимпиады по математике, физике, химии и биологии для учащихся 10-11 классов РЕМШ при АГУ. С 2012 года для учащихся школ республики проводится командный турнир «Математическая регата» и олимпиада для учащихся 3-4 классов «Ступенька».

Адыгея является единственным регионом в России, в котором заключительный этап Всероссийской олимпиады по математике проводился четыре раза.

Плодотворное сотрудничество сложилось у школы с Всероссийским детским центром «Орленок», где с 2005г. при поддержке Министерства образования и науки России РЕМШ при АГУ реализует проект «Всероссийская смена «Юный математик». В июне 2014 года РЕМШ при АГУ провела первый международный естественно-научный форум «Наука будущего» для учащихся 6-8 классов. РЕМШ при АГУ активно сотрудничает с фондом Дмитрия Зимина «Династия» и 5 раз за последние 3 года выигрывала его гранты на проведение образовательных проектов. Дважды фонд «Династия» и РЕМШ проводили на база ВДЦ «Орленок» Дни науки. Более 20 лет школа проводит в Адыгее Летнюю математическую школу, в которой ежегодно принимают участие дети из 15 регионов России. География участников проектов РЕМШ включает 42 региона России.

С 2010 года РЕМШ при АГУ активно занимается внедрением дистанционных образовательных технологий в учебный процесс, разработкой инновационных методик и технологий обучения и сопровождения учебного процесса. В декабре 2011 года прошли первые занятия по шести дисциплинам в девяти созданных муниципальных центрах дистанционного образования. В 2012-2013 годах к системе дистанционного обучения подключены еще 27 образовательных учреждений республики.

В 2013 году на базе РЕМШ при АГУ создан центр дистанционного образования, задачей которого является развитие и поддержка работы системы дистанционного образования в республике. Созданы элементы образовательной сети, включающей в себя:

- портал, содержащий образовательный контент по программам дополнительного образования;
- систему видеоконференцсвязи для проведения занятий в режиме видеотрансляции.

Сетевое взаимодействие позволило консолидировать научные, образовательные, информационные и другие ресурсы для создания системы эффективной работы с учащимися. В настоящее время обучение учащихся из районов республики ведется целиком в дистанционной форме.

Учитывая результаты школы в подготовке школьников, Министерство образования и науки РФ включило РЕМШ при АГУ в программу Презентации Российского математического образования на Международном конгрессе по математическому образованию, который состоялся в 2004 г. в г. Копенгагене (Дания). Опыт работы школы излагался на многих российских и международных конференциях, в том числе на международных конгрессах по математическому образованию в 2008 г. в г. Монтеррее (Мексика), в 2012 г. в г. Сеуле (Южная Корея).

Литература

1. Мамий Д.К. Мониторинг математических способностей учащихся в условиях олимпиадного движения. Вестник науки. 2013
2. Мамий Д.К. Olympiads as Effective Tool to Disclose Mathematical Giftedness in Junior Secondary Students. The 7 th MCG International Conference Proceedings. 2012

Сведения об авторах

Мамий Дауд Казбекович, к.ф.м.н., доцент, декан факультета математики и компьютерных наук АГУ, директор РЕМШ при АГУ, dmami@yandex.ru, дифференциальные уравнения, теория и методика обучения математически одаренных детей

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ КАК ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ

Натырова Е.М.
Калмыцкий государственный университет, Элиста, Россия

Аннотация. *В статье рассматриваются вопросы формирования универсальных учебных действий в процессе обучения школьников математике. Анализируется содержание математического образования как основы формирования личностных, регулятивных и познавательных универсальных учебных действий. Раскрываются особенности учебно-исследовательской деятельности, ее этапы и соответствующие им умения на этапе школьного обучения.*

Процессы модернизации в системе образования потребовали пересмотра целевых установок в определении образовательных результатов обучающихся. Цели образования перестали выступать как сумма «знаний, умений и навыков» выпускника школы, а выражаются в виде характеристики сформированности его личностных, социальных, познавательных и коммуникативных способностей. В концепции федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения приоритетным направлением является реализация развивающего потенциала образования. Одной из важнейших задач при этом становится развитие универсальных учебных действий как составляющей фундаментального ядра образования.

В этих условиях особенно актуальным становится использование потенциала школьных предметов, в том числе математики, в качестве содержательной и деятельностной основы для формирования универсальных учебных действий у школьников. Основными методологическими подходами, способствующими решению задачи формирования УУД в школьном курсе математики, являются системно-деятельностный, метапредметный и исследовательский.

Процесс формирования УУД в школьном курсе математики, как и на любом другом учебном предмете, должен сопровождаться раскрытием его «надпредметности», акцентируя внимание на тех обобщенных деятельностных функциях, которые позволяют развивать соответствующее предметное содержание.

Совокупность УУД включает в себя личностные, регулятивные, познавательные и коммуникативные компоненты. Каждому из перечисленных компонентов соответствует определенное содержание, связанное со спецификой обучения математике (Рисунок 1).

Так, личностный компонент предполагает формирование представлений о математике как универсальном языке науки, ее идеях и методах, возможностях применения к исследованию различных процессов и явлений, а также воспитание личности в процессе изучения истории математики как феномена культуры.

Регулятивный связан с овладением обучающимися самостоятельной математической деятельностью с присущей ей особенностями.

Познавательный включает овладение математическим аппаратом, необходимыми для изучения школьных дисциплин и продолжения образования.

На рисунке 1 приведено соответствие УДД содержанию математического образования.

Коммуникативные учебные действия не связаны со спецификой математики и относятся к социальной компетентности, включая, способность к коллективной работе, умения учитывать позиции и осуществлять продуктивное взаимодействие с разными возрастными категориями людей и др.

Формирование совокупности универсальных учебных действий может быть продуктивно осуществлено в процессе учебно-исследовательской деятельности школьников. Исследование представляет собой один из видов познавательной деятельности, процесс выработки новых знаний. Соответственно исследовательское обучение направлено на развитие у ученика умений и навыков научного поиска [2], в том числе:

– видение проблемы;
– формулирование гипотезы;
– наблюдение;
– проведение экспериментов;
– определение понятий и др.

Рис.1. Соответствие универсальных учебных действий содержанию математического образования

В школьном курсе математики можно говорить, лишь о получении субъективно новых знаний, а учебно-исследовательская деятельность предполагает знакомство учащихся с различными методами выполнения исследовательских работ, способами сбора, обработки и анализа данных, выработку умений их обобщать и формулировать результат. При этом учащиеся должны использовать методы изучаемой науки, стараться находить неизученные аспекты в уже известном, использовать широкий круг источников. Что касается тематики исследований, то она должна быть близка школьной программе.

Включение исследовательской деятельности в образование имеет целью приобретение навыка ведения научной работы (А. В. Леонтович [1]) и формирование основных исследовательских умений.

Что касается учебно-исследовательской работы, то она направлена на создание условий для проявления творческой инициативы и самостоятельности обучаемых, их самоопределения и самореализации.

Основная особенность исследования в образовательном процессе –его учебный характер, который проявляется в целях: не столько важны научные результаты исследования, сколько образовательный эффект использования

исследовательского метода как способа стимулирования творческого поиска и активности обучаемых.

Выделим этапы учебно-исследовательской деятельности и соответствующие им умения на этапе школьного обучения (рисунок 2).

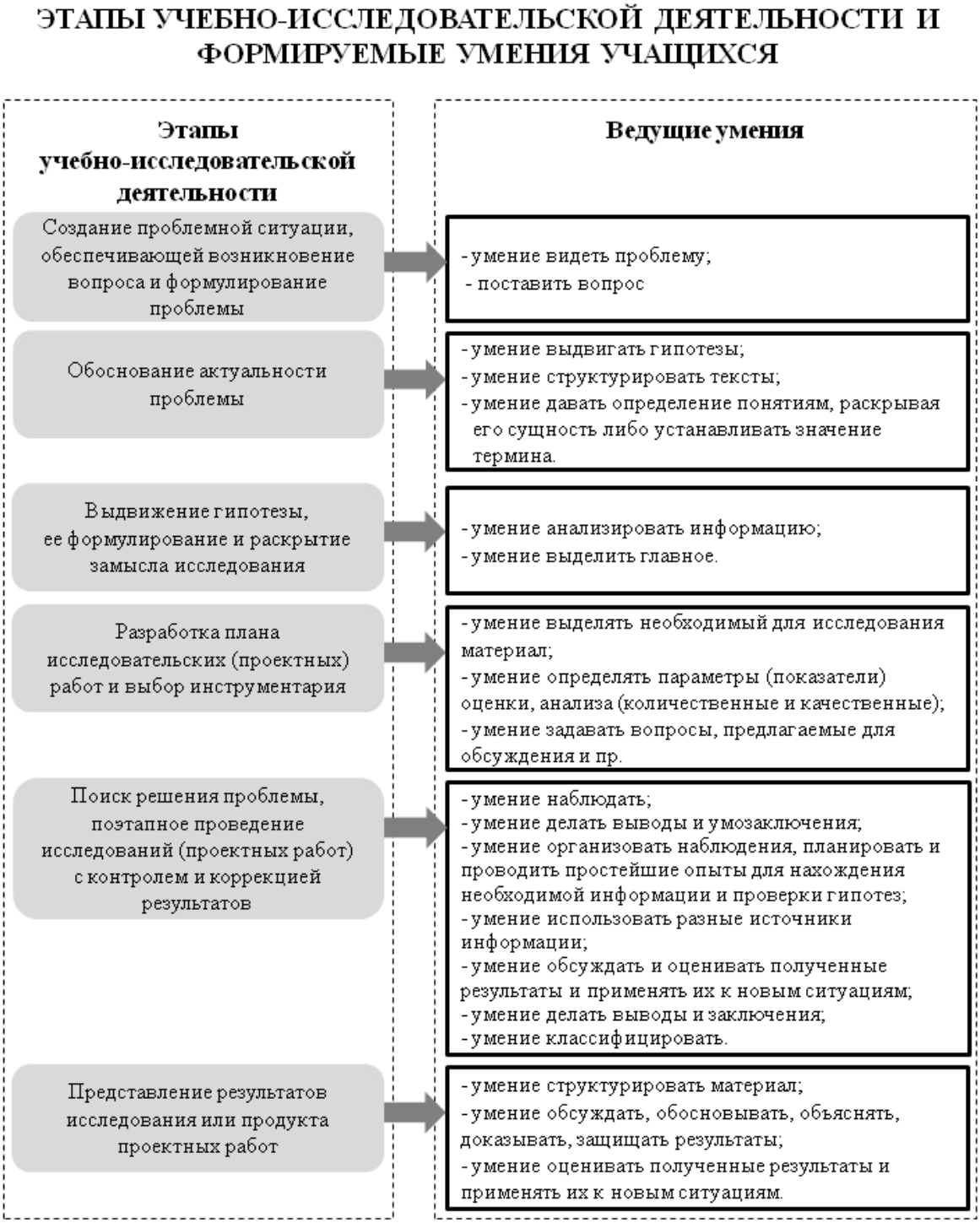

Рис.2. Этапы учебно-исследовательской деятельности и формируемые умения учащихся

Принимая во внимание, что исследовательская работа школьников должна развивать их способности критически мыслить, формулировать проблему и искать ее решение, необходимо создавать соответствующие

условия для самостоятельной постановки ими задач исследования, выбора объекта, анализа и т.д. В этом случае они будут действовать в соответствии со своими интересами и предпочтениями, а также занимать авторскую позицию при выполнении исследования и творчески подходить к работе. На каждом этапе исследования нужно предоставить учащемуся свободу действий, чтобы оно не превратилось в последовательность стандартных учебных этапов.

Литература

1. Леонов Г. А., Шумафов М. М. Методы стабилизации линейных управляемых систем. Леонтович, А. В. Исследовательская деятельность учащихся / А. В. Леонтович. – М.: Изд-во МГДД(Ю)Т, 2002. – 110 с.
2. Савенков, А. И. Исследовательское обучение и проектирование в современном образовании / А. И. Савенков // Исследовательская работа школьников. 2004. № 1. С. 22 – 32.

Сведения об авторах

Натырова Екатерина Михайловна, старший преподаватель кафедры математики, информатики и методики преподавания ФБГОУ «Калмыцкий государственный университет», педагогика, преподавание математики, Ekaterina.nat@mail.ru

РЕГИОНАЛЬНЫЕ МОДЕЛИ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ СИСТЕМ ПОИСКА И ПОДДЕРЖКИ ТАЛАНТЛИВЫХ ДЕТЕЙ

Осипян В.О.
Кубанский Государственный университет, Краснодар, Россия

Чесебиев А.А.
Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия

Аннотация. *В данной работе поднимается такая важная тема, как поддержка и развитие одаренных детей на региональном уровне. Предлагается модель работы с одаренными детьми в рамках региональной системы образования*

Проблема одаренности в настоящее время становится все более актуальной. Выявление и поддержка талантливых и одаренных детей является одним из приоритетных направлений политики России[1]. Непрерывный научно-технический прогресс и развитие новых технологий влекут за собой потребность общества в творческих личностях, в людях, способных мыслить неординарно, нестандартно решать новые проблемы и привносить новое содержание во все сферы жизнедеятельности человека. Удовлетворить данную потребность возможно только лишь путем сохранения и приумножения интеллектуального капитала государства. Именно одаренные и талантливые дети являются национальным достоянием нашей страны, которое мы должны беречь и приумножать и развитию и

реализации которого мы должны способствовать. Поэтому важной задачей современного российского образования является сохранение и развитие творческого потенциала человека.

Талантливые люди создают особое творческое состояниев окружающей их среде и в обществе в целом и тем самым стимулируют творческую активность своего ближайшего окружения. Поиск талантливых людей, создание необходимых условий для их развития и реализации, а также готовность общества принимать таланты и признавать инновационных лидеров – это неотъемлемая часть современного образования. Профессиональное развитие талантливых, одаренных детей требует особых подходов, что влечет за собой необходимость формирования национальной инновационной системы образования. Формирование такой системы образования предполагает создание определенных условий, способствующих развитию одаренного ребенка.

Последний период социально-экономического развития нашей страны характеризуется интеграционными процессами, благодаря которым стало возможным создание новых условий для образования детей как в рамках отдельной школы или учреждения, так и врамках муниципальной или региональной системы образования [2]. Вместе с тем, недостаточно изучены возможности развития одаренных детей врамках внешней окружающей среды, а также возможности формирования государственной системы целенаправленной работы с ними, в том числеи на региональном уровне. В связи с этим возникает проблема создания условий для развития одаренных детей в рамках региональной системы образования. Для поиска и выявления возможных решений данной проблемы был проведен анализ имеющейся практики работы с одаренными детьми в разных регионах России[2]. Анализ практики позволил выявить некоторый опыт развития одаренных детей в рамках региональной системы образования, который может быть представлен по группам:

1) Поиск талантливых детей, прогнозирование путей развития творческой личности и её успехов.

2) Развитие форм поддержки одаренных детей и талантливой молодежи на региональном уровне.

3) Поддержка одаренных детей с ограниченными возможностями здоровья, создание условий для их выявления, развития, социализации.

4) Создание системы социально-педагогического сопровождения одаренных детей в рамках региональной системы образования.

5) Интеграция образовательных учреждений разных типов в рамках региональной системы образования, в том числе и с академической наукой.

6) Усиление роли системы дополнительного образования детей в развитии одаренности детей

7) Мотивация педагогической общественности региона на работу с одаренными обучающимися.

Несмотря на наличие определенного опыта во многих регионах России, проблема развития одаренных детей и их интеграции в экономику регионов решается недостаточно эффективно. Необходимо создание так называемой «инфраструктуры одаренности», которая бы объединяла в рамках региона учреждения, общественные организации и различные образовательные и социальные программы, направленные на развитие и поддержку одаренных детей и талантливой молодежи в регионе. При этом возникает необходимость решения различных стратегических задач, реализация которых предполагает следующие направления работы с одаренными детьми на региональном уровне [2]:

– оптимизация процесса управления взаимодействием субъектов региональной системы образования по созданию новых условий для развития одаренных детей;

– создание комплекса диагностических процедур и методов, направленных на раннее выявление и отслеживание развития одаренных детей региона;

– интеграция образовательных учреждений разных типов в рамках региональной системы образования, создание педагогических комплексов, в том числе и с академической наукой;

– создание системы непрерывного социально-педагогического сопровождения одаренных детей в рамках региональной системы образования;

– подготовка педагогических кадров к работе с одаренными детьми и внедрение нового опыта в практикуработы образовательных учреждений и систему повышения квалификации педагогов;

– обеспечение мотивационной поддержки работы с одаренными детьми, обучающимися в регионе;

– создание системы информационного обеспечения процесса выявления, поддержки и развития одаренных детей в региональной системе образования и др.

Так же большое значение имеет решение проблемы управления процессом развития одаренных детей в регионах. Основными механизмами управления на региональном уровне могут быть следующие:

– координация работы с одаренными детьми – создание координационных центров по работе с одаренными детьми на уровне региональных департаментов образования или муниципальных органов управления образованием, создание ресурсных, информационно-методических и научных центров, высших учебных заведений, открытие экспериментальных площадок по работе с одаренными детьми и др.;

– нормативно-правовое обеспечение поддержки одаренных детей и талантливой молодежи в регионах.

– финансовое обеспечение работы с одаренными детьми, в том числе грантовая, спонсорская поддержка, выделение целевых средств, стипендий, премий и т.д.

На основе положений Национальной образовательной инициативы«Наша новая школа», а также Концепции российской национальной системы выявления и развития молодых талантов предложена Модель работы с одаренными детьми в региональной системе образования [3].

Данная модель предполагает работу с одаренными детьми на трех основных уровнях:

1 уровень – Диагностика одаренности.

Цель работы на данном уровне – выявление и отслеживание развития одаренных детей. Основными направлениями работы являются разработка системы диагностики одаренности детей и механизма ее реализации, создание условий для выявления одаренных детей через систему конкурсов и олимпиад, а также создание программ мониторинга динамики достижений детей-победителей олимпиад и конкурсов.

2 уровень – Развитие одаренности.

Основные направления на данном уровне – интеграция различных субъектов образовательной деятельности и непрерывное социальное и педагогическое сопровождение развития талантливых в рамках региона, создание системы мотивационной поддержки детей, а также создание и информационное обеспечение процесса выявления, поддержки и развития одаренных детей в регионе.

3 уровень – Проявление одаренности.

На заключительном уровне основной акцент отводится организации массовых творческих мероприятий, научных конференций, олимпиад и конкурсов.

Литература

1. Бойко Е. Л., Пикина А. Л. Поддержка одаренных детей в учреждениях системы начального профессионального (среднего профессионального) образования // Сборник материалов областной научно-практической интернет-конференции «Развитие одаренного ребенка в рамках региональной системы образования» - Ярославль: ГОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского», 2009.
2. Золотарева А. В. Проблема развития одаренного ребенка в рамках региональной системы образования: опыт и перспективы решения// Сборник материалов областной научно-практической интернет-конференции «Развитие одаренного ребенка в рамках региональной системы образования» – Ярославль: ГОУ ВПО «Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского», 2009.
3. Региональная модель выявления, поддержки и развития одаренных детей – Салехард: ГАОУ ДПО Ямало-Ненецкого авт. окр. «Региональный институт развития образования», 2012.

Сведения об авторах

Осипян Валерий Осипович, доктор физико-математических наук, доцент, профессор кафедры информационных технологий КубГУ

Чесебиев Аскер Адамович, аспирант КубГУ

ШКОЛА МОЛОДОГО МАТЕМАТИКА В АЛТАЙСКОМ ГОСУДАРСТВЕННОМ УНИВЕРСИТЕТЕ

Оскорбин Д.Н.
Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

Саженков А.Н.
Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия

Аннотация. *В работе описаны формы организации дополнительного математического образования в рамках проекта «Школа молодого математика» в Алтайском государственном университете*

Проект «Школа молодого математика» в Алтайском государственном университете является частью проекта открытой профильной школы АлтГУ для учащихся г. Барнаула и Алтайского края и является проектом по организации дополнительного математического образования для школьников на базе факультета математики и информационных технологий.

Под дополнительным математическим образованием мы понимаем систему мероприятий, нацеленных на развитие учащихся, формирование у них интереса к математике и обеспечивающих повышение уровня их математической подготовки.

Разработкой различных аспектов дополнительного математического образования занимались многие специалисты. В работах [1-5] исследованы различные формы дополнительного математического образования, разработано его содержание, намечены возможные пути его совершенствования.

Основной формой дополнительного математического образования в «Школе молодого математика» является математический кружок. Под математическим кружком мы понимаем объединение учащихся под руководством педагога - руководителя кружка, в рамках которого проводятся регулярные занятия во внеурочное время, направленные на углубление и расширение математических знаний, формирование интереса к математике и развитие учащихся.

Математический кружок при университете является доступным для учащихся всех школ. Кружковые занятия имеют большие возможности по сравнению с урочными занятиями. Занятия в кружках проходят по «системе листков». С каждым школьником преподаватель работает индивидуально. Ученик решает задачи в своём темпе, не обращая внимания на то, что происходит у других, и устно сдает решения преподавателю. Занятие напоминает сеанс одновременной игры. Преподаватель держит в памяти все ситуации «на каждой доске», непрерывно перемещаясь между учениками, контролирует процесс продвижения в задачах у каждого из них и направляет

процесс в нужное русло при необходимости. В итоге с каждым учеником фактически получается полноценное индивидуальное занятие.

В конце занятия идейно важные задачи и возникшие вопросы разбираются. Иногда решения не рассказываются полностью: сообщаются лишь идеи, чтобы ученики применили эти идеи и в итоге получили решение задачи самостоятельно.

В «Школе молодого математика» работает три разновозрастных кружка для учащихся 6-7, 8-9 и 10-11 классов. Программы кружков сформированы с использованием принципов: посильной трудности обучения; научности; формирования и развития интереса к математике; обозримости результатов; проблемности обучения; концентризма. В настоящее время происходит апробация сетевых форм работы математического кружка.

Другой формой работы в «Школе молодого математика» являются специальные сессии краевого семинара по геометрии и математическому моделированию (рук. д.ф.-м.н., профессор Е.Д.Родионов). Тематика семинара включает в себя обсуждение современных проблем в области геометрии и топологии, а также прикладной математики и математического моделирования объектов науки и техники.

Ранее семинар был ориентирован только на аспирантов и специалистов. Однако сейчас отдельные сессии семинара посвящены исследованию неэлементарных задач в области математики в элементарном изложении и собирают участников «Школы молодого математика».

На сессиях семинара с участием школьников приглашаются активно работающие математики ведущих научных центров для чтения лекций. Состоялись лекции Н.Х.Агаханова, А.Н.Печеня, А.М.Райгородского, В.П.Голубятникова, А.Н.Глебова и других.

Сессии с участием школьников способствуют вовлечению способных школьников в исследовательскую деятельность по математике для формирования исследовательских навыков у учащихся, развития проблемного, аналитического мышления, поддержке профессиональных контактов учащихся с математиками-исследователями. Ряд школьников – участников семинара под руководством наставников выступают с докладами на конференциях: «Ломоносовские чтения на Алтае», «Математики – Алтайскому краю», «Шаг в будущее Алтая», «Студент и научно-технический прогресс» (НГУ, г. Новосибирск). В каждом из этих форумов существует секция по математике, ориентированная на школьников.

«Школа молодого математика» является базой для проведения олимпиад, турниров, конференций для школьников. Ежегодно проходит традиционная открытая устная олимпиада, турнир математических боёв памяти Е.В.Напалковой. В турнире участвуют более 40 команд школ г. Барнаула, г. Бийска, г. Новосибирска, г. Бердска. «Школа молодого математика» является площадкой для проведения Турнира Городов, а также других олимпиад. Учащиеся и сборные команды «Школы молодого

математика» принимают участие в математических соревнованиях, которые проходят в различных городах России.

На базе «Школы молодого математика» проходит практика студентов – будущих руководителей математических кружков, курсы повышения квалификации учителей математики по организации внеурочной работы в школах. В 2014 году впервые состоялась летняя школа молодого математика: профильная смена в оздоровительном лагере.

Комплекс мероприятий в рамках проекта «Школа молодого математика» ведет к формированию в Алтайском государственном университете центра системы поиска и сопровождения талантливых детей и молодежи, обеспечивает реализацию Концепции развития математического образования в Российской Федерации, способствует совершенствованию математической подготовки одаренных обучающихся в условиях перехода на многоуровневую систему образования.

Литература

1. Балк М.Б., Балк Г.Д. Математика после уроков: Пособие для учителей. М.: Просвещение, 1971. - 462 с.
2. Мерлина Н.И. Дополнительное математическое образование школьников и современная школа (Состояние. Тенденция. Перспективы.) -М., 2000.- 180 с.
3. Холодная М.А. Психология интеллекта: парадоксы исследования. Томск: Изд-во Том. Ун-та; М.: Барс, 1997. -392 с.
4. Васильев Н.Б., Гутенмахер В.Л., Раббот Ж.М. О путях дальнейшего совершенствования программ и форм работы заочных математических школ // Заочное обучение математике школьников 8-10-х классов: Сборник научных трудов. М., 1979. - С. 4.
5. Розов Н.Х. Место заочных математических школ в системе внеклассной работы со школьниками // Заочное обучение математике школьников 8-10 классов: Сборник научных трудов. М., 1975. - С. 5-13.

Сведения об авторах

Оскорбин Дмитрий Николаевич, к.ф.-м.н., старший преподаватель, Алтайский государственный университет, oskorbin@yandex.ru, геометрия однородных пространств, дискретная и комбинаторная геометрия.

Саженков Александр Николаевич, к.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой математического анализа, Алтайский государственный университет, sazhenkov_an@mail.ru, математический анализ, функциональный анализ, дискретная и комбинаторная геометрия.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ МАТЕМАТИКА ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ

Павлова М.А.

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия.

Аннотация. *Экспериментальная математика является новой областью современной математики. Главной особенностью её*

методологии является получение результатов посредством компьютерных экспериментов. Цель данной работы заключается в представлении образовательного проекта, который вводит учащихся в методологию экспериментальной математики и знакомит их с ролью экспериментальных методов в математике. Результатом проекта является создание кружка для учащихся 7-9 классов. Программа кружка включает 17 задач для исследовательского обучения в стиле экспериментальной математики. Также мы предусмотрели два специальных мероприятия для проверки у учащихся уровней сформированности навыков математика-экспериментатора: турнир по экспериментальной математике и конкурс исследовательских работ учащихся "Математика с компьютером".

Проект «Экспериментальная математика» является одним из направлений Российско-Болгарского проекта «MITE» (Методики и информационные технологии в образовании), в котором САФУ имени М.В. Ломоносова принимает участие с 2010 года. Его цели – изучение эффектов и рисков обучения с использованием систем динамической математики, а также создание педагогических сценариев исследовательского обучения в стиле экспериментальной математики.

Статьи [1-6] представляют основные результаты этого проекта. Они доступны читателям всего мира.

Экспериментальная математика – это новая область математической науки. Развитие этого направления началось в 70-е годы XX века, когда появились первые автоматизированные системы поддержки научных исследований. Тогда родился и термин «компьютерный эксперимент».

Компьютерный эксперимент первоначально определялся как модельный эксперимент, объект исследования в котором представлен в цифровом виде. Сегодня компьютерный эксперимент в математике используется на разных этапах исследования для:

1) достижения понимания и поддержки интуиции;

2) открытия новых моделей и отношений;

3) графической визуализации основных принципов;

4) тестирования и предотвращения фальсификации гипотез;

5) изучения возможного результата, чтобы увидеть, стоит ли он поиска формального доказательства;

6) выдвижения гипотез о подходах к формальному доказательству;

7) замены технически сложных выкладок компьютерными расчетами в ходе доказательства;

8) подтверждение аналитически полученных результатов.

Компьютерный эксперимент сделал математику доступной областью исследований для учащихся и любителей математики. Лучшим примером этого является Энциклопедия центров треугольников К. Кимберлинга [7].

Компьютерный эксперимент открыл дорогу для исследовательского обучения математике. Это является объектом исследования для многих проектов. Наш проект преследует похожие цели:

– привлечение учащихся к дополнительным занятиям математикой;

– развитие исследовательских умений учащихся и их творческих способностей.

Главным элементом проекта является организация работы кружка «Экспериментальная математика» для учащихся 7-9 классов на нескольких базах:

– г. Архангельска (на базе ИМИКТ САФУ имени М.В.Ломоносова);

– г. Северодвинска (на базе СОШ № 24);

– г. Вельск (на базе СШ № 92).

Кроме того реализуются следующие мероприятия:

1. Приглашение специалистов для чтения научно-популярных лекций по экспериментальной математике с видеозаписью лекций.

2. Проведение турнира по экспериментальной математике на нескольких базах:

– г. Архангельска (на базе ИМИКТ САФУ имени М.В.Ломоносова);

– г. Северодвинска (на базе СОШ № 24);

– Холмогорского района (на базе Верхне-Матигорской школы);

– Верхнетоемского района (на базе Корниловской СОШ).

3. Проведение конкурса исследовательских работ учащихся «Математика с компьютером».

При определении структуры, содержания программы кружка, а также методики проведения занятий мы использовали следующие принципы:

Принцип занимательности. Он реализован при подборе задач. Каждая задача имеет название, которое призвано вызвать интерес учащихся и желание прийти на занятие. Сюжет каждой задачи вводит учащихся в ситуацию, отнесённую к любимым учащимися кинофильмам, популярным книгам, компьютерным играм.

Принцип «Комплексного использования возможностей игровой, исследовательской и учебной деятельности» реализован нами в методике организации работы с каждой задачей. Сначала проходит интеллектуальная разминка, где учащиеся решают задачи на проверку сообразительности экспериментальными методами. Решение задачи начинается для учащихся как ***игра.*** Это может быть игра настольная, игра на местности, или театрализация, в них разыгрывается описанная в задаче ситуация. Это позволяет учащимся лучше понять условие задачи, а также убедиться в том, что для разрешения проблемы необходимо использовать знание математики. Результатом этого этапа является **постановка задачи**, т.е. перевод сюжетной задачи на математический язык. Следующий этап **«До-компьютерное решение»** предстает перед учащимися как *учебная деятельность*. Они вспоминают определения математических понятий, теоремы, которые могут

пригодиться в ходе решения. Пытаются свести задачу к известной. Главный результат этого этапа – это понимание того, как и для чего будет использоваться компьютерный эксперимент. Стоит ли его вообще привлекать к решению. Третий этап «**Компьютерное решение**» – это *исследовательская деятельность* учащихся методом компьютерного эксперимента. На этом этапе учащиеся сами создают динамические чертежи в GeoGebra, планируют и проводят эксперимент, делают выводы с опорой на экспериментальные данные. Четвертый этап «**После-компьютерное решение**» направлено на поиск способа доказательства выдвинутых гипотез, хотя бы для частных случаев. Все зависит от уровня математической подготовки учащихся, простоты обнаружения идеи доказательства. Последний этап «**Построение стрелы задач**». Он имеет целью показать учащимся возможности дальнейшего развития идеи задачи, помочь им определиться с тематикой индивидуальных исследовательских работ.

Принцип «Рационального сочетания экспериментальных и теоретических методов». Это очень важный принцип. Его реализация позволяет предотвратить возникновение экспериментально-теоретического разрыва. Мы писали об этом риске в статье [4]. Для его реализации мы создаем ситуации, которые порождают у учащихся сомнения в правильности экспериментальных данных. Раскрытие существования аномалии является мотивом для них к поиску доказательства гипотезы. Затем мы организуем дискуссию о методах и теоретических основах доказательства гипотезы. Мы также побуждаем учащихся использовать теоретические методы в решении и модификации задач.

Принцип «успешности всех учащихся в решении исследовательских задач» обеспечен многообразием видов деятельности, в которые вовлечены учащихся при работе с задачей. Одни ученики проявляют себя в организации игры, другие – в переводе задачи на язык математики, третьи – в создании динамической модели или выдвижении гипотезы, четвертые в постановке новых задач и доказательстве экспериментально установленных фактов.

Принцип «самостоятельности и завершенности исследовательского и игрового цикла на каждом занятии» реализуется при построении учебной программы. Каждое занятие посвящено решению одной задачи. Занятия проводятся по 2 часа 1 раз в неделю. Учащиеся могут прийти только на интересующую их проблему.

Кроме того для проверки результатов обучения и привлечения новых участников мы организовали два мероприятия: конкурс исследовательских работ учащихся «Математика с компьютером» и турнир по экспериментальной математике.

Задания турнира составляются таким образом, чтобы не только представить учащимся экспериментальные методы, но и вовлечь учащихся в различные виды деятельности, связанные с их использованием:

– разрешение парадокса, порождённого несогласованностью выводов, основанных на теоретических фактах и экспериментальных данных;

– планирование решения поставленной математической задачи указанным экспериментальным методом;

– решение математической задачи указанным экспериментальным методом;

– решение серии взаимосвязанных задач («снежного кома» задач) на построение ограниченным набором инструментов компьютерной среды;

– привлечение компьютерного эксперимента к решению исследовательской задачи в качестве вспомогательного метода;

– постановка новых исследовательских задач на основе экспериментирования с компьютерной моделью объекта исследования.

Материалы и результаты первого областного турнира по экспериментальной математике в 2015 году можно найти на вебсайте [8]. В турнире приняло участие 77 учащихся. Все учащиеся очень заинтересовались идеей турнира. Многие из них стали посещать кружок «Экспериментальная математика» в новом учебном году. Сегодня кружок начал работу в трёх городах Архангельской области. Количество учащихся увеличилось с 7 до 72 человек. Анализ результатов соревнований показал, что обучение эффективно.

Мы думаем, что интересным является не только комплекс, но и каждое мероприятие проекта. Они могут быть использованы для организации внеклассных занятий для школьников по математике в школе или в университете. Содержание математического образования этих мероприятий может быть использовано в качестве дополнений на уроках математики. Мы рассматриваем проект как экспериментальную площадку для апробации технологии исследовательского обучения в стиле экспериментальной математики.

Литература

1. Шабанова М.В., Котова С.Н., О. Л. Безумова, Е. Н. Ерилова, С. В. Ларин, Р. П. Овчинникова, Н. Н. Патронова, М. А. Павлова, А. Е. Томилова, О. Н. Троицкая, Л. В. Форкунова, Т. С. Ширикова Обучение математике с использованием возможностей GeoGebra (коллективная монография) – Москва, Перо, 2013 – 136 с.
2. Shabanova, M., Lazarov, B. (2014) Detecting Math-and-ICT Competence: CSEDU 2014, (Vol. 2, pp153-158) Spain.
3. Shabanova, M., Yastrebov, A., Bezumova O., Kotova, S.& Pavlova, M. (2014) Experimental Mathematics and Mathematics Education: International Multidisciplinary Scientific Conferences on Social Sciences and Arts: Conference Proceedings (September 3–9, Vol. III., pp. 309–321). Bulgaria
4. Shabanova, M., Yastrebov, A.& Shirikova, T. (2014) An approach to elimination of “experimental-theoretical GAP” in teaching mathematics with DGS: evaluation of effectiveness: Proceedings of the V Congress of Mathematicians of Macedonia. Section: History and Education of Mathematics and Informatics (September 24–27, pp. 136–144). Republic of Macedonia.

5. Yastrebov, A & Shabanova, M. (2015) Education of a Mathematician-Experimentalist, or Soft Manifesto of Experimental Mathematics: Mathematics and Informatics: Bulgarian Journal of Educational Research and Practice (Vol. 58, Number 2, pp. 129–142) Bulgaria.
6. Shabanova M., Pavlova M. PEDAGOGICAL SCENARIOS IN THE STYLE OF EXPERIMENTAL MATHEMATICS [Текст]: Mathematics and education in mathematics: Proceedings of the Forty Third Spring Conference of the Union of Bulgarian Mathematicians – SOK «Kamchia», April 2-6, 2015 – 370 p. – P. 275-281.
7. Kimberling, C. The Encyclopedia of Triangle Centers of (http://faculty.evansville.edu/ck6/ encyclopedia/ etc.html)
8. Официальный сайт Турнира по экспериментальной математике (http://itprojects.narfu.ru/turnir/index.php).

Сведения об авторах

Павлова Мария Александровна, аспирант кафедры экспериментальной математики и информатизации образования института математики, информационных и космических технологий САФУ имени М.В. Ломоносова, **m.pavlova@narfu.ru**, исследовательское обучение в стиле экспериментальной математики, изучение эффектов и рисков обучения с использованием систем динамической математики.

ОБ АКТУАЛЬНОСТИ И МЕТОДОЛОГИИ РЕАЛИЗАЦИИ КУЛЬТУРОЛОГИЧЕСКОГО ПОДХОДА В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ПРОСВЕЩЕНИИ В ШКОЛЕ

Перминов Е.А.

Российский государственный профессионально-педагогический университет (РГППУ), Екатеринбург, Россия

Аннотация. *Установлено, что в основе методологии математического просвещения лежит современная математическая культура с ее наиболее яркими проявлениями, которыми являются математическое моделирование, дискретная математика и вычислительные процессы*

В Концепции развития математического образования отмечается низкая учебная мотивация школьников и студентов, связанная с общественной недооценкой значимости математического образования. Поэтому в основных направлениях реализации Концепции особое внимание уделено математическому просвещению, необходимому для создания общественной атмосферы позитивного отношения к достижениям математической науки и играющему важную роль в повышении как уровня математических знаний и культуры школьников, так и их мотивации к изучению математики.

К сожалению, по причине все углубляющегося разрыва между школьной и современной математикой и низкого уровня математического просвещения у некоторых специалистов в той или иной области знания сложились абсолютно ложные представления о математике. Эти представления навеяны им еще при обучении в школе, что вся математика

сводится к тем методам «древней числовой» математики, а именно – арифметики, элементарной алгебры, а также – к методам геометрии, с которыми знакомится каждый школьник. Ситуацию усугубляет опасность распространения, насаждения верхоглядства, особенно в сети Интернет, которое едва ли не вреднее честно осознанного незнания, о чем предупреждал известный популяризатор науки Я.И.Перельман [8, с. 122].

В основе методологии математического просвещения *лежит современная* **«всечеловеческая»** *математическая культура, в которой наиболее ярко отразились основные особенности наступившей эпохи математизации наук.* В результате *сформировались математические физика, химия, а также биология, география, экология, экономика, психология, история и многие другие смежные с математикой дисциплины, возникшие на стыке математики и естественнонаучных, гуманитарных и других наук и в силу своей прикладной значимости важных в математическом просвещении, особенно в школе.*

Таким образом, основной целью математического просвещения является формирование представлений о современной математической культуре у школьников, а также у их родителей и общественности. В реализации этой цели фундаментальную роль играет современный культурологический подход, в основе которого ***принцип культуросообразности*** как один из важнейших принципов современного образования. Как обосновано в [9], культурологический подход лежит в основе преодоления наблюдающихся диспропорций между дифференциацией, интеграцией, фундаментализацией, компетентностным подходом и другими тенденциями математического образования, в том числе математического просвещения.

В соответствии с принципом культуросообразности та ступень современной «всечеловеческой» математической культуры, на которой мы находимся в данное время, предъявляет к нам требование, чтобы мы действовали сообразно с ней, если только хотим добиться положительных результатов математического образования на всех его уровнях, в том числе и на уровне математического просвещения. Наиболее яркими проявлениями этой новой ступени математической культуры, оказывающими наибольшее воздействие на математическое образование, являются ***математическое моделирование, дискретная математика*** и ***вычислительные процессы*** [3, 10].

Таким образом, перечисленные области математики являются главным методологическим ориентиром в реализации культурологического подхода в математическом просвещении. Поэтому необходимо кратко охарактеризовать их основные особенности, играющие особенно важную роль в математическом просвещении в школе.

Математическое моделирование является основой формирования умения гармоничного сочетания формального языка математики,

неформального языка науки, в области которой проводится исследование, и уникальных возможностей современного компьютера. Наиболее ярко это интегративное свойство проявляется в постановке возникающих задач, их переводе на адекватный научный язык, разработке моделей, эффективных алгоритмов и компьютерных программ их решения. Формирование у учащихся представлений об этих этапах решения задач с использованием компьютера даст им возможность почувствовать силу и красоту «искусства» математического моделирования.

Важным фактором синтеза естественнонаучных, социально-гуманитарных и др. областей познания в эпоху всеобщей компьютеризации становится широкое распространение в этих научных областях дискретной математики, т.е. математики дискретных структур – «структур финитного (конечного) характера, которые возникают как в самой математике, так и в области ее приложений» [1, с. 207]. Постепенно стираются прежние границы между классической («непрерывной») и дискретной математикой, поскольку во многих науках все чаще встречаются задачи, при решении которых одновременно используются как непрерывные, так и дискретные модели. Это привело к возникновению новой точки зрения на природу математики, ее характер, на соотношение в ней непрерывного и дискретного, что особенно важно отразить в математическом просвещении в школе.

Идеи и методы дискретной математики как математической основы информатизации [5] играют фундаментальную роль в корректном использовании информационных и коммуникационных технологий, довольно часто порождающих много бесполезной, искаженной и даже ложной информации (так называемых «информационных шумов»). В частности, владение этими идеями и методами необходимо для корректной обработки и анализа информации в процессе реализации этапов решения задач с использованием компьютера, разработки моделей, эффективных алгоритмов и компьютерных программ их решения. К сожалению, «рекламный звон вокруг инструментов и методов – это чума индустрии ПО (программного обеспечения. – Е.П.)» [2, с. 23]. Не случайно А.П.Ершов подчеркивал базовую роль дискретной математики в доведении системы «законов обработки информации до той же степени стройности и заразительности, какой сейчас обладает курс математического анализа, читаемый в лучших университетах» [4, с. 294].

«Расцвет» дискретной математики стал одной из главных причин распространения и корректной реализации вычислительных процессов в самых различных областях науки и производства. Функционирование сложных систем управления технологическими процессами, энергетическими и другими важными системами обеспечивается вычислительным процессом, реализуемым специализированным или универсальным компьютером, который все чаще становится наиболее важным узлом данных систем. Поэтому вычислительные процессы получили

широкое распространение во многих областях человеческой деятельности благодаря уникальным возможностям такого универсального инструмента вычислений, каким является компьютер.

В математическом просвещении и, что не менее актуально, в повышении мотивации учащихся к углубленному изучению математики в школе также важную роль играет педагогическая культура преподавателя, особенно такие требования к личности преподавателя, которые наиболее выпукло отразил крупный ученый-механик и педагог А.П.Минаков в своей мысли о том, «чтобы быть хорошим преподавателем, надо быть ученым, философом, артистом, воспитателем и Человеком» [6].

Для владения вниманием зрителей необходима актерская "таблица умножения", профессиональная азбука актера (в терминологии К.С.Станиславского [7]). В нашем случае – для умелого управления аудиторией необходимо обучение лекторской "таблице умножения", профессиональной азбуке лектора. Поэтому в подготовке будущего учителя математики в магистратуре к математическому просвещению учащихся, их родителей и общественности должно быть предусмотрено обучение актерской технике, основам культуры речи, «режиссуре» лекции, беседы (разработке ее композиции как закономерной, мотивированной содержанием и замыслом расположении всех ее частей, системы организации материала).

Литература

1. Математическая энциклопедия. Гл. ред. И.М.Виноградов. – Т 2. – М.: «Советская энциклопедия», 1979. 1104 стб. – Ил.
2. Гласс Р. Факты и заблуждения профессионального программирования / Р. Гласс. -Пер. с англ. - СПб: Символ-Плюс, 2007. – 240 с.
3. Глушков В.М. Кибернетика. Вопросы теории и практики / В.М.Глушков. – М.: Наука, 1986. – 888 с.
4. Ершов А.П. Избранные труды / А.П.Ершов. – Новосибирск: Наука, Сибирская издат. фирма, 1994. – 413 с.
5. Перминов Е.А.Методическая система обучения дискретной математике студентов педагогических направлений в аспекте интеграции образования / Е.А.Перминов. – Екатеринбург: изд-во РГППУ, 2013. –286 с.
6. Лишевский В. П. Педагогическое мастерство ученого. О преподавательской деятельности профессора А. П. Минакова / В. П.Лишевский. – М: Наука, 1975. – 126 с.
7. Станиславский К.С. Работа актера над собой. Собрание сочинений: В 9 т. – М.: Искусство, 1989. Т. 2. Ч 1. 511 с.
8. Перельман Я.И. К методике научной популяризации // Вестник Московского университета. Серия 20: Педагогическое образование. 2008. № 3. С. 122–126.
9. Перминов Е.А.О методологических аспектах реализации культурологического подхода в математическом образовании // Педагогика. 2011. № 9. С. 49–55.
10. Садовничий В.А. Математическое образование: настоящее и будущее. / Доклад на Всероссийской конференции «Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков». – Дубна, сентябрь. 2000. М.: МЦНМО, 2000. – 664 с.

Сведения об авторе

Перминов Евгений Александрович, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры физико-математических дисциплин, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», **perminov_ea@mail.ru**, область научных интересов: абстрактная алгебра и математическая логика, методика обучения математике

КОМПЬЮТЕР В СТРУКТУРЕ ПРОДУКТИВНОГО ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Поздняков С.Н.
Санкт-Петербургский электротехнический университет, Санкт-Петербург, Россия

Морозова А.В.
Санкт-Петербургский электротехнический университет, Санкт-Петербург, Россия

Чухнов А.С.
Санкт-Петербургский электротехнический университет, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. *В работе представлен анализ проблем, стоящих перед обучением математике в современной богатой информационной среде. Показана роль задачи как инварианта методического обеспечения преподавания математики и изменения в её структуре в условиях использования компьютерных инструментальных средств. В статье представлены как аспекты, связанные со школьным образованием, так и с обучением математике в технических вузах, модернизация которого являются целью международного проекта MetaMath (Программа TEMPUS), объединяющего авторов статьи.*

Вступление

В настоящее время происходит процесс разделения интеллектуальной деятельности человека с интеллектуальными компьютерными инструментами. В связи с этим возникает ряд актуальных вопросов:

- как «делить правильно»?
- как изменится характер деятельности обучаемого?
- как нужно изменять подходы к обучению и методику обучения?
- чем нужно пожертвовать и ради чего?
- какие проблемы будут углубляться, если не учитывать новые факторы, влияющие на обучение?

Анализ проблем и направления работ по их решению

Н.Н. Моисеев, анализируя роль компьютерных инструментальных средств в решении творческих конструкторских задач отмечает, что очень трудно или даже невозможно заменить конструктора там, где приходится принимать решения, основанные на неформализуемом опыте и интуиции;

однако целесообразно применять компьютер для быстрого анализа предложенных конструктором принципиальных решений сложных конструкторских задач [1];

Как отделить продуктивную работу обучаемого от репродуктивной? Проблема в том, что многие понятия концептуализируются через конкретные предметные умения и навыки. Этот путь был базовым в преподавании математики в прошлом веке. Однако и раньше использовались другие концептуализации понятий [2]:

- визуализация существенных предметных отношений (принцип «Смотри!» – у Евклида);
- через серии задач [3];
- через внутрипредметные связи [4];
- через инструментальные средства [5].

Например, отказ от разработанной под руководством А.Н. Колмогорова программы по математике, использовавшейся в школах в 1970-1980 г.г., в которой геометрия излагалась в терминах преобразований, мог бы и не состояться, если бы «динамическая геометрия» появились ранее (Cabri на IBM-486 появилась в 80-х годах). В программах динамической геометрии преобразования плоскости становились частью информационной среды обучения и теория, основанная на этих представлениях, имела бы концептуализацию на этих инструментальных средствах.

Рассмотрим с позиций Н.Н. Моисеева [1] два крупных направления развития компьютерных средств поддержки обучения в области математики:

1) системы символьной алгебры (компьютерной математики): если не говорить о профессиональных средах Mathematica (web-версия для пользователей школьного и студенческого типа — Wolfram Alpha) или Maple, то наиболее ярким является программа для поддержки школьного курса UMS (Универсальный Математический Решатель); все эти системы симулируют математические операции с формализованными математическими объектами, а UMS, кроме того, преобразует все производимые системой вычисления в форму, принятую при оформлении решения школьных задач.

Это направление активно поддерживается фирмами, внедряющими в обучение графические калькуляторы. Во многих странах (в частности, в США) используются, в том числе и на экзамене, задачи, которые ученик должен решать с помощью подобных инструментальных средств. Плюсы такого подхода – знакомство с устройствами для «инженерных» вычислений и возможность быстро осуществить математические расчёты при изучении предметов, в которых математика является средством, а не целью (например, физики);

2) системы динамической геометрии (математики). Их главная функция по замыслу создававших первые версии авторов была в визуализации геометрических построений и преобразований. Однако результат оказался

интереснее и много богаче методически. Поскольку рисунок (чертёж) в таких средствах есть лишь визуализация алгоритма геометрического построения (конструирования), а строящиеся конструкции имеют, как правило, «свободные» параметры, создаваемые построения можно рассматривать как операции с общими понятиями, такими как произвольный треугольник, произвольный прямоугольный треугольник и пр. и появляется возможность экспериментальной проверки правильности учета всех внутренних существенных связей построенных конструкций простым изменением свободных параметров (реально это просто «шевеления» базовых точек построения). Таким образом, у ученика появляется средство для проверки гипотез с естественной обратной связью.

Широкое распространение систем динамической геометрии в мире подтверждает, что именно это направление соответствует развитию методики обучения математике в условиях богатой информационной среды.

Что является инвариантом относительно изменений в среде обучения?

Ответ: задача. Понятие задачи возникает как элемент структуры любого вида деятельности Homo sapience, вне зависимости от того, в какой среде он находится и какими инструментами оснащён. С изменением окружающей среды меняются средства, доступные человеку для решения стоящих перед ним задач.

В условиях сохранения предметного содержания курса и распространенного взгляда на учебную программу как на цель, а не средство обучения, многим преподавателям и обучаемым начинает казаться, что наиболее эффективным способом решения задач является использование готовых средств компьютерной математики. Таким образом, механизм разделения функций между человеком и компьютером здесь весьма прост: человек должен «поставить правильно задачу и суметь применить компьютерные инструменты, не вникая в их сущность».

Вряд ли имеет смысл обсуждать все опасности такого разделения для существования человека. Поэтому возникает проблема: можно ли изменить стандартные задачи так, чтобы интеллектуальная деятельность человека не заменялась компьютером, а использование компьютера способствовало развитию интеллектуальных функций человека?

Мы считаем, что решение этой проблемы связано с развитием понятия задачи и поиском новых форм задач, которые обладают описанными выше свойствами.

Приведём пример.

Что можно противопоставить графическим калькуляторам при исследовании квадратного трёхчлена и квадратичной функции, если программное обеспечение позволяет быстро строить и менять график, находить корни в числовом и символьном форматах? Рассмотрим такую задачу «при каких условиях на параметры a, b и c график функции f(x)=ax^2+bx+c не имеет точек в третьей четверти?». Наличие инструмента

построения графика не решит задачу, но может навести на идею её решения. Такой приём используется в олимпиаде по дискретной математике и теоретической информатике (ДМиТИ), в которой задачи делятся на конструктивную и теоретическую части, причём решение первой задачи предполагает использование компьютерных инструментов.

Понятие задачи всегда было главным в методике преподавания математики. Именно решение задач показывает наибольшую эффективность в работе с одарёнными и мотивированными учениками.

Другая функция задачи – быть концентратором педагогического опыта. Задачи позволяют быстро обнаружить различные установки учеников при попытке их решения. Это автоматически формирует образ задачи у учителя, связывая условие задачи с возможными подходами к её решению и психологическими особенностями воздействия задачи (вместе с процессом её решения) на учеников.

Большой опасностью в мотивации учеников к занятиям математикой является перевод некоторых классов задач в разряд примеров для применения готовых алгоритмов. Типичный пример такого подхода – вопрос ученика «На какую формулу эта задача?». По тем же канонам работают репетиторы, этот подход можно даже наблюдать в математических кружках в процессе «подготовки к олимпиадам», когда рассматриваются методы решения «типовых олимпиадных» задач.

Таким образом, преподаватель должен чётко выделять два этапа работы с задачей:

- этап, когда задача является проблемой для ученика;
- этап, когда задача является примером применения только что изученного алгоритма или метода.

К сожалению, измерительных инструментов и методик, позволяющих замерить, какая из двух вышеперечисленных ситуаций имеет место при решении учеником задачи, нет. Хотя иногда решения бывают столь оригинальными, что сомнений в том, что задача решена без предварительного знакомства с методом решения похожей задачи, не возникает.

Вот пример решения известной задачи дошкольницей, не знакомой с тем «как правильно решать задачи».

Задача. «На сковородке помещаются 2 котлеты. Для поджаривания их с одной стороны требуется 1 минута. За какое минимальное время можно поджарить 3 котлеты с двух сторон?».

Стандартное решение: поджарить две котлеты с одной стороны — 1 минута, снять одну недожаренную и заменить нежареной. Жарить 1 минуту, затем снять готовую и положить оставшиеся котлеты нежареной стороной. Через 1 минуту все котлеты будут готовы. Итого — 3 минуты.

Оригинальное решение: «если бы котлет было две, то нужно было бы две минуты. Но если их три, то две котлеты можно «слепить» вместе.

Получатся две котлеты, на которые будет потрачено 2 минуты, после чего котлеты надо расклеить и дожарить склеенные стороны. Всего 3 минуты».

На протяжении более чем 10 лет нами проводится эксперимент, в котором экзаменационные задачи для студентов 1 курса формулируются так, чтобы избежать репродуктивного подхода к их решению. Результат: только 20% студентов справляются с такими задачами. На наш взгляд, этот эффект говорит не о качестве вузовской подготовки, а о сформированности общих ментальных инструментов у бывших школьников на протяжении всех 11 лет школьного обучения. В настоящее время этот подход развивается в рамках проекта MetaMath (http://www.metamath.eu/).

Один из путей решения этой проблемы – изменение стиля подготовки учителей. Учителя должны решать задачи; учителя должны решать «настоящие» задачи, то есть те, решение которых не представлено в качестве примеров в методическом пособии «для учителя»; учителя должны решать задачи вместе с учениками, не скрывая свои ошибки и неоправдавшиеся гипотезы, чтобы ученики «видели» продуктивный мыслительный процесс.

Заметим, что появление таких средств, как динамическая геометрия, позволяет ученикам проверять свои гипотезы без участия учителя. Поэтому учитель должен быть готов быстро понять суть чужой идеи, смоделировать ход мысли ученика, что отличает этот подход от весьма распространённого, когда учителя «навязывают» выбранный ими ход решения.

Существующие на данный момент средства компьютерной поддержки работы ученика в математике не способны поддерживать столько хорошую модель ученика, которая оценит красоту идеи «склеивания котлет». Однако на основе анализа протоколов работы ученика эти системы, основанные на Educational Data Mining, могут предложить обобщенные характеристики, которые позволят преподавателю (представим, что он работает дистанционно) кластеризовать подходы к решению задачи, выделить маргинальные ситуации, снизив на порядок или несколько порядков количество решений, которые должен просмотреть учитель, и число разнообразных комментариев, которыми он должен ответить на решения.

Выводы

1. Актуальной задачей педагогики обучения математике на современном этапе является перенос акцента на продуктивность деятельности ученика в том смысле, как она была сформулирована Максом Вертгеймером в его работе «Продуктивное мышление» [6].

2. Необходимо способствовать развитию компьютерных средств, которые инициируют умственную работу ученика и учителя, обеспечивая их обратной связью для размышления над задачей и предоставляя средства для проверки гипотез.

3. Нужно изменить отношение к методике подготовки учителей, сделав акцент на подготовке к решению задач и умениях анализировать различные психологические затруднения и поддерживать выбранные учениками способы решения задачи, минимизируя «запреты» на выбор концепции решения.

Литература

1. Моисеев Н.Н. Математика ставит эксперимент. — М.: «Наука», 1979. — 223 с. Моисеев Н.Н. Математика ставит эксперимент. — М.: «Наука», 1979. — 223 с.
2. Башмаков М.И., Поздняков С.Н., Резник Н.А. Информационная среда обучения. СПб.: Свет, 1997. — 400 с: ил.
3. Полиа Г., Сеге Г. Задачи и теоремы из анализа. Ч.1. – М.: Гл. ред. физ.-мат. лит. изд-ва «Наука», 1978.
4. Фейнман Р. Характер физических законов /Пер. с англ. – 2-е изд., испр. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – (Б-чка «Квант». Вып. 62).
5. Пейперт С. Переворот в сознании. Дети, компьютеры и плодотворные идеи: Пер. с англ. – М.: Педагогика, 1989.
6. Вертгеймер М. Продуктивное мышление. М.: Прогресс, 1987. - 336 с.

Сведения об авторах

Поздняков Сергей Николаевич, доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры высшей математики №2 Санкт-Петербургского электротехнического университета, pozdnkov@gmail.com, область научных интересов: автоматизация процессов в области образования, методика обучения математике и информатике.

Морозова Анжелика Владимировна, ассистент кафедры высшей математики №2 Санкт-Петербургского электротехнического университета, morozova-spb@list.ru, область научных интересов: автоматизация процессов в области образования, методика обучения математике.

Чухнов Антон Сергеевич, ассистент кафедры высшей математики №2 Санкт-Петербургского электротехнического университета, septembreange@gmail.com, область научных интересов: автоматизация процессов в области образования, методика обучения математике.

НЕКОТОРЫЕ МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПОСЛЕДНИХ ЛЕТ

Походня Н.В.

МПГУ, Физтех-лицей

Шарич В.З.

Физтех-лицей, Фоксфорд

Аннотация. *В работе представлен обзор международных проектов образовательного либо соревновательного содержания. Авторы принимали непосредственное участие в их реализации. Предложен анализ плюсов и минусов существующего формата.*

Программа «Математика в Сербии»

Сообществом «Математическая школа MathSchool.Ru» дважды был организован выезд российских школьников 6-8 класса в Летнюю школу Математической гимназии г. Белграда (Сербия) в июле. Занятия у ребят были отдельно и на русском, спорт и досуг – совместно с ровесниками из Сербии. Со следующего года предполагается привлечение к работе ЛШ МГ также делегаций из других стран – участников Кубка Математической гимназии.

http://mathschool.ru/serbia

Программа «Математика в Греции»

Сообществом «Математическая школа MathSchool.Ru» дважды был организован выезд российских школьников 9-11 класса в Летнюю школу лицея «Мандулидис» в г. Салоники (Греция) в августе. В первый выезд занятия у ребят были совместно с греками и на английском, во второй – отдельно и на русском. Спорт и досуг – совместно с ровесниками из Греции. Программа реализуется на базе сотрудничества с Русским центром (Фонд «Русский мир») в Греции.

http://mathschool.ru/greece

Программа «Математика в Египте»

Сообществом «Математическая школа MathSchool.Ru» был организован выезд российских школьников 10-11 класса в г. Хургада (Египет) для проведения смены по математике и физике в школу «Наши традиции» в г. Хургада (Египет). Отдельные лекции по химии прошли в египетской школе «Раджак».

http://mathschool.ru/egypt

Кубок Математической гимназии г. Белграда

Математическая гимназия г. Белграда ежегодно проводит Кубок по математике, физике, информатике. Приглашаются команды стран (не более двух от одной страны) состоящие из 4 школьников не старше 16 лет и руководителя. На Кубке участникам предлагают три непростых соревнования и насыщенную культурную программу. От России принимали участие команды СУНЦ МГУ, РЕМШ АГУ, MathSchool.Ru.

http://www.cup.mg.edu.rs/

Математическое многоборье

Командно-личный турнир школьников «Математическое многоборье» проводится в Москве ежегодно с 2008 года и привлекает участников не только из России и ближнего зарубежья (Казахстан, Украина), но и из Сербии, Кореи, Монголии, Греции. Иностранными участниками (переводом заданий на английский язык, координацией перевода на национальный язык, проверкой работ и приемом задач) занимается специальный член методической комиссии. Каждая команда имеет руководителя, который достаточно квалифицирован, чтобы оценивать решения своих подопечных и согласовывать результаты с представителем методической комиссии и жюри. Формат успешен и легко тиражируется на любое количество стран-участниц.

http://mathschool.ru/mm

Смены Балтийского института математики

Балтийский институт математики проводит международные смены в Польше, Чехии, Италии, Мальте, Швеции, Норвегии. На смены приезжаютшкольники как из России, так и из других европейских стран. Преподавание ведется в основном на английском языке. Формат интересен тем, что предполагает участие в одной смене школьников из нескольких стран.

http://baltinmat.eu

Другие международные мероприятия

«Математика в Болгарии» (руководитель – Штерн А.С.)

http://www.perspektiva-omsk.ru/mm

«Математика в Португалии» (руководитель – Спивак А.В.)

«Математика в Германии» (руководитель – Зорина Т.П.)

Анализ плюсов и минусов и выводы

Международные проекты востребованы. Границы для школьного образования стираются, а совмещать приятное (туризм) с полезным (обучение) для ребенка – мечта любого родителя, отчего подобные проекты набирают популярность. Основным препятствием остается язык, т.к. школьный материал воспринимается достаточно хорошо только на родном языке.

Узким местом является философия сотрудничества. Заинтересованные организации (школы или центры дополнительного образования) могут ставить перед сотрудничеством разные цели, что грозит прекращением взаимодействия в связи с потерей интереса одной из сторон. Необходимо прийти к единым простым критериям успешности сотрудничества.

Дороговизна авиаперелетов и продолжительность железнодорожных переездов усложняют логистику; между тем развитие туризма говорит о глобальной средней платежеспособности населения.

Роль университетов

Университеты имеют отработанные схемы обмена студентами и прочные контакты в других странах. Это может быть использовано с учетом интереса университетов к мотивированным детям. Для этого университеты должны подключать школьников к своим проектам.

Некоторые зарубежные университеты проводят свои международные математические школы для выпускников с целью ранней профориентации последних. Между тем, реальное возрастное ограничение для участия в международных проектах сильно ниже.

Интегрирование международных проектов в университетскую среду также неизбежно приведет к упрощению перехода из школьной образовательной системы в ВУЗ, в том числе помогая с выбором направления обучения.

Сведения об авторах

Походня Наталья Витальевна, старший преподаватель Московского педагогического государственного университета, методист кафедры математики Физтех-лицея,координатор проектов сообщества «Математическая школа» MathSchool.Ru; область научных интересов: дифференциальные уравнения, элементарная математика, педагогика и методика; natalia@pokhodnya.ru

Шарич Владимир Златкович, заведующий кафедрой математики Физтех-лицея, преподаватель Центра онлайн-обучения «Фоксфорд», руководитель методической комиссии и жюри Математического многоборья, лауреат Фонда «Династия» в номинации «Наставник будущих ученых», идеолог проектов сообщества «Математическая школа» MathSchool.Ru; область научных интересов: алгебраическая геометрия, комбинаторика, теория чисел, элементарная математика; sharich@mathschool.ru

ИНДИВИДУАЛЬНО-ЛИЧНОСТНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ УЧАЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К МАТЕМАТИЧЕСКИМ ОЛИМПИАДАМ

Пырков В.Е.
Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия.

Аннотация. *В статье кратко охарактеризованы основные приемы индивидуально-личностного сопровождения учащихся при подготовке к математическим олимпиадам посредством использования коучинговых технологий для прояснения личностных целей участия в олимпиаде, планирования процесса подготовки к ней и моделирования психологического настроя.*

В последнее время все большую популярность набирают такие формы дополнительного математического образования как математические олимпиады и конкурсы. Эта популярность обусловлена различными факторами, среди которых можно назвать возрастающую роль портфолио учащихся при оценке учебных достижений в школе и при поступлении в вузы и привлечение интернет-технологий для проведении первых этапов (а иногда и полностью) олимпиады или конкурса.

Поэтому сегодня, практически для каждого учителя математики, становится актуальной задача подготовки учеников к успешному участию в математических олимпиадах и конкурсах. Так как олимпиада, носит соревновательный характер с все более активным спортивным компонентом (вплоть до скорости решения задания), то учитель, в процессе подготовки учащегося, выступает, скорее, как тренер, а учитывая и серьезный психологический компонент процесса подготовки, еще и как коуч будущего «чемпиона». Именно на этом, психологическом аспекте подготовки, хотелось бы остановиться подробнее.

Ученика, принявшего решение участвовать в математической олимпиаде отличает осознанность этого выбора (т.к. это мероприятие совсем не обязательное) и имеющиеся на то внутренние мотивы. Зная их, можно выстроить активную поддерживающую среду, которая будет помогать ученику в процессе подготовки к участию в олимпиаде.

Согласно законам матетики, любая плодотворная деятельность должна строиться исходя из её конечной цели. Прояснив эту цель у ученика, можно выяснить, что само участие в олимпиаде и успех в ней не являются самоцелью, а служат промежуточным этапом для чего-то более важного и значимого для него.

Первоначальный диалог учителя с учеником, желающим принимать участие в олимпиаде может быть построен с использованием следующих вопросов:

Ты сказал мне, что хочешь принять участие в олимпиаде. А почему это важно для тебя?

Чего на самом деле ты хочешь?

Как ты поймешь, что это именно то, что тебе нужно?

На сколько это зависит именно от тебя?

Как это может отразиться на твоем привычном образе жизни?

Что тебе может помешать на пути к этому?

И что тогда тебя будет поддерживать?

Какой результат участия в этом мероприятии будет для тебя наилучшим?

Когда ты готов его достичь?

Каким образом наше с тобой взаимодействие будет наиболее полезным?

И с чего ты готов начать уже сегодня? А что сделаешь завтра?

Подобные вопросы, сформулированные учителем, исходя из коуч-позиции, способны прояснить ученику его истинные цели участия в олимпиаде, договориться «на берегу» о зонах ответственности в процессе подготовки к ней, сделать это решение еще более осознанным. А ответы на них, позволят учителю-коучу напомнить ученику в нужный момент о его целях и придать ему сил, вернув его к внутренней мотивации. К тому же, те учащиеся, для которых это будет действительно важно, получат еще больше уверенности в своем решении и будут более ответственно подходить к процессу подготовки, а те, для кого это участие не является личностно значимым, поняв это, не будут попусту тратить и свое время и время учителя.

Вторым важным моментом, в индивидуально-личностном сопровождении ученика при подготовке к участию в математических олимпиадах, является организация самого процесса познания. Для эффективной подготовки важно конкретно увидеть границы своего знания/незнания и умения/неумения, что позволяет сделать техника «Колесо баланса», и определить ключевые области, с которых следует начать тренировку[1]. В качестве секторов этого колеса могут выступать как необходимые теоретические разделы, так и конкретные методы решения задач олимпиадной математики. Можно построить «колесо баланса» любого выбранного варианта олимпиады прошлых лет, обозначив в качестве его секторов необходимые ученику для успешного решения знания и умения. По результатам решения заданий учеником и их последующего разбора, можно эти секторы заполнить и наглядно определить сильные стороны подготовки и точки роста, а также наметить стратегию дальнейшей работы.

Учитывая установленные временные рамки подготовки, важно организовать видение учеником всего своего пути до конечного результата, что позволит сделать этот процесс завершенным во времени и четко его

[1] См об этом подробнее [5]

спланировать. Для этой цели лучше всего подойдет техника обратного планирования на линии времени. В результате чего, ученик сам определяет основные вехи в своем продвижении к цели, «проживает» весь этот «путь победителя». Для каждого ученика эта линия времени будет своей, в зависимости от желаемого результата, способностей и возможностей подготовки с четко зафиксированными датами начала и завершения работы над выбранными областями из «колеса баланса». При этом важно вести дневник своего продвижения и ставить задачи на каждый день, которые будут приближать к промежуточным и, в итоге, к конечному результату. При этом полезно периодически отвечать на следующие вопросы:

Что я делаю?

На сколько я уже продвинулся к достижению своей цели?

Какие изменения были внесены в планы? Почему?

Чему научил меня данный опыт?

Что я могу сделать по-другому, чтобы повысить эффективность своей подготовки? И др.

Очень важна и предсоревновательная подготовка. Эта проблема хорошо разработана у спортивных коучей. При этом потребуется привлечь методы морально-волевой подготовки учащихся к участию в олимпиадах и техники моделирования нужного внутреннего состояния. Основной задачей при этом, является нивелирование внутренних страхов (страх неизвестности, страх неудачи, страх ответственности и др.) и как результата их деятельности – состояния тревожности. В коучинге есть специальные техники работы со страхами и техника «Шкала состояния», которая позволяет ученику «заякорить» ресурсное состояние внутреннего спокойствия и уверенности и моделировать его в нужный момент.

Мы рассмотрели несколько возможностей использования коучинговых технологий в индивидуально-личностном сопровождении учащихся при подготовке к участию в математических олимпиадах. Их использование позволяет ученику осознанно формулировать свои цели и планировать шаги по их достижению, корректировать свои действия для получения наилучшего результата, создавать поддерживающую среду и контролировать свое внутренне состояние. Все это является важным слагаемым успеха участия в математической олимпиаде и служит опытом эффективной работы над собой в дальнейшей жизни.

Литература

1. Гульчевская В.Г. Коучинг – инновационная технология поддержки в обучении и индивидуально-личностном развитии учащихся // Региональная школа управления. – Ростов-на-Дону: РО РИПК и ППРО, 2013. – №1. – С.3-10.
2. Гульчевская В. Г., Рудая Т. И. Педагогическое сопровождение индивидуально-личностного развития обучающихся в урочной деятельности. – Ростов-на-Дону: РО РИПК и ППРО, 2013. – 136 с.

3. Зырянова Н.М. Коучинг в обучении подростков // Вестник практической психологии образования. – 2004. – №1. – С.46-49.
4. Парслоу Э., Рэй М. Коучинг в обучении: практические методы и техники. – СПб.: Питер, 2003. – 204 с.
5. Пырков В. Е. Коучинговый подход в обучении старшеклассников как технология реализации современного математического образования // Труды XI Международных Колмогоровских чтений: сборник статей. - Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2013. – С.197-202.
6. Хамери Д. Как помочь ребенку добиться успеха? – СПб.: Питер, 2008. – 160 с.

Сведения об авторах

Пырков Вячеслав Евгеньевич, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры теории и методики математического образования, Институт математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича, pyrkovve@yandex.ru, история математики и математического образования, современные технологии обучения и воспитания.

ПРЕПОДАВАНИЕ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ В ВЕДУЩИХ УНИВЕРСИТЕТАХ МИРА И ОПЫТ КУБГУ

Рожков А.В.
Кубанский государственный университет, Краснодар, Россия.

Рожкова, М.В.
Краснодарский колледж управления, техники и технологий, Краснодар, Россия.

Аннотация. *В работе обсуждаются проблемы преподавания математики и высоких технологий в современной России, практика ведущих университетов мира, опыт Кубанского государственного университета*

Мир, в котором мы живем

Настоящие революции совершаются не на баррикадах, а в головах людей. И если это «Революция Сверху», что для России не редкость, то это, вначале, революция в законодательстве и правилах игры.

Хотя классик и патриот М.Е. Салтыков-Щедрин говорил: “Самые плохие законы – в России, но этот недостаток компенсируется тем, что их никто не выполняет”.

Ему же принадлежит афоризм: “Идти вперёд – трудно, идти назад – невозможно”.

За последние пять лет РФ пережила настоящую революцию, которая еще далеко не завершилась, революцию в области образования и в области высоких технологий – компьютеров, электроники, криптографии.

Все поменялось кардинально – цели, средства, инструменты, даже смысл слов поменялся. Стал более жестким, математичным, юридически значимым, не зависящим от местной флоры и фауны – универсальным.

Это у людей старшего поколения, к которому принадлежит и старший из авторов, вызывает чувство дискомфорта.Да, теперь детсадовец, школьник,

студент, аспирант, докторант – это единый процесс (см. [1] закон об образовании в РФ).

Но, где у человека кончается детство и начинается юность? Где кончается нога и начинается туловище? Как самого человека и развитие его души поделить на фрагменты и каждый фрагмент отдельно развивать? Это возможно? Возможно, но малопродуктивно.

Новый подход подготавливает молодого человека к тому, что он будет всю жизнь учиться. И никакая «Самая крутая корочка» не даст ему гарантии, что он на вершине. Вершины просто нет – процесс познания - вечный процесс.

С философской точки зрения, которая не противоречит математической, – образовательный процесс – единая функция, где границы условны и сугубо индивидуальны. И ответственность образовательной системы очень возрастает – нужно служить не статистике, а конкретному индивидууму, у которого траектория развития и саморазвития может быть весьма причудливой. Судьбы великих людей – приговор статистике педагогической науки. НИ ОДИН талант не был распознан ею как талант, он был отправлен ею на последнюю парту: «Пушкин, у Вас по математике всегда ноль!»

Информационные технологии

Информационные технологии давно перестали быть уделом фанатичных программеров. ЭВМ сейчас такой же прибор как чайник, холодильник, микроволновка. Это не диковинка, а часть нашей физической жизни. И овладение информационными технологиями не доблесть, а ЖЕСТОКАЯ НЕОБХОДИМОСТЬ, иначе «Трамвай удачи» не откроет тебе двери.

Закон [2] «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»изменяется очень активно. Почему? Потому, что всякий имеющий телефон (и тем более компьютер) в зоне риска. За год россияне «дарят» интернет мошенникам миллиарды рублей. В масштабах Земли – сотни миллиардов $ в год.

За последние пять лет лавинообразно обновлена нормативная база в области информационных технологий – сотни ГОСТ Р и тысячи руководящих документов. Но мы еще отстаем лет на пять, а 10 лет назад отставали на 20 лет!

Кто виноват?

Любимое занятие россиян плакаться на свою несчастную жизнь и завидовать тем, кто там за морем. Причем плач этот абсолютно не искренний, а скорее издевательский: «За морем телушка – полушка, да рубль перевоз».

Колоссальная разность менталитета. Там все друг у друга на головах сидят – дикая конкуренция. А у нас иногда лень за квасом сходить, ждем, когда кто-то из родни подойдет.

Не хуже мы и не лучше. Просто жизнь у нас душевнее и проще и напрягаться не нужно (было не нужно).

Первый раз напряглись после американской бомбы 1945 г. Страна в руинах – одни бабы и инвалиды, а не сдались!

Потом расслабились. Что до сих пор делают на Украине.

Все говорят, что наука и образование у нас упали с советских времен. Все согласны. А насколько упали? Гайдар проводя свои людоедские реформы уверял, что в 2-3 раза. Реально оказалось в 20-30 раз. Наука и образование часть нашей любимой Родины, значит с образованием и наукой должно было произойти то же, что и со всем народом.

Так и произошло. По сравнению с 1985 г. в науке все упало в 20-30 раз. Не буду приводить примеры. В 1991 г. финансирование обвалилось в 30 раз, мы были на втором месте за США по всем параметрам. Теперь на втором месте Китай, а мы на 30-м. Мы имеем цитирование 2%.Но все наши «умные мальчики», учатся у нас, а защищаются там: все лауреаты Филдсовской премии (аналог Нобелевской для математиков), кроме академика Новикова С.П,. со студенческой скамьи улетели за границу. А наши хитроумные чиновники все их достижения приписывают России (т.е. своей мудрой политике). Считайте как хотите, но этих гениев не видят наши студенты. Их видят только ваши отчеты.

Что делать?

Как говорит «Русское радио»: «Мужик птица гордая – пока не пнешь, не полетит».

Это к вопросу о «Революции сверху». Рядовые граждане не обязаны знать все о международной обстановке, и вообще: «Как один мужик двух генералов прокормил» - в народе к начальству отношение, как к неизбежному злу – хочешь жить, терпи.

Не любят начальство, но терпят, и согласны подчиняться, тому, о чем не знают.

И верят!

Наше Правительство предпринимает ТИТАНИЧЕСКИЕ усилия, чтобы сменить парадигму – смести местное уныние и дать простор энтузиазму.

Россия передумала спать. Россия поняла, кто она есть.

Приняты мощные программы развития информационных технологий,инноваций для страны, для математики, для человечества, для нашего будущего. Это приняли чиновники, но продвигали, те, о ком никто никогда не узнает, те, кто и есть МЫ, те, кому это нужно [3-14].

Ни шагу назад!

Речь идет об университетах из рейтинга QS WorldUniversityRankings[15] 2015 г. Это, в первую очередь, законодатели мод в области высоких технологий:

1. рейтинг. Массачусетский технологический институт (MIT), США [16];

3. рейтинг. Кембриджский университет (Великобритания) [17];

5 рейтинг. Калифорнийский технологический институт(Caltech), США[18]

108 рейтинг. Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова (МГУ), Россия [19].

МГУ – «Наше все» совсем не по злому умыслу даже в сотню не входит. По всем рейтингам МГУ проигрывает в том, что цитирование и актуальные науки в МГУ меньше 10% - «А судьи кто? - За древностию лет»

А дальше все очень просто. У них на сайтах выложено. А мы так тоже можем. И книжки их, иногда, перевод наших.

Опыт КУБГУ

Если честно, тут можно столько сказать…, а уже нет возможности.

Цели достигает не тот, кто быстро идет, а тот, кто идет в правильном направлении.

Информатику и математику уже не разделить. Математика, рождает идеи, а информатика дарит интерфейс (связь между сущностями – язык общения).

Информатика освобождает от тяжелой вычислительной работы: возвести 2015 в 2016 степень руками можно только за неделю, не быстрее, компьютер это делает за доли секунды.

Как и куда идут вузы из первой десятки и наш МГУ.

Все на открытом коде – чтобы никто в принципе деньге не требовал!

Выбираем Операционную систему Debian– идеальную для образовательных и научных целей, которую вместо Windowsиспользуют с апреля 2014 г. на Международной космической станции, АНБ для своих серверов, и Китай для своей национальной операционной системы.

Язык программирования Python – входящий в десятку индустриальных языков программирования, который используют миллионы программистов. Язык – «доступный для всех». Язык научного программирования – скрывающий проблемы аппаратной реализации под функциональностью научного многообразия.

И для нужд практики – пакет компьютерной алгебры SAGE(мудрец).

Мудрец взял под свое крыло 90 пакетов на отрытом коде уровня GAPи дал им новую оболочку. Не собственный сермяжный язык,своего узко используемого кода, а индустриальный язык программирования Python.

Дело не в том, что Sage весьма хорош, а в том, что изучая его, фактически, изучаешь Pythonи получаешь, попутно, весьма полезную компетенцию, овладение индустриальным языком программирования, мирового уровня, Python.

Вслед за первой десяткой вузов мира и, нашим МГУ им. М.В Ломоносова, в когорту университетов, ориентированных на будущее, влился КубГУ.

Вывод

Россия всегда принимала вызовы судьбы.

Россия всегдаих делал своими друзьями!

Полюби своего врага.

Быть может он просто друг, который тебя боится!

Литература

1. Федеральный закон. Об образовании в Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 13.07.2015 N 238-ФЗ).
2. Федеральный закон. Об информации, информационных технологиях и о защите информацииот 27.07.2006 N 149-ФЗ (ред. от 13.07.2015 N 264-ФЗ).
3. Распоряжение Правительства РФ. Об утверждении Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года от 08.12.2011 № 2227-р.
4. Постановление Правительства РФ. О Федеральной целевой программе развития образования на 2016 - 2020 годы от 23.05.2015 № 497.
5. Постановление Правительства РФ. Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Развитие науки и технологий" на 2013 - 2020 годы от 15.04.2014 №301.
6. Постановление Правительства РФ. Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Информационное общество (2011 - 2020 годы) от 15.04.2014 №313 (ред. от 17.06.2015 N 602).
7. Распоряжение Правительства РФ. Об утверждении Концепции развития механизмов предоставления государственных и муниципальных услуг в электронном виде от 25.12.2013 №2516-р.
8. Постановление Правительства РФ. О федеральной целевой программе "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2014 - 2020 годы и внесении изменений в федеральную целевую программу "Научные и научно-педагогические кадры инновационной России" на 2009 - 2013 годы" от 21.05.2013 № 424 (ред. от 23.10.2014 № 1094).
9. Постановление Правительства РФ. О федеральной целевой программе "Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 - 2020 годы от 21.05.2013 № 426 (ред. от 21.07.2014 N 681).
10. Распоряжение Правительства РФ. Об утверждении перечня направлений подготовки (специальностей) в образовательных учреждениях высшего профессионального образования, специальностей научных работников, соответствующих приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики от 06.01.2015 № 7-р.
11. Распоряжение Правительства РФ. Об утверждении Программы фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период (2013 - 2020 годы) от 27.12.2012 № 2538-р (ред. от 13.03.2014 № 367-р).
12. Распоряжение Правительства РФ. Об утверждении плана перехода федеральных органов исполнительной власти и федеральных бюджетных учреждений на использование свободного программного обеспечения на 2011 - 2015 годы от 17.12.2010 N 2299-р
13. Распоряжение Правительства РФ. Об утверждении Концепции развития математического образования в Российской Федерации от 24.12.2013 № 2506-р.
14. Распоряжение Правительства РФ. Об утверждении перечня направлений подготовки (специальностей) в образовательных учреждениях высшего профессионального образования, специальностей научных работников, соответствующих приоритетным направлениям модернизации и технологического развития российской экономики от 06.01.2015 № 7-р.
15. Top Universities [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.topuniversities.com/subject-rankings/2015
16. Massachusetts Institute of Technology Электронный ресурс] – Режим доступа: http://web.mit.edu
17. Universiyt of Cambridge Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.cam.ac.uk
18. Caltech Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.caltech.edu
19. МГУ им М.В. Ломоносова [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://www.msu.ru

Сведения об авторах

Рожков Александр Викторович, доктор физико-математических наук, профессор-теория групп, криптография, защита информации, компьютерная алгебра E-mail:ros@math.kubsu.ru .

Рожкова Марина Валериевна, преподаватель – алгебра и геометрия, компьютерная алгебра. E-mail: seamise_cat@mail.ru.

ОТЕЧЕСТВЕННЫЕ ТРАДИЦИИ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ НАУКИ И ПРОСВЕЩЕНИЯ НАСЕЛЕНИЯ

Романов Ю.В.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

Аннотация. *В работе рассмотрены основные направления и средства популяризации науки в XVIII веке. Показано, что зарождение и развитие основных направлений и форм популяризации науки связаны с деятельностью Академии наук и с общим процессом организации науки и образования в России. Показано роль истории науки и историзации образования в популяризации научных знаний.*

Проблемы, связанные с наукой, культурой, образованием и просвещением всегда находились в центре внимания государства и общества. Развитие науки, необходимость подготовки высокообразованных специалистов, которые в состоянии в кратчайшее время осваивать новые технологии и производства, развитие образования, все это обуславливает проблему взаимодействия науки и образования. Особую актуальность эта проблема приобретет в настоящее время в связи с введение Федеральных образовательных стандартов, а также реализацией Концепции развития математического образования в Российской Федерации. В связи с этим очевидна необходимость осмысления закономерностей и традиций отечественного образования и определения перспектив последующего его развития. Для успешного решения этих вопросов необходимо изучать и использовать положительный опыт отечественного образования, накопленный в прошлом, в частности, как отмечает Смагина Г.И., опыт Санкт-Петербургской Академии наук, «являющий пример постоянного внимания и вдумчивого отношения ученых к нуждам российской школы» [2].

Российское образование и российская наука, начав свое функционирование вначале XVIII в., за более 300 лет своего развития обрели богатые традиции. Одной из них является использование истории науки в преподавании учебных дисциплиния и в популяризации научного знания.

Для XVIII в. было характерно использование истории науки в двух целях: 1) в дидактико-просветительских: исторические примеры должны были доказать значение просвещения и развития науки для улучшения жизни

людей; 2) в связи с требованиями самой науки. Основные направления применения историко-научной тематики в дидактико-просветительских целях были определены, по мнению В.П. Зубова, М. В. Ломоносовым [1. С. 26].

Выдающиеся естествоиспытатели России, являющиеся одновременно и замечательными деятелями русского просвещения, возлагали на историю науки серьезные воспитательно-просветительские задачи. Начала этих традиций были заложены иностранными учеными, приглашенными Петром I и его сподвижниками в Санкт-Петербургскую Академию наук, и стоящими у истоков российской науки и образования, которая по замыслу Петра, должна была стать не только центром научной работы, но и центром развития образования и распространения знаний.

Значение истории науки в преподавании основ наук и овладении методикой и методологией научных исследований отмечал выдающийся немецкий математик Лейбниц, который был ближащим советником Петра I в деле организации наук и просвещения. В 1674 г., Лейбниц, формулируя задачи историко-научных исследований, обратил внимание на необходимость использования историко-научных материалов для преподавания математики и формирования молодых ученых. Он считал необходимым, дать историческое изложение идей и задач науки, в том числе и математики, с целью лучше разобраться в способах открытия истины [3. С. 204]. Исторические обзоры и обобщения научных достижений облегчали овладение методикой исследования и помогали выдвигать актуальные проблемы.

Однако реализация идей Лейбница не нашла широкого применения в системе образования Западной Европы XVII и XVIII веков. Напротив Санкт-Петербургская Академия наук с самого начала своего существования предпринимала шаги по ознакомлению своих гимназистов и университантов с историей наук, и эта традиция была продолжена в дальнейшем многими российскими учебными заведениями и учеными. Именно в Академии наук происходит зарождение и развитие основных направлений и форм просветительской деятельности и популяризации науки.

По Уставу Академия наук должна была иметь публичные «ассамблеи», на которых академики выступали с докладами и рассказывали о результатах своих **исследований**. Рассуждения об успехах просвещения, о пользе науки, прогрессе человеческого разума становятся темами публичных выступлений, актовых речей, дидактических стихотворений и журнальных статей. Так, при открытии Санкт-Петербургской Академии наук на торжественном заседании 17 декабря 1725 г. член Академии Г.Б. Бильфингер (1693 – 1750) выступил с речью, содержащей обширную историческую часть. На втором торжественном заседании Академии наук математик Я. Герман (1678 –1733) выступил с речью, в которой рассматривалась история геометрии. Он связал задачи истории науки с интересами дальнейшего развития научных знаний,

считая, что «каждому академику подобает владеть историческим знанием своего искусства, для распознания природы и качества того, чем уже располагает его искусство, дабы не случилось ему впадать в такую несообразность, что он выдавал бы нам за новое нечто такое, что уже давно считалось известным, и действовал бы сам, без всякого прибытка для своего искусства или науки» [1. С.18].

Существенный вклад в развитие отечественного образования и популяризации науки внес М.В. Ломоносов, взгляды и деятельность которого способствовали определению и развитию главных направлений и форм учебно-воспитательной и просветительской деятельности Академии наук в XVIII века. Ему принадлежит первое выступление в публичной «асамблеи» на русском языке, постепенно это стало привычным и способствовало тому, что публичные собрания Академии наук начали привлекать значительную аудиторию.

Публичные лекции читались регулярно, с ними выступали почти все русские академики и адъюнкты: С.Е.Гурьев, Я.Д.Захаров, И.Б.Иноходцев, А.К.Кононов, С.К.Котельников, Н.Я.Озерецковский, В.М.Севергин, Н.П.Соколов. О них заранее сообщалось в «Санкт-Петербургских ведомостях» с указанием содержания, времени и места чтения; специально отпечатанные объявления рассылались во все учебные заведения Санкт-Петербурга и расклеивались на улицах города.

Таким образом, уже в начале 1726 года в Академии наук были приняты меры к выполнению второй ее обязанности: «устно и публично обучать русскую молодежь». По инициативе Академии для всех желающих не только читались публичные лекции, но и были открыты книжные лавки, активизировалась деятельность библиотеки и Кунсткамеры - первого российского музея.

Академики активно участвовали в написании и переводах учебников, издавали научные труды и книги научно-популярного содержания, издавали несколько научно-популярных журналов и газет.

В XVII века на Западе и в начале XVIII века в России учебник имел энциклопедический характер. Базовыми учебниками по математике первой половины XVIII в. в русской школе были «Арифметика» Л.Ф. Магницкого, книги по геометрии Я.В. Брюса, книги по геометрии и тригонометрии А.Д. Фарварсона. В них широко представлены элементы историзма, среди которых главное место занимают примеры, демонстрирующие связь теории с практикой.

Большое значение для развития отечественного математического образования и создания передовой учебной математической литературы в России XVIII в. имели руководства Л. Эйлера. Его учебные пособия по элементарной и высшей математике явились прототипом для всех

последующих отечественных учебников. По арифметике Эйлер написал «Руководство к арифметике для употребления в гимназии при императорской Академии наук» (в двух частях), которое положило начало новому направлению в отечественной математической литературе. Место элементов историзма в арифметике Эйлера глубоко педагогически продумано. Они не занимают много места по объему и отвечают общей методической линии учебника. Сначала излагается вводный раздел, содержащий исторические сведения, затем развивается теория, причем тут же показываются и ее практические приложения в виде реальных задач.

Методические идеи Эйлера получили дальнейшее развитие в педагогической и учебно-литературной деятельности академиков С.К. Котельникова, С.Я. Румовского, Н.И. Фусса, а также учеников и последователей великого ученого М.Е. Головина, Н.Г. Курганова.

Дидактико-просветительская роль истории науки была учтена при создании первого периодического научно-популярного органа Петербургской Академии наук и в приложениях к «Санкт-Петербургским ведомостям», выходивших с 1728 по 1742 гг. В 1728 г. вышел на латинском языке первый том трудов Петербургской Академии. «Комментарии Петербургской Академии наук» предназначавшийся для специалистов. Одновременно на русском языке вышло «Краткое описание комментариев Академии наук», предназначенное для широкого круга читателей, для которых необходимо было ознакомление с отдельными проблемами на историческом фоне. Уже в первом томе «Краткого описания…» содержатся сведения по истории математики, физики, ботаники и т.д. В «Исторических, генеалогических и географических примечаниях» печатались статьи, затрагивающие историко-научные темы академиков И. Вейтбрехта, Х.Н. Винцгейма, Г.В. Крафта и др. В 1729 г. в «Примечаниях» появился цикл статей, посвященных трем знаменитым задачам древности: квадратуре круга, трисекции угла и удвоению куба. С января 1779 г. по июль 1871 г. при Академии наук начал выходить журнал «Академические известия», включавший в свою программу статьи по истории естествознания.

Заметный вклад в просветительскую деятельность Академии наук внесла княгиня Е.Р. Дашкова, инициировав организацию и проведение ряда просветительских начинаний. Так, например, в период с 1785 по 1802 гг. по ее инициативе петербургское общество имело возможность бесплатно пользоваться публичными наставлениями по разным отраслям знаний – математике, физике, химии, минералогии и естественной истории.

Таким образом, в XVIII веке основными популяризаторами науки были учёные Академии наук, которые являлись в те времена основными носителями научного знания. Средствами популяризации выступали научные издания Академии наук, научно-популярные журналы, календари,

Кунсткамера, публичные лекции и актовые речи академиков, которые предоставляли научную информацию в понятном и интересном виде обществу для чего часто обращались к истории науки.

Так, например, в XVIII веке историзация отечественной математики и математического образования, проходившая под патронажем выдающихся отечественных математиков и преподавателей математики, выполняла следующие функции: 1) популяризировала математические науки; 2) увеличивала доступность обучения математике; 3) выступала в качестве основного средства доказательства справедливости теоретических положений; 4) иллюстрировала связь теории с практикой; 5) способствовала повышению сознательности обучения математике и прочности усвоения предмета; 6) способствовала формированию интереса к математике и ее изучению.

Основная заслуга Санкт-Петербургской Академии наук состояла в том, что ей удалось определить основные направления популяризации науки, понять и указать главные моменты и отправные точки, с которых следовало начать преобразования в области образования и просвещения в России. Академия наук в XVIII веке внесла существенный вклад в культурно-образовательное пространство России, выступая в качестве источника идей и различных просветительско-образовательных проектов. Своеобразным ответом на деятельность Академии наук стало появление в российском обществе пытливых и любознательных людей, интересующихся наукой. Более того, это позволило к концу XVIII в. добиться существенных успехов в сфере просвещения и заложить основу для дальнейшего развития российского образования, науки и культуры в целом.

Литература

1. Зубов В. П. Историография естественных наук в России (XVIII в. – первая половина XIXв.). М.: Изд-во. АН СССР, 1956.
2. Смагина Г.И. Санкт-Петербургская Академия наук и просвещение в России XVIII века: образование и распространение знаний Специальность 07.00.10 – история науки и техники. Автореферат дисс. на соискание ученой степени доктора исторических наук. Работа выполнена в Санкт-Петербургском филиале Института истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова Российской Академии наук, 2007.
3. Яновская С.А. Вводная лекция к курсу «История математики». Историко-математические исследования. Вып 11. М. 1958.

Сведения об авторах

Романов Юрий Викторович, кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры теории и методики математического образования Института математики, механики и компьютерных наук имени И.И. Воровича, Южный федеральный университет, romanovuv@rambler.ru, специальная подготовка учителей математики, историзация математического образования, популяризация математики.

ОТКРЫТЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ

Сафуанов И.С.
Московский городской педагогический университет, Москва, Россия

Аннотация. *В работе рассматриваются своеобразные подходы к обучению математике, успешно применяемые в японской системе математического образования.*

Как известно, японские учащиеся показывают высокие результаты в различных международных исследованиях достижений школьников. Одной из важнейших причин такого преимущества японского математического образования является «открытый подход» к преподаванию математики, решение задач «с открытыми концами» [6]. Поэтому рассмотрим несколько подробнее эти подходы, используемые в японской системе обучения математике.

При открытом подходе деятельность учащихся должна включать в себя следующее ([1], [9]):

- «математизация» ситуаций
- умелое использование знаний и умений учащихся
- поиск математических правил или отношений
- решение задач
- видение «открытий» и результатов других учащихся
- рассмотрение и сравнение различных идей различных учащихся (т.е. проверка «математического качества» этих идей)
- изменение и дальнейшее развитие идей учащихся.

Беккер [2] считает, что решение задач с «открытыми концами» ставит учащихся в «сердцевину» процесса решения задачи, заставляет их делать математику и думать математически. Он отмечает, что, хотя «открытый подход» близок к подходам, признанным приоритетными в стандартах американской системы обучения математике ([4], [5]), «открытый подход» недостаточно широко распространен в обучении математике в США и особенно контрастирует с «замкнутыми задачами», свойственными американским учебникам. Поэтому он призывает коллег внимательнее изучить японский опыт.

Как пишет японский ученый Нохда [7], идея «открытого подхода» заключается в том, что взаимодействия между математическими идеями и поведением учащихся при решении задач являются открытыми. Таким образом, «открытый подход» предполагает, что решаемые задачи должны заключать в себе математические идеи. Используются не-рутинные задачи типов: проблемные ситуации (исходя из которых, учащиеся сами должны формулировать задачи); задачи-процессы (которые можно решать с помощью различных подходов, различных способов мышления); задачи с открытыми концами, т.е. задачи, которые учащиеся могут

переформулировать, получая новые; порождающие задачи – те, из которых, углубляя, можно получать новые, более сложные, иллюстрирующие интересные математические идеи; задачи со многими решениями, открытые поисковые задачи. Задача, по определению Нохды – не просто упражнение, а «проблема, которую обычно ставит перед учениками учитель и для решения которой нет предписанных способов».

«Открытый подход» резко отличается от обычного, и даже в экспериментальных классах его используют лишь раз в месяц. Нохда предлагает различные схемы построения урока по методу «открытого подхода». Рассмотрим наиболее общую схему:

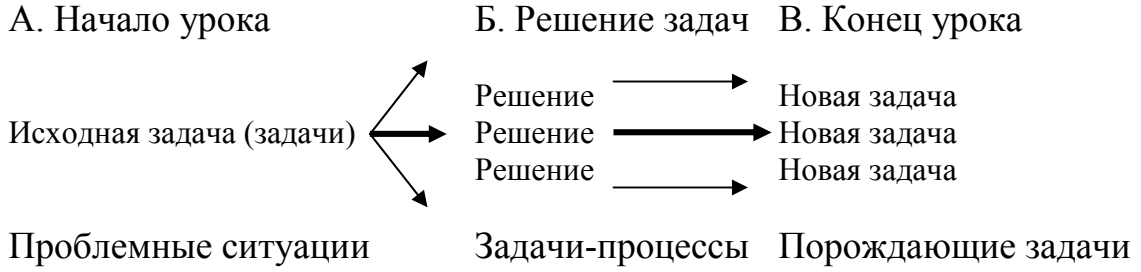

Рис.1. Типичная схема урока по методу «открытого подхода»

Возможна и другая схема, когда центральную роль играют задачи «с открытыми концами»:

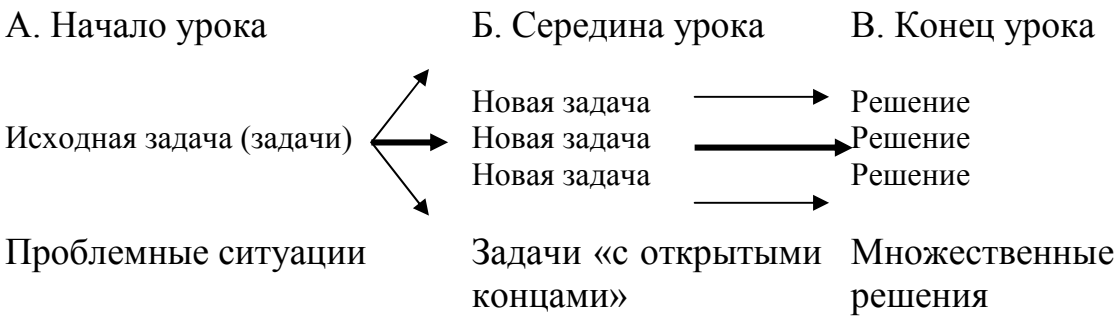

Рис.2. Схема урока на задачи с «открытыми концами»

Другие схемы предусматривают обобщение, в конце урока, задач или способов их решения, вплоть до общих математических проблем и методов.

Рассмотрим некоторые примеры задач открытого типа. Часто в описаниях открытого подхода приводится пример следующей задачи, которую можно использовать на разных уровнях обучения: от начальной школы до старшей.

Задача о сосуде с водой (задача-процесс).

Прозрачный сосуд в форме прямоугольной призмы частично заполнен водой. Когда сосуд поставлен на стол и наклонён, различные геометрические формы разных размеров образовываются сторонами призмы и поверхностью воды. Формы и размеры могут варьироваться в соответствии с тем, насколько сильно призма наклонена. Требуется попытаться найти и письменно описать

как можно больше инвариантов (неизменяющихся свойств, соотношений, правил), связанных с этими возникающими геометрическими формами. Например: суммарная площадь частей граней призмы под поверхностью воды инвариантна; форма поверхности воды всегда прямоугольна (или квадратна) и т.д.

Учащиеся предлагают свои ответы, и учитель может спрашивать учеников: «Почему?», побуждая их доказывать свои утверждения, проводить логические рассуждения. Кроме того, рассматривая совокупность всех предложенных утверждений, учитель может поставить вопрос о том, независимы ли эти утверждения друг от друга (т.е. не выводятся ли некоторые из них из других).

Задача в таком виде может быть предложена даже в начальной школе, а, слегка видоизменив условие (заменив квадратное основание треугольным), можно сделать задачу более сложной и предлагать её старшеклассникам.

Ещё одна популярная задача (с открытыми концами) – задача о стеклянных шариках, которую также можно предлагать как в начальной, так и в старшей школе.

Учащиеся бросают на стол стеклянные шарики, которые после остановки образуют различные конфигурации:

Рис.2. Задача о стеклянных шакриках

Учащиеся должны разработать меру разброса шариков. Можно, например, измерить площадь или периметр получившегося многоугольника, или сумму длин отрезков, соединяющих шарики, и т.д.

Японские авторы выделяют три типа задач с открытыми концами [1]:

1) Поиск закономерностей (правил, соотношений, отношений, свойств): например, найти все закономерности в таблице умножения;
2) Классификация: учащимся предлагается классифицировать объекты по различным характеристикам, что может привести к формулировке некоторых математических понятий;
3) Измерение: учащимся предлагается приписать меру определённым явлениям (такие задачи требуют использования имеющихся математических знаний и умений).

Отмечаются следующие преимущества и недостатки открытого подхода.

Преимущества:

4) Учащиеся более активны на уроках и чаще выражают свои идеи.
5) У учащихся больше возможностей для надлежащего применения своих математических знаний и умений.
6) Даже слабые учащиеся могут по-своему давать ответы на задачу.
7) Незаметно возникает мотивация к поиску доказательств.
8) Учащиеся получают богатый опыт получения удовольствия от открытий и от одобрения соучеников.

Недостатки:

1) Трудно создавать или готовить осмысленные математические проблемные ситуации.
2) Учителям трудно успешно ставить задачи. Иногда учащиеся не понимают, как отвечать, и дают ответы, не имеющие математического смысла.
3) Некоторые даже способные учащиеся боятся давать ответы.
4) Учащиеся чувствуют, что обучение неудовлетворительно, потому что затрудняются делать чёткие и ясные выводы.

Открытый подход требует тщательного планирования урока. Для этого прежде всего необходимо сделать следующее:

1) Составить список возможных ответов учащихся на проблему.
2) Сделать цель использования проблемной ситуации ясной.
3) Разработать такой способ постановки задачи, чтобы учащиеся ясно понимали её смысл, а также что требуется от них.
4) Сделать задачу по возможности привлекательной, интересной.
5) Давать достаточно времени на полное исследование проблемы.

Важны также этапы подведения итогов и оценивания результатов работы учащихся.

Открытый подход разрабатывался в Японии в 70-е годы 20 столетия. Он предъявляет высокие требования к учителям, поэтому начиная с 80-х годов его используют в комбинации с давно существовавшим в Японии методом повышения мастерства учителей математики. Этот метод, позднее принятый на вооружение также в Великобритании и США, получил английское название “Lesson study” , т.е. «Исследование уроков» или даже «Урок-исследование». Чтобы не терять оттенков смысла, будем использовать англоязычный термин.

В 2002 году применение “Lesson study” и открытого подхода было официально рекомендовано министерством образования, культуры, спорта, науки и технологий Японии. Метод опирается на следующие принципы [3]:

1) Учителя лучше всего обучаются и совершенствуются, наблюдая преподавание других учителей;
2) Учителя, лучше владеющие пониманием и навыками в методике обучения предмету, должны делиться своими знаниями и опытом с коллегами;

3) Учителя должны культивировать интерес учащихся к предмету и сосредотачиваться на качестве их учения.

Lesson study состоит из

1) постановки педагогической проблемы, решаемой уроком-исследованием;
2) планирования и подготовки к уроку;
3) собственно урока (открытого урока в присутствии коллег-учителей);
4) обсуждения и оценивания результатов урока;
5) переосмысления урока;
6) повторного проведения урока после переосмысления;
7) нового обсуждения и оценивания результатов;
8) распространения результатов среди коллег.

Метод Lesson study, встроенный также в систему повышения квалификации учителей математики в Японии, показал свою эффективность, и высокие результаты японских школьников в исследованиях TIMSS в начале этого тысячелетия стимулировали интерес к этому методу и в Европе, и в Америке. Из стран СНГ этим методом активно пользуются лишь в Казахстане, где опубликованы и русскоязычные материалы о Lesson study [8].

Думается, что как Lesson study, так и открытый подход должны изучаться и внедряться и в отечественном математическом образовании.

Литература

1. Becker, J., Shimada, Sh. (Ed.) (1997). The open-enden approach: A new proposal for teaching mathematics, NCTM, Reston, Virginia, 1997.
2. Becker, J.P. Cross-National Mathematics Achievement Results and Observations Concerning Problem Solving and Creativity of American and Japanese Students //Journal fuer Mathematik-Didaktik, B. 13, Heft 2/3, 1992, S. 99-141.
3. Burghes, D.,Robinson, D. Lesson Study: enhancing mathematics teaching and learning. Reading: CfBT, 2010.
4. NCTM Commission on Standards For School Mathematics. Curriculum and Evaluation Standards For School Mathematics. Reston, VA: NCTM, 1989.
5. NCTM Commission on Teaching Standards For School Mathematics. Professional Standards For Teaching Mathematics. Reston, VA: NCTM, 1991.
6. Nohda, N. A study of “open-approach” method in school mathematics // Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics 5 (1986), pp. 119-131.
7. Nohda, N. Paradigm of the “open-approach” method in mathematics teaching: Focus on mathematical problem solving //Zentralblatt fuer Didaktik der Mathematik, No.2 (1991) , S. 32-37.
8. Чичибу Т. Руководство для учителей по реализации подхода Lesson Study (досл. с англ. Исследование урока): пер. с англ./Т. Чичибу (Япония), Л. Ду Тоит (Южная Африка), А.Тулепбаева (Республика Казахстан).- Астана: Центр педагогиче- ского мастерства АОО «Назарбаев Интеллектуальные школы», 2013.
9. Шимада, С. Открытый подход в арифметике и математике: новые предложения для улучшения преподавания. Токио: Мидзуумишобо, 1977 (на яп.яз.).

Сведения об авторе

Сафуанов Ильдар Суфиянович, доктор педагогических наук, профессор кафедры высшей математики и методики преподавания математики МГПУ.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ ПРОЦЕССОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ В ШКОЛЕ НА УГЛУБЛЁННОМ УРОВНЕ

Седова Е.А.
Институт стратегии развития образования РАО, Москва, Россия

Седов С.А.
Институт стратегии развития образования РАО, Москва, Россия

Аннотация. *В работе рассмотрено направление совершенствования содержания школьного математического образования на углублённом уровне, связанное с реализацией трёх государственных проектов, – это повышение финансовой грамотности населения, обновление стандартов общего образования и реализация Концепции развития математического образования. Приведены конкретные примеры, показывающие, что включение элементов финансовой грамотности в курс математики, кроме прямой задачи повышения финансовой грамотности, позволит решить две сопряжённые дидактические задачи – насыщение курса задачами, связывающими изучаемый абстрактный математический материал с окружающей школьника жизнью, и усиление стохастической линии.*

Происходящая в настоящее время интенсификация развития российской экономики требует формирования нового социально-экономического уклада и, следовательно, значительного повышения финансовой грамотности и экономической активности населения. Одним из первых шагов на этом пути является формирование определённого уровня финансовой грамотности каждого школьника. Эта задача включает как прагматический вектор в виде улучшения качества жизни населения и приращения человеческого капитала страны, так и статусный – в виде повышения результатов российских школьников в международных сопоставительных исследованиях финансовой грамотности. И, как следствие, она входит в приоритетные направления развития системы образования в РФ. О масштабности этого направления можно судить по тому, что с 2011 года в Российской Федерации реализуется проект «Содействие повышению уровня финансовой грамотности населения и развитию финансового образования в Российской Федерации», а задача с элементами финансовой грамотности включена в содержание Единого государственного экзамена по математике для профильного уровня.

Применительно к системе общего образования решение задачи повышения финансовой грамотности подразумевает включение в содержание образования основных определений и понятий, касающихся источников

формирования бюджета семьи и управления личными и семейными финансами; принципов работы финансовых институтов; особенностей различных финансовых продуктов и инструментов. На профильном уровне изучения математики имеются дополнительные возможности – учебное построение и исследование математических моделей тех процессов и закономерностей, которые объективно существуют в «мире капитала».

При этом следует учитывать, что любое изменение содержания должно учитывать объективные условия функционирования и ближайшие перспективы развития школы как специфического социального института, в первую очередь, введение ФГОС и реализацию Концепции развития математического образования в РФ.

Финансовая грамотность и ФГОС

К образовательным результатам при изучении математики на углублённом уровне ФГОС относит, в частности, «сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат». Очевидно, что математический аппарат курса алгебры и начал анализа на углублённом предоставляет возможности для построения и исследования многих математических моделей финансовых процессов. Современные образовательные программы по математике отражают это требование ФГОС, рекомендуя, чтобы теоретические сведения усваивались при выполнении практических заданий в контексте реальных ситуаций, с которыми учащиеся сталкиваются в окружающей жизни [1].

В различных научно-педагогических исследованиях последних десятилетий выявлена и обоснована важная роль экономических знаний в организации перехода «от учебной деятельности в учебной ситуации к практической деятельности в реальных жизненных ситуациях, от принятия решений в учебной моделируемой экономической системе – к решению вопросов, которые ставит современное общество, к выработке ответственности за последствия этих решений» [2]. Поэтому можно ожидать, что введение элементов финансовой грамотности в курс школьной математики наполнит его тем конкретным содержанием, которое имеет непосредственное отношение к жизни, окружающей школьника. Ученики получат возможность увидеть и убедиться, что многие абстрактные математические понятия – прогрессии, функции, уравнения, неравенства, предел, производная, интеграл и т.д. –естественным образом возникают в деятельности банковской системы.

Рассмотрим конкретный пример. В рамках указанной выше государственной программы повышения финансовой грамотности населения РФ был разработан вариант содержания курса «Финансовая грамотность» для математического профиля [3]. В этом пособии в ряду математических моделей различных финансовых процессоврассмотрена схема начисления сложных процентов, когда устанавливается годовая ставка, но начисление

процентов проводится несколько раз в год.Например, вкладчик кладёт **V** рублей под **r** процентов годовых, а проценты начисляются **m** раз в год. Тогда каждый раз проценты начисляют по ставке $\frac{r}{m}$. Годовая ставка при этомназывается номинальной. Начисление процентов по номинальной ставке производится по формуле:

$$S_N = V\left(1 + \frac{r}{100 \cdot m}\right)^N,$$

где $\boldsymbol{N}$ – число периодов начисления, S_N – величина вклада после периода начисления с номером $\boldsymbol{N}$, а число$\left(1 + \frac{r}{100 \cdot m}\right)^N - 1$ принято называть эффективным процентом.

Задача. Пусть вкладчик кладёт 1 рубль под 100% процентов годовых, а проценты начисляются $\boldsymbol{m}$ раз в год. Требуется исследовать, как меняется эффективный процент при увеличении числа начислений в год.

Непосредственные расчёты (с помощью электронных таблиц или калькулятора) показывают, что ежеквартально начислении процентов ($\boldsymbol{m}$ = 4) эффективный процент равен 144, при ежемесячном ($\boldsymbol{m}$ = 12) – 161, при еженедельном ($\boldsymbol{m}$ = 52) – 169, при ежедневном – 171 и так далее.

Естественно было бы предположить, что эффективный процент может достичь любого числа, надо только подобрать подходящий период начисления процентов… Но здесь мы сталкиваемся, художественно выражаясь, с прозой жизни, а на математическом языке – со вторым замечательным пределом:

$$\lim_{n\to\infty}\left(1 + \frac{1}{n}\right)^n = e,$$

то есть, как ни старайся, а больше чем на 172% (так как $e \approx 2{,}72$) вклад не увеличится. Но самое удивительное, что эта классическая формула действительно замечательным образом живёт рядом с нами – в каждом банке.

Этот пример показывает, что проектирование учебных ситуаций, связывающих математику со сферой финансов, не только готовит школьников к социально и экономически активной жизни, но и дает им стимул для изучения самой математики, наглядно демонстрируя, что абстрактные математические понятия имеют реальное применение и практическую пользу, что повышает интерес учащихся к математике и эффективность её изучения.

Кроме того, для достижения новых образовательных результатов школьники должны осваивать не только предметное содержание, но и современные способы работы с данными, используя для вычислений калькуляторы, электронные таблицы и пр. В этом отношении материал по финансовой грамотности позволяет снабдить учащихся доступными инструментами решения финансовых задач – понятными математическими теоремами и алгоритмами или готовыми компьютерными программами для

графической иллюстрации финансовых процессов и выполнения расчётов, одновременно предоставляя возможность составлять уникальные задачи с использованием реальных данных, например, из любых газет или из официальных источников – сайта Росстата и т.п.

Финансовая грамотность и Концепция развития математического образования в РФ

В числе основных проблем современной общеобразовательной школы в Концепции развития математического образования названо устаревшее содержания школьного математического образования.

Включение элементов финансовой грамотности в курс математики общеобразовательной школы в целом не меняет содержания школьного математического образования, но решаемые при этом задачи могут убедительно продемонстрировать учащимся сам процесс математического моделирования финансовых процессов и его практическую пользу – следствия и прогнозы, вытекающие из решения этих задач. Школьники получат возможность применить полученные знания в ситуациях учебного выбора, связанных с такими финансовыми процессами как дисконтирование, размещение денежных средств в банках и выплаты по кредитам, консолидация платежей и т.д. При этом следует учитывать, что целый ряд функциональных зависимостей в сфере финансов носит вероятностный характер. Действительно, если подумать, «традиционные» школьные задачи на куплю-продажу, взвешивание и отмеривание, сближение и удаление, делёж наследства во времена Магницкого были сверх актуальными, взятыми из ближайшего окружения тогдашнего школьника. Сегодня же стали обыденными многие новыереалии, требующие математических расчётов, – страхование жизни, гарантийные обязательства, пенсии и т.п. А это уже, если не обновление, то по крайней мере существенный перенос «центра тяжести» школьного математического образования от детерминированных процессов в сторону стохастики, когда ответ математики на вопрос финансовой задачи не носит однозначного характера, а скорее сообщает о тенденциях изменения и всевозможных сценариях поведения исследуемого финансового объекта.

Выводы

Исходя из понимания содержания образования как многомерного дидактического пространства, содержащего в качестве базиса «векторы» содержательно-методических линий, в современных условиях целесообразно рассматривать в нём иные дидактические векторы, назовём их дидактическими векторами второго типа, не несущие нового теоретического материала, но воплощающие актуальные содержательные интерпретации изученных математических моделей из социального окружения школьников и реализующие вторую функцию школьного математического образования– математическое развитие[5], или, в конечном итоге, математическую грамотность. Таким образом, моделирование финансовых процессов может быть имплантировано в курс математики на углублённом уровне как в виде отдельного модуля (в том

числе для системы внеурочной деятельности), так и в виде сквозной дидактической линии «второго типа», в комплексе реализуя установку государства на повышение финансовой грамотности, установку ФГОС на активное практическое применение полученных в школе математических знаний и установку Концепции развития математического образования на обновление содержания школьного математического образования.

Литература

1. Примерные программы среднего (полного) общего образования. Математика: алгебра и начала анализа, геометрия. 10-11 классы / Т.М. Мищенко, Е.А. Седова, С.В. Пчелинцев, С.Д. Троицкая, С.А. Седов / Под ред. М.В. Рыжакова. – М.: Вентана-Граф, 2012. – 136 с.
2. Симонов А.С., Дорофеев Г.В., Седова Е.А. Математические модели экономики в школьном курсе математики// Всероссийская конференция «Математика и общество. Математическое образование на рубеже веков», Дубна, сентябрь 2000. – М.: МЦНМО, 2000. – 664 с. – С. 270-273.
3. Канторович Г. Финансовая грамотность: материалы для учащихся. 10-11 классы, математический профиль. – М.: ВИТА-ПРЕСС, 2014. – 96с.
4. Дорофеев Г.В. Математика для каждого. – М.: Аякс, 1999. – 292 с.

Сведения об авторах

Седова Елена Александровна, кандидат педагогических наук, заведующая центром теории и методики обучения математике и информатике, Институт стратегии развития образования РАО, elena-sedova@yandex.ru, содержание школьного математического образования, методика обучения математике, образовательные стандарты.

Седов Сергей Алексеевич, аспирант, Институт стратегии развития образования РАО,sergey.sedov@gmail.com, содержание школьного математического образования, информатизация образования.

ВАРИАТИВНЫЕ МОДЕЛИ ОБУЧЕНИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЮ

Тлюстен В.Ш.

Адыгейский государственный университет, Майкоп, Россия

Аннотация. *В работе описана методика обучения программированию, основанная на рассмотрении простейших модельных задач с варьируемой структурой реализационных ограничений. Обоснована целесообразность применения этой методики для развития творческих способностей учащихся, а также в качестве инструмента профессиональной подготовки студентов в рамках общих начальных курсов программирования.*

Процесс программирования можно представить себе как определяемую поставленной задачей, упорядоченную во времени и организованную в соответствии с выбранным алгоритмом цепочку последовательных актов

разрешения типичных программных ситуаций (ТПС – термин, введённый в 70-х годах А. Л. Фуксманом [1]), цепочку, которая осуществляется программистом на основе его воображения, мыслительных способностей, алгоритмического опыта и доступных ему средств используемого языка программирования (ЯП).

В соответствии с этим, успех обучения программированию во многом предопределяется как формируемой преподавателем степенью развития творческого потенциала учащихся, их алгоритмического стиля мышления и комбинаторных способностей, так и устойчивыми навыками в опознании и языковом разрешении ТПС, динамически возникающих по ходу создания программного кода. При этом любая отдельно взятая ТПС, в процессе решения той или иной учебной или производственной задачи проявляется в конкретном контексте, с элементами которого она (рассматриваемая ТПС) должна быть согласована, претерпев необходимые видоизменения, обусловленные встраиванием в этот контекст.

Говоря об обучении вообще, мы считаем, что одним из наиболее эффективных методов развития творческих способностей учащихся и, одновременно, накопления ими профессионального опыта в той или иной предметной области, является осуществляемая преподавателем в процессе обучения управляемая вариация элементов и структуры выбираемых преподавателем и предъявляемых ученику типовых дидактических моделей этой предметной области.

Применительно к обучению программированию, такие дидактические модели, как правило, имеют форму учебных заданий (задач), которые необходимо решать средствами выбранного ЯП в условиях определённых и варьируемых в зависимости от изменений выше упомянутых контекстов ограничений. В данном случае, т.е. в случае обучения программированию, варьируемыми элементами (параметрами) дидактической модели о которых идёт речь выше можно считать, в частности, следующие:

1. *Ограничения на использование языковых средств (они могут определяться выбранным ЯП, в частности, его уровнем, но могут, в дидактических целях, вводиться искусственно);*
2. *Масштабируемость по числу входных параметров (возможность простой трансформации решения для охвата большего, а возможно, произвольного числа входных параметров);*
3. *Ограничения по качеству программной реализации (её сложности, временной эффективности, эффективности по затратам памяти и т.п.);*
4. *Спецификацию исходных данных (содержательный смысл входных параметров, их логическую структуру, типы, ограничения по диапазону допустимых значений и т.п.);*
5. *Спецификацию предполагаемого результата (содержательный смысл результата решения задачи, формат его внешнего представления, способ отображения и т.п.);*

6. Требования к структуре пользовательского интерфейса

Раскроем подробней суть описанного в общих чертах метода вариативного обучения программированию, ограничившись в этой статье рассмотрением всего лишь первого из шести приведённых выше вариационных параметров. В качестве элементарной дидактической модели, в рамках которой будут варьироваться определяемые ограничениями на реализацию решения, выберем условие следующей простейшей учебной задачи*: даны два натуральных числа, найти значение наибольшего из них.*

Это условие представляет собой одновременно как учебную задачу, так и ТПС, разрешать которую, очевидно, любому программисту приходится в процессе его профессиональной деятельности неоднократно. Наиболее ожидаемым (т.е. тем, который чаще всего предлагается самими учащимися) способом разрешения данной ТПС в приведённом контексте её конкретизации являются следующий:

Вариант 1: **if a >b then max:=a else max:=b;**

После искусственно вводимого преподавателем языкового ограничения, состоящего в запрете *if-then-else* – структуры управления, обычно появляется следующее решение:

Вариант 2: if **a>b then max:=a; if a<=b then max:=b;**

Если ещё более ограничить структуру решения, потребовав от учащихся использования не более чем одной *if-then* – конструкции, то вероятнее всего (часто ценой помощи со стороны преподавателя) возникнут варианты:

Вариант 3: **max:=a; if b>a then max:=b;**

Вариант 4: **max:=a; if b>max then max:=b;**

При этом вариант 4, использующий в условии не исходную, а результирующую переменную, по-видимому, будет признан учащимися принципиально не отличимым от варианта 3 (что при некоторых других вариациях условия задачи, совсем не так).

Если используемый ЯП допускает условные выражения (C/C++, Java, Perl и др.) и учащиеся с ними знакомы, то в результате совместных обсуждений может также появиться, например, и такая версия решения (здесь и в дальнейшем, без специальных оговорок, решения будут приводиться в алголоподобной нотации) :

Вариант 5: **max:= if a>b then a else b;**

В целях освоения всего набора средств используемого языка, для развития творческих и комбинаторных способностей учащихся, а кроме того, для формирования их “надъязыкового” чутья, полезно далее рассмотреть также и возможности решения данной задачи при полном отказе от *if-then/if-then-else* – конструкций и переходе к моделированию этих конструкций другими языковыми средствами. В результате таких ограничений могут появиться, например, следующие, с практической точки зрения, безусловно, искусственные, но при этом композиционно довольно поучительные вариации:

Вариант 6: **case a>b of true: max:=a; false: max:=b end**;
Вариант 7: **max:=a; while b>a do begin max:=b; break end;**
Вариант 8: **max:=a; flg:=b>a; while flg do begin max:=b; flg:=false end;**
Вариант 9: **max:=b; for i:= b>a to false do max:=a;**

Последний вариант решения основан на предположении о том, что во-первых, булевский тип в используемом ЯП упорядочен (как в том же Паскале, например) а, во-вторых, параметр цикла i имеет булевский тип и в зависимости от значения булевского выражения b>a обеспечивает выполнение тела цикла один или ноль раз.

Сходным образом можно построить и другие, основанные на case/while/for моделях аналоги структуры решений в вариантах 1-5, на которых мы останавливаться не будем.

Наконец, рассмотрим возможность отказа от любых управляющих структур при решении данной задачи. Эту возможность реализует следующий, как и следовало ожидать, особенно неожиданный для учащихся (ведь отказ-то от управляющих структур полный!) вариант:

Вариант 10: **var t: array[Boolean] of Integer;** …
t[false]:=a; t[true]:=b; max:=t[b>a];

Перефразировка этого варианта для таких языков программирования как C/C++, явно не обладающих типом Boolean и представляющих булевские значения как числовые величины 0 и 1, очевидна.

При более внимательном взгляде на решение в варианте 10 нетрудно усмотреть в нём функциональный аналог использования условного выражения (вариант 5). В связи с этим уместно поставить вопрос о существовании других способов моделирования условных вычислений, в частности, так же и тех, которые бы вовсе не опирались ни на какие формы булевских выражений. Такие способы тоже существуют и представлены, например, следующим вариантом «математического» решения нашей задачи:

Вариант 11. **max:= (a + b + Abs (a - b)) div 2;**

Все выше рассмотренные выше решения, в том числе и те из них, которые могут быть отнесены к разряду крайне “экзотических”, могут возникать как творческие ответы учащихся на “ограничительные” вариации базового условия исходной задачи. Как мы видим, преподаватель имеет возможность инициировать творческий поиск таких решений посредством введения искусственных запретов на явное использование тех или иных конструкций выбранного ЯП. Необходимость или хотя бы желательность присутствия подобных вариативных элементов в общем наборе предлагаемых для решения задач, в традиционных подходах к начальному обучению программированию, как правило, никак не оговаривается. Вместе с тем, с методической точки зрения, на наш взгляд, она является исключительно важной, поскольку:

• *такие вариации, провоцируя учащихся на нестандартные, а порой даже парадоксальные решения, могут служить в качестве основы для*

развития творческих способностей и комбинаторного стиля мышления учащихся;

• придавая процессу обучения занимательный, соревновательный, интригующий характер, они поддерживают интерес к предмету, развивают фантазию и воображение учащихся, прививают им вкус к предмету (в донном случае, к программированию), как к искусству;

• за счёт многочисленных реализационных вариаций, осуществляемых в рамках одной и той же учебной модели, эти ограничительные вариации указанной модели способствуют более быстрому усвоению всего набора функциональных средств и композиционных возможностей используемого ЯП (так, рассмотренный выше единственный пример в сущности тривиальной модельной задачи, позволил нам продемонстрировать функционал, сочетаемость и особенности использования едва ли не всех базовых структур управления современных ЯП).

Таким образом, как явствует из выше изложенного, обучение на моделях с варьируемой структурой вообще и с варьируемой структурой реализационных ограничений, в частности, является достаточно эффективным дидактическим приёмом, который может и должен с успехом использоваться для развития творческих способностей и профессиональных навыков учащихся в области программирования.

Литература

1. Фуксман А.Л., Технологические аспекты создания программных систем. – М.: Изд-во «Статистика», 1979.– 184с.

Сведения об авторе

Тлюстен Валерий Шахамболетович, кандидат физико-математических наук, доцент, Адыгейский госуниверситет, val_t@mail.ru, технологии программирования и технологии, обучения программированию.

ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ НИРШ В ОБЛАСТИ МАТЕМАТИКИ И ЕЁ ПРИЛОЖЕНИЙ В СИСТЕМЕ «САФУ – ШКОЛЫ АРХАНГЕЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ»

Форкунова Л.В.

Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова

Аннотация. *Переход к компетентностному подходу проектирования целей образования определяет, что современная школа должна формировать ключевые компетенции, к числу которых, по мнению многих специалистов, должна относиться исследовательская компетенция. Решение задачи формирования исследовательской компетентности осуществляется в рамках двух (либо самостоятельных, либо взаимосвязанных) направлений: организации исследовательской деятельности школьников в рамках учебно-исследовательской работы, проводящейся во время*

учебного процесса; организации исследовательской деятельности школьников в рамках научно-исследовательской работы, выполняемой учениками во внеучебное время. В докладе будут рассмотрены методические особенности организации работы школьников в рамках второго направления: развития исследовательской компетентности школьников средствами НИРШ. Представленная методика прошла апробацию в рамках диссертационного исследования автора и показала свою эффективность.

Одним из общезначимых результатов математической подготовки школьников по праву считается овладение ими методом математического моделирования. В России идея привлечения наиболее способных учащихся к математическим исследованиям была выдвинута А.Н. Колмогоровым еще в 60-е годы прошлого века.Сначала эта деятельность осуществлялась в рамках кружковой работы, а также посредством использования возможностей научно-популярных периодических изданий, в частности журнала «Квант».Затем на базе школ и учреждений дополнительного образования начали создаваться Научные общества учащихся и Малые академии наук. Главной особенностью этого направления являлось то, что основным продуктом исследовательской деятельности для учащихся являлся результат исследовательской работы в виде технического изобретения, рационализаторского предложения и т.п.К середине 80-х годов сложилась целая система руководства научно-исследовательской работой школьников, которая обеспечивала: финансирование работы учреждений дополнительного образования, занимающихся организацией исследовательской работы учащихся; организацию взаимодействия между этими учреждениями и вузами, НИИ, промышленными предприятиями и т.п.; привлечение к работе со школьниками высококвалифицированных кадров из учреждений науки и высшего профессионального образования.

К сожалению, в начале 90-х гг. централизованная система руководства научно-исследовательской работой учащихся распалась из-за прекращения бюджетного финансирования. Однако нельзя сказать, что работа по подготовке и привлечению школьников к научным исследованиям прекратилась вовсе. На местах продолжили свою работу научные общества школьников, набравшие за предыдущие годы значительный организационный и программно-методический потенциал. Мы называем такую модель системы «вуз-школа», так как центральным система образующим инициативным звеном в ней является вуз.

В конце 90-х распад системы научно-исследовательской работы школьников был остановлен. Началось ее возрождение. В 1996 году на коллегии Министерства образования РФ был утверждён план действий по развитию учебно-исследовательской деятельности учащихся в Российской Федерации. К 2002-му году была разработана «Концепция развития

исследовательской деятельности учащихся», которая послужила толчком к возрождению НИРШ и появлению огромного количества разнообразных конкурсов исследовательских работ школьников. Следует отметить, что согласно этой Концепции достаточно кардинально поменялся взгляд на основной продукт исследовательской деятельности учащихся. Теперь это не сам результат работы и не получение объективно нового знания, а овладение соответствующим способом освоения действительности.

Несмотря на то, что сегодня в России научно-исследовательской работе школьников стало вновь уделяться большое внимание, остаётся много проблем. В основном это низкий уровень работ по математике и её приложениям на городском и региональном уровне. Мы считаем, что эти проблемы связанны с тем, что научными руководителями исследовательских работ школьников в большинстве своем являются школьные учителя, которые не имеют опыта научно-исследовательской работы. Также, областью их интересов является только школьная программа математики, они, зачастую не ориентируются в современных направлениях прикладных математических исследований.

Эти предположения подтвердил проведенный нами опрос школьных учителей – руководителей исследовательских работ школьников и педагогических работников вузов – экспертов конкурсных комиссий. Построенный по результатам этого опроса «Портрет» научно-исследовательской работы школьников по математике и её приложениям показал, что взгляды на основные характеристики исследовательской работы школьников разительно отличаются. То, что учителя считают исследовательской работой, для экспертов является работой реферативной.

Очевидно, что считающаяся учителями исследовательской работа по поиску и реферированию источников информации не известной учащемуся или самостоятельное решение изложенных в литературе математических задач не достигает своей основной цели – овладение соответствующим способом освоения действительности или на языке математики «воспитание умения математически исследовать явления реального мира».

О существовании этой проблемы также красноречиво свидетельствуют результаты независимых международных мониторингов качества математического и естественнонаучного образования TIMSS и PISA,одной из задач которых является исследование способности школьников применять полученные в школе математические знания и умения в жизненных ситуациях.

Как показали эти исследования, наши восьмиклассники лучше всего справляются с задачами, ориентированными на использование знаний в стандартных ситуациях, хуже - с заданиями в которых нужно применить знания в несколько измененных ситуациях. Самые же низкие показатели при выполнении заданий на применение знаний вне знакомых ситуациях, для решения сложных и много шаговых задач, обоснования решения.

На наш взгляд, проблема состоит в том, что в школьном курсе математики практически отсутствуют задачи, требующие последовательного прохождения всех этапов метода математического моделирования. Считается, что прикладную направленность школьного курса математики обеспечивает линия сюжетных задач. Однако сравнительный анализ этапов решения сюжетной задачи и полного цикла метода математического моделирования показывает, что это далеко не так. При решении сюжетных задач не обеспечивается овладение школьниками умением самостоятельного поиска данных, темой урока как правило уже задан вид решающей модели, не производится научное объяснение полученных с помощью математической модели результатов.

Поэтому мы считаем необходимым дополнение учебного процесса вне учебными видами деятельности, позволяющими школьникам осваивать полноценный метод математического моделирования в практических ситуациях. Большие возможности в формировании готовности применять метод математического моделирования в обыденной жизни и профессиональной деятельности, не связанной с математикой, несёт в себе исследовательская работа школьников в области приложений математики.

Под исследовательской работой школьников в области приложений математики мы понимаем форму организации во внеучебное время функционально-распределенной исследовательской деятельности учащихся, соответствующей по своей методологической форме научно-исследовательской деятельности ученых в какой-либо исторический период и позволяющей учащимся решать средствами математики личностно-значимые для них проблемы.

Такая работа позволяет школьнику последовательно пройти с той или иной степенью самостоятельности все этапы метода математического моделирования, так как: проводится в совместной деятельности ученика и научного руководителя, что позволяет передавать ученику опыт научных исследований; на эту работу можно затратить любое необходимое конкретному ребенку количество времени, так как она проводится после уроков и не ограничена никакими временными рамками; работа в зависимости от возраста ученика выполняется в соответствии с одной из исторических форм научного математического познания; ученик заинтересован в качественном выполнении этой работы, так как её результат является для него личностно значимым.

Это определение приводит нас к выдвижению следующих требований к научно-исследовательской работе школьников.

Требование первое. Проблемы, решаемые школьниками в процессе их научно-исследовательской работы, должны быть сходны по своему содержанию с проблемами, стоящими перед учеными.

К выбору проблем своих исследовательских работ учащиеся редко приходят самостоятельно. Опытные преподаватели выводят ученика на проблему исследования, выстраивая особым образом материал, изучаемый на

уроках или дополнительных занятиях по математике, либо «ловят» стихийные выходы учеников в исследовательскую позицию по отношению к изучаемому материалу или наблюдаемой ситуации. Однако при современной системе подготовки школьников к прохождению различного вида тестирований такая работа на уроке встречается крайне редко. Второй возможностью вывода учащихся в исследовательскую позицию является специально организованная работа в системе «вуз-школа».

Для того, чтобы ввести школьников и школьных учителей, их научных руководителей, в современную проблематику прикладных математических исследований, в нашем университете силами педагогов и студентов – будущих учителей математики, проводится ежегодный научно-популярный лекторий для учащихся 8-11 классов «Приглашаем к исследованию» и научно-популярный практикум для учащихся 5-7 классов «Первые шаги в математическую науку». Все материалы научно-популярного лектория и практикума публикуются в сборниках региональной научно-практической конференции «Научно исследовательская деятельность школьников в области математики и ее приложений», ежегодно проходящей в нашем институте. По готовым методикам и сценариям подобные занятия проводятся в школах силами старшеклассников и учителей.

Требование второе. Всеми конкурсными комиссиями определяется необходимость включения учащихся в ходе научно-исследовательской работы школьников в такую деятельность, которая связана с применением как общенаучных методов познания, так и методов специфичных для математического моделирования.

На наш взгляд научно-исследовательские работы школьников, сходные по своей методологической форме с научными исследованиями ученых могут осуществляться в рамках трех первых исторических форм математического познания: мета эмпирическое познание, мета эмпирическое познание с элементами дедукции, квази эмпирическое познание.

Третье требование. Результат научно-исследовательской работы школьников должен обладать относительной новизной, то есть новизной относительно источниковой базы исследования, а также практической или теоретической значимостью.

Для подготовки научно-исследовательских работ школьников, удовлетворяющих всем перечисленным требованиям, в творческой группе кроме школьных учителей, носителей педагогического опыта исследовательского обучения, необходимо присутствие представителя вуза: либо преподавателя сфера интересов которого находится в области приложений различных разделов математики, как носителя опыта научно-исследовательской работы в данной области; либо студента, получающего специальность учителя математики, как носителя опыта научно-исследовательской работы студентов в данной области, а также объекта педагогического воздействия, направленного на его подготовку к научному руководству исследовательской работой школьников.

Работающая на протяжении практически десятилетия система взаимодействия института математики, информационных и космических технологий САФУ и школ Архангельской области позволяет развивать исследовательскую деятельность школьников в области математики и ее приложений в соответствии со всеми вышеперечисленными требованиями.

Сведения об авторе

Форкунова Лариса Валентиновна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры экспериментальной математики и информатизации образования института математики, информационных и космических технологийФГАОУ ВПО Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, г. Архангельск.E-mail:.l.forkunova@narfu.ru

Forkunova Larisa, candidate degree in pedagogical science, Associate Professor of Department of experimental mathematics and informatization of education, Institute of Mathematics, Information and Space Technologies, the M.V. Lomonosov Northern (Arctic) Federal University, Arkhangelsk.

НУЛЕВОЙ КУРС КАК СИСТЕМА РАЗВИТИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ

Чернявская И.А.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону,Россия

Цывенкова О.А.

Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону,Россия.

Аннотация. *В работе обобщается опыт обучения школьников в рамках программы дополнительного математического образования «Нулевой курс». Эта программа предназначена для совершенствования математической подготовки школьников старших классов с целью выявления математически одаренных школьников и их дальнейшей профориентации.*

В Южном федеральном университете в Институте математики, механики и компьютерных наук им. И.И. Воровича много лет работает программа дополнительного математического образования «Нулевой курс». Целью набора слушателей этой программы является выявление математически одаренных учащихся и развитие их способностей с целью получения в дальнейшем классического университетского образования.

Целевую аудиторию «Нулевого курса» составляют школьники старших классов, студенты колледжей, училищ, желающие систематизировать и углубить свои знания по элементарной математике. Программа «Нулевого курса» охватывает разделы алгебры, геометрии и начал математического анализа в программе профильной математической школы. Преподавание этих разделов математики ведется таким образом, чтобы выработать навыки исследования элементарных функций, умения решать задачи различной

степени сложности и развить логическое мышление для решения нестандартных задач.

Табл.1. Примерный учебно-тематический план

Наименование модулей и тем	**Всего, час.**
Модуль 1. Решение уравнений и неравенств Числовые множества Алгебраические преобразования Квадратные и дробно-рациональные уравнения. Алгебраические уравнения высших степеней. Метод интервалов решения неравенств. Уравнения и неравенства с модулем Иррациональные уравнения и неравенства Действия со степенями. Показательные уравнения и неравенства Логарифмические вычисления. Логарифмические уравнения и неравенства. Свойства функций	24
Модуль 2. Тригонометрия Тригонометрические вычисления Свойства и графики тригонометрических функций Решение тригонометрических уравнений Решение тригонометрических неравенств Отбор корней Обратные тригонометрические функции	8
Модуль 3. Текстовые задачи Задачи на движение Задачи про растворы, сплавы Задачи на производительность труда Задачи на прогрессии Задачи с экономическим содержанием	8
Модуль 4. Элементы математического анализа правила дифференцирования, таблица производных исследование функций с помощью производной правила интегрирования, таблица интегралов	8
Модуль 5. Геометрия. планиметрия, решение планиметрических задач стереометрия-1, решение задач стереометрия-2, решение задач задачи с доказательством	14
Модуль 6. Элементы ЕГЭ неравенства смешанного типа задачи с параметрами геометрические задачи повышенной сложности	10
Итого	**72**

Особое внимание уделяется в программе дополнительного образования изучению геометрии в связи с тем, что в последнее время значительно сократилось число часов на преподавание этой дисциплины в средней школе. Изучение геометрии подразумевает формирование навыков решения планиметрических и стереометрических задач, умений доказывать базовые теоремы и использовать логические рассуждения для решения теоретических и нестандартных задач.

Важным в преподавании геометрии является формирование пространственного видения и навыков начертательной геометрии. Особенно это касается задач, связанных с построением сечений многогранников. Решение таких задач, как правило, вызывает у школьников вопрос – с чего начать решать задачу? Разработана методика, позволяющая школьнику не только справиться с решением задачи, но и почувствовать вкус и удовлетворение от этого процесса. Решение задачи предлагается разбить на шаги, на каждом из которых используется определённый алгоритм (Рис.1).

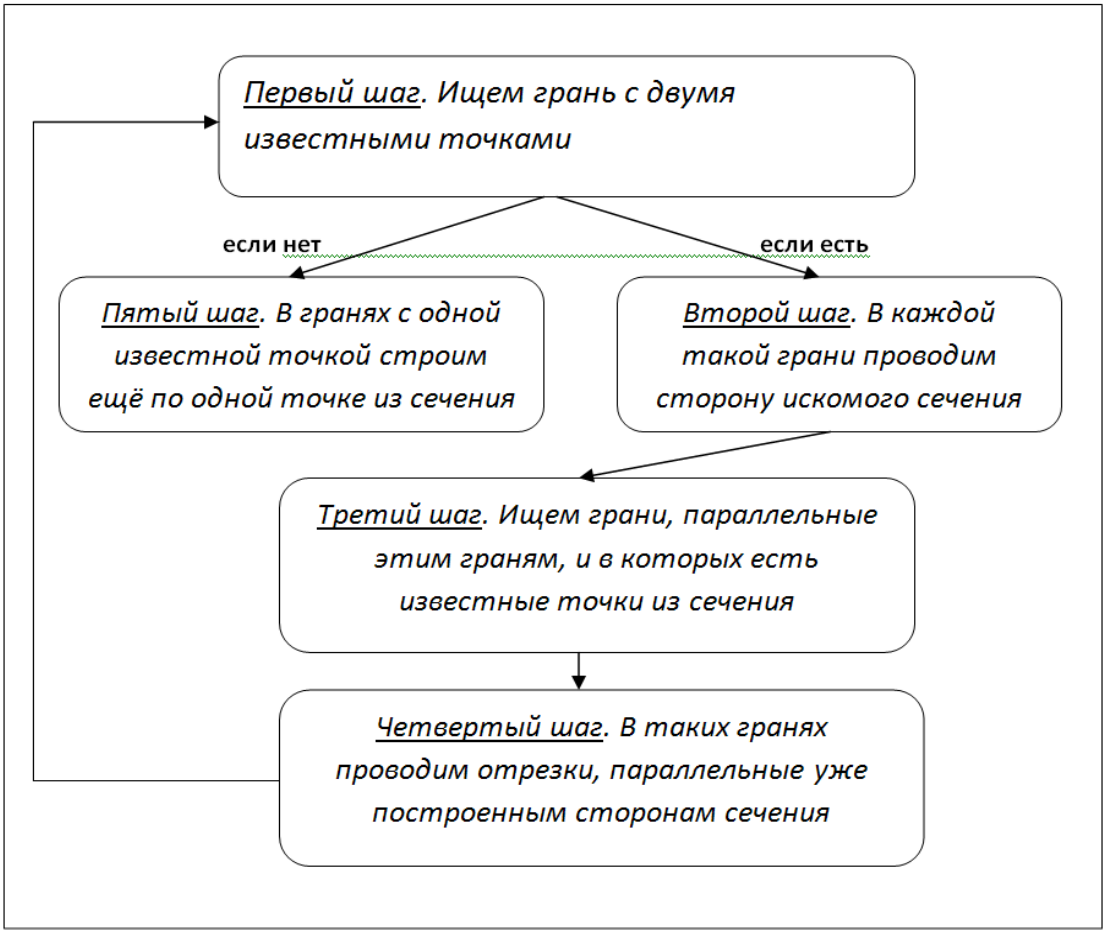

Рис.1 Алгоритм построения сечения многогранника

Школьнику выдаётся заранее подготовленный раздаточный материал с предложением выполнить построения на предложенном чертеже. Задания сформированы с учетом увеличения числа шагов в построении и применения более сложных алгоритмов построения. Приведём образец такого задания (Рис.2).

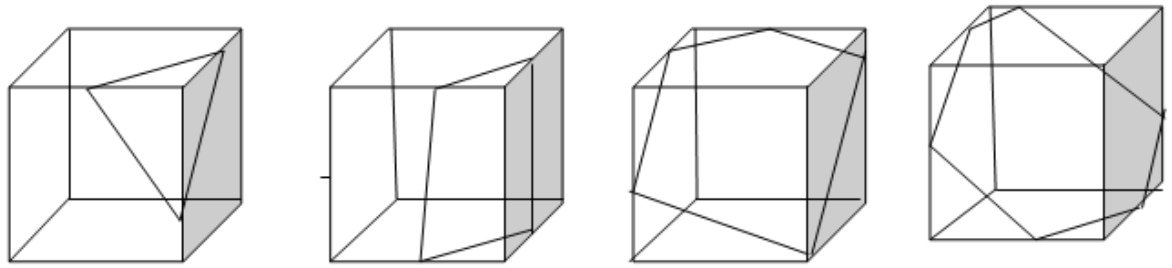

Рис.2 Задание на построение сечения

Описанная методика сначала была предложена учителям математики Ростовских школ на курсах повышения квалификации и получила их одобрение.

Литература

1. Чернявская И.А. и др. Практикум по элементарной математики. – Москва: Вузовская книга, 2000.
2. Чернявская И.А. и др. Решение задач на построение сечений многогранников. – Ростов-на-Дону: ИПКУ, 1990.
3. Ерусалимский Я.М. и др. Элементарная математика в примерах и задачах. – Москва: Вузовская книга, 2008.

Сведения об авторах

Чернявская Ирина Алексеевна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры геометрии Института математики, механики и компьютерных наук им.И.И.Воровича, Южный федеральный университет, chernir@math.sfedu.ru, алгебра поливекторов в n-мерном пространстве, бесконечно малые изгибания поверхностей в пространстве Лобачевского.

Цывенкова Ольга Александровна, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры вычислительной математики и математической физики Института математики, механики и компьютерных наук им.И.И.Воровича, Южный федеральный университет, olgaz@math.sfedu.ru, математическое моделирование процессов разделения многокомпонентных смесей под действием электрического поля, нейтральные кривые потери устойчивости, изотахофорез.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКОГО ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ УЧАЩИХСЯ ПРИ УДАЛЕННОМИЗУЧЕНИИ МООС-КУРСА КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ

Чирцов А.С.

Университет ИТМО, Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. *На примере создания онлайн-курсов по физике рассматриваются возможности дополнения МООС-технологий*

интерактивным компьютерным моделированием с целью перехода к массовому личностно-ориентированному обучению, включающему элементы исследовательской учащихся. Для поточного создания простых для использования и доступных по сетям Интернет интерактивных моделирующих программ предложены электронный конструктор виртуальных физических моделей, в основу работы которого положены принципы физического объектно-ориентированного моделирования.

Несмотря привлекательные возможности использования виртуальных (электронных) моделей в преподавании физико-математических наук, этот тип электронных образовательных ресурсов (ЭОР) пока не нашел повсеместного распространения в преподавании. Существенным препятствием для широкого внедрения перспективных ЭОР является отсутствие удобного доступа к ним в условиях непосредственной реализации учебного процесса. В этой связи оказывается важным появление новой, быстро завоевывающей гиперпопулярность формы удаленного обучения – Massive Online Open Courses (MOOC) [1]. Аудитории ряда MOOC-трансляций начали достигать нескольких тысяч человек, однако доля успешно заканчивающих такое обучение оказывается низкой (как правило, менее 5%). Для образовательного пространства России учебная MOOC-продукция становится потенциально востребованной из-за удаленности заметной части учащейся молодежи от расположенных в мегаполисах центров элитарного образования и поставленных сегодня задач развития демократичного и сетевого образования. Представляется перспективной интеграция нового поколения учебных моделирующих программ-электронных конструкторов в MOOC-технологии с целью решения актуальной, но трудно реализуемой традиционными методами задачи перехода к массовому личностно-ориентированному образованию, учитывающему индивидуальные возможности и интересы участников образовательного процесса, вплоть до раннего привлечения учащихся к активным формам освоения материала, включающим элементы исследований [2].

Идея интеграции электронных конструкторов с MOOC-технологиями требует четкого ответа на вопросы о преимуществах, возникающих при включении интерактивных компьютерных моделей в on-line образование и дополнительных требованиях, предъявляемых к этим ЭОР со стороны новой области их использования. К новым безусловно полезным возможностям следует отнести: 1) перспективы организации полуавтоматизированного создания динамических иллюстраций к многоуровневым курсам; 2) дополнение электронных тестов новыми способами проверки уровня активного владения материалом; 3) возможность массовой организации виртуальных мини-исследований в удаленном обучении; 4) простое создание пользователями

собственных оригинальных компьютерных моделей и возможность изменения электронных моделей в реальном времени on-line занятий.

Основными требованиями, предъявляемыми к электронным конструкторам для МООС-образования, является:

• простота их использования, допускающая работу без предварительного обучения лицами, не владеющими приемами программирования;

• возможность on-line использования через Интернет без инсталляций программ;

• высокая универсальность и пригодность для создания широкого набора разнообразных моделей, удовлетворяющих потребностям и интересам неоднородной аудитории МООС-образования.

Базой для разработки удовлетворяющих сформулированным требованиям простых и универсальных электронных конструкторов стал оригинальный подход, предложенный автором еще при создании средств разработки виртуальных физических систем первого поколения, и названный им Физическим Объектно-Ориентированным Моделированием (ФООМ) [3]. В основе идеи разработанных для МООС-образования электронных конструкторов лежит логика построения физики, стремящейся к максимально упрощенному описанию многообразной действительности путем ее представления в виде совокупности элементов, число базовых типов которых невелико. Для создания виртуальных систем неквантовой физики удобно представление тел в виде совокупностей материальных точек (или их систем), поведение которых описывается классическими уравнениями динамики (или их релятивистскими аналогами). Соответствующая подходу идеология электронного конструктора потребовала использования принципов объектно-ориентированного программирования. Для реализации этой идеи было содано два семейства классов - «частицы» и «поля» (*_Particle*, *_Field*). Третий базовый класс (*_Window*) разрабатывался для обеспечения диалогов с пользователем и визуализации результатов моделирования в запрашиваемой им форме. Современная версия программы содержит более ста дочерних классов объектов, принадлежащих этим трем базовым семействам.

В ходе моделирования фокус активности поочередно передается каждому из объектов сгенерированной системы. Активный объект опрашивает все значимые для него объекты о их состоянии, после чего самостоятельно вырабатывал «стратегию своего поведения» на очередном шаге интегрирования в зависимости от своей настройки и методов его класса.

Использованный подход к моделированию не требует составления систем дифференциальных уравнений, описывающих систему в целом, или разработки каких-либо глобальных алгоритмов. Описанные особенности являются отличительной чертой физического объектно-ориентированного моделирования.

На рис. 1 приведена упрощенная схема универсального алгоритма основной моделирующей программы, в результате работы которой осуществляется запускаемая командой из html-страницы генерация виртуальной системы, сопровождаемая автоматической настройкой связей между объектами.

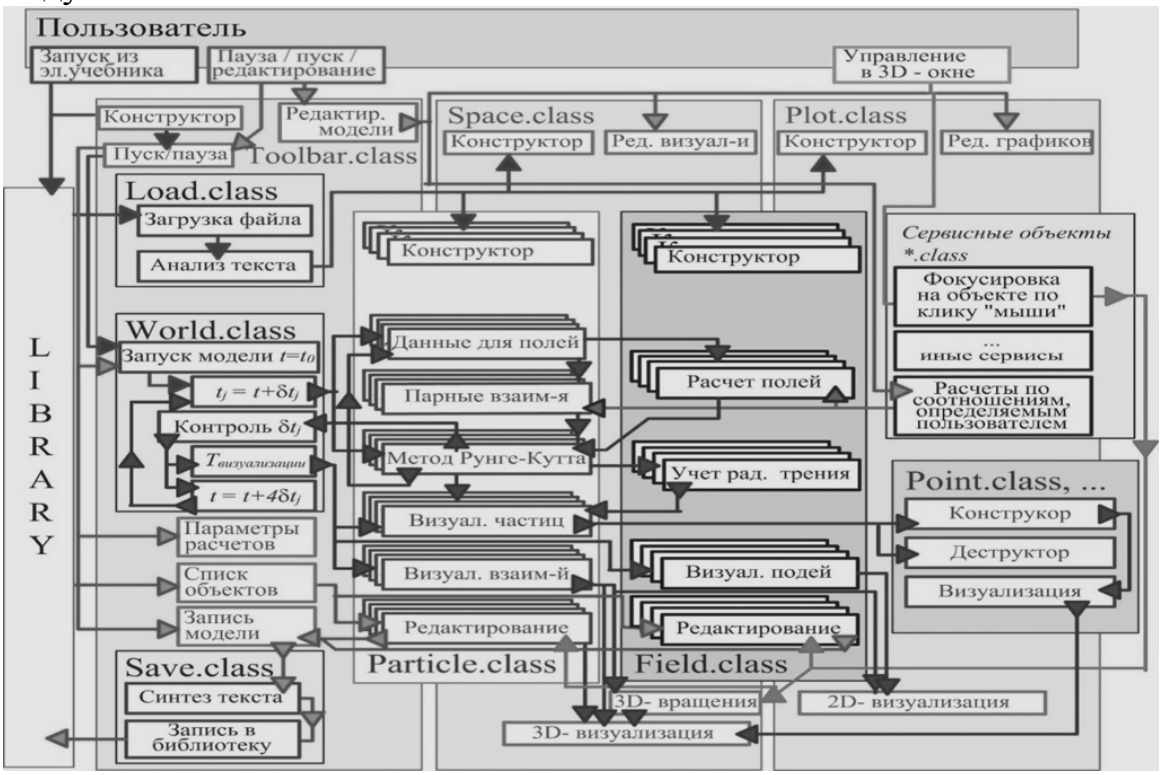

Рис. 1. Алгоритмы основных режимов работы современной версии программы-конструктора «Частицы в силовых полях».

Моделирование же физических систем, как правило, используется в тех случаях, когда построение аналитического описания наталкивается на трудности из-за их сложности, неполноты знания о совокупности процессов, определяющих ее поведении, или недостаточности математического аппарата для адекватного описания. Последнее, например, весьма характерно в случае обучения. Возможность представления эволюции системы в виде последовательно сменяющих друг друга качественно различающихся состояний возникает скорее как исключение из общего свойства непрерывности протекания процессов в природе. Резкие скачки и границы, как правило, возникают в процессе построения математических моделей реальных процессов и вводятся ради упрощения. Различия между ООМ и ФООМ обусловлены описанными отличиями между техническими физическим подходами к описанию действительности.

В качестве иллюстративного сравнения двух подходов удобным использовать простые физический примеры из механики (рис. 2): падение массивного шара на пружину, расположенную на упругой поверхности; раскачивание струны с закрепленными концами внешней силой, частота которой сканируется; удар жесткой гантели об упругую поверхность;

поведение несимметричного гироскопа, движение спутника планеты при наличии трения об атмосферу, движение спутников двойной звезды, движение электрически заряженной частицы в поле магнитного монополя, движение нуклона в потенциале Юкавы и т.д.

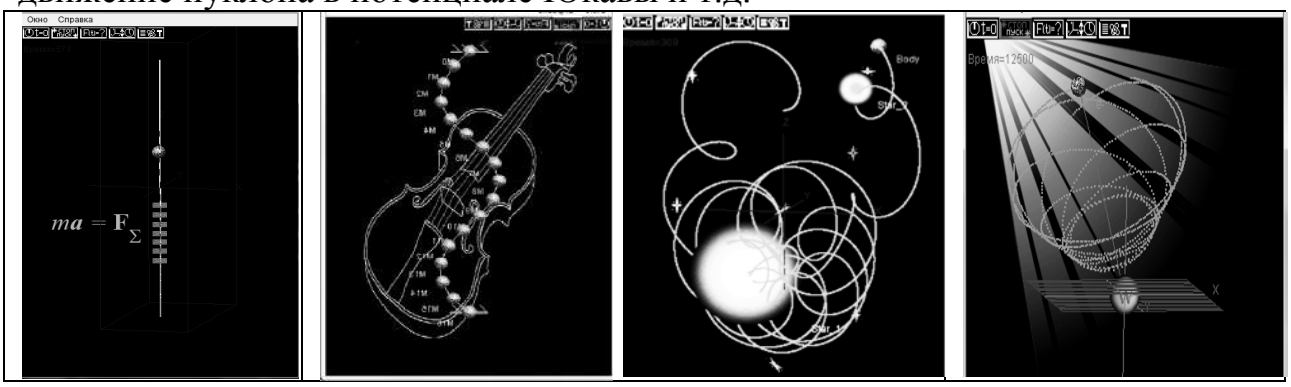

Рис. 2. Примеры моделей механических систем, разработанных с помощью идеологии ФООМ

Во перечисленных случаях использование ООМ, требующего априорных представлений о поведении системы, не всегда приводит к удовлетворительным результатам. Построенные же в рамках ФООМ модели обладают определенной предсказательной силой, поскольку основаны на моделировании поведения элементарных подсистем, корректное описание которых достаточно очевидно. Это свойство позволяет использовать ФООМ в удаленном обучении физико-математическим дисциплинам с целью решения трех задач: 1) формирования адекватных представлений о поведении сложных систем без использования трудоемких вычислений, 2)_создания своеобразной альтернативы традиционному теоретическому подходу с аналитическим описанием, 3) организации в рамках МООС-обучения виртуальных экспериментов для проверки качества создаваемых учащимися математических моделей.

Идеи взаимной интеграции МООС и ФООМ технологий были апробированы при создании двух онлайн –курсов «Кинематика» и «Небесная механика» [6]. Оба курса были созданы как составные части планируемого трехуровневого МООС-курса по классической и релятивистской механике и задумывались как дополнительные материалы для самостоятельного повторения школьного курса студентами, испытывающих трудности из-за недостаточно глубокого освоения курса элементарной физики. Практика трансляции курсов показала возможность использования МООС-курсов как естественное дополнение к очным лекциям и семинарам.

Высокий уровень интерактивности создаваемых с помощью ФООМ-конструкторов. электронных моделей позволил легко адаптировать последние к форме, соответствующей техническим требования видеомонтажа и запросам видео дизайнеров. Интерактивные тесты были дополнены компьютерными задачами и заданиями для самостоятельных мини-исследований. Доступ слушателей к интерактивным моделям

осуществлялся через ссылки с html-страниц, адреса которых открывались пользователям после успешного прохождения электронного контроля наличия у них достаточного уровня обязательных знаний по теме.

Созданные слушателями удачные компьютерные модели делались доступными для всей МООС-аудитории курса. После обсуждения разработки на форуме, модерируемом лектором курса, и выполнения необходимых исправлений и доработок новые оригинальные модели включались в материалы курса, а их авторы получали дополнительные зачетные баллы для итогового экзамена. Описанным способом были созданы серии интерактивных иллюстраций к модулям курса «Космические скорости», «Движение тел вблизи поверхности планет с атмосферой», «Приливные силы», «Миссия Розетта». Длительность обучения на курсах составила 6 недель. Количество слушателей курса превысило 1500 человек. Доля слушателей, прошедших курс полностью, превысила 50% от записавшихся, что существенно превышает традиционные для европейский курсов показатели. 10% получили отличные аттестации. В настоящее время образовательный проект «Лекториум» перешел на систематические трансляции этого курса и создаваемых аналогичных курсов физического блока [7].

Литература

1. Coursera. Как это работает? [Электронный ресурс]. / – Режим доступа: https://www.coursera.org/about//. (дата обращения: 15.09.2015)
2. Сомов Я.М., Чирцов А.С. МООС – эффективное применение привычных компонент образовательного процесса. // В сб. XX Межд. Научно-метод. Конф. «Современное образование: содержание, технологии, качество. 23 апр., 2014г.» СПб. 2014., Т.1. С. 151-152.
3. Чирцов А.С. Физическое объектно-ориентированное моделирование в курсах механики. – Берлин. Изд-во LAP LAMBERT Academic Publishing, 2015. – 148 с.
4. Труб .И. Объектно-ориентированное моделирование на С++. – СПб.; Изд-во Питер, 2006. - 416 с.
5. Колесов Ю.Б., Сениченков Ю.Б. Моделирование систем. Объектно-ориентированный подход. – СПб., Изд-во «БХВ Петербург, 2012. – 182 с.
6. Чирцов А.С. Небесная механика. [Электронный ресурс] / А.С.Чирцов // Лекториум – Режим доступа: http://mooc.lektorium.tv/courses/ITMO/CS1/2014A1/ (дата обращения: 15.09.2015)
7. Курсы МООС [Электронный ресурс] / Лекториум – Режим доступа: https://www.lektorium.tv/mooc2?field_type=school (дата обращения: 15.09.2015)

Чирцов Александр Сергеевич, доктор технических наук, доцент, профессор, Университет ИТМО, alex_chirtsov@mail.ru, физика нелокальной плазмы, элементарные столкновительные процессы, элитарное обучение, компьютерное моделирование в обучении

ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ УЧАЩИХСЯ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ ПО МАТЕМАТИКЕ КРУЖОК 4 КЛАССА «ГЕОМЕТРИЯ И КОНСТРУИРОВАНИЕ»

Чумакова М.Е.
МБОУ «Гимназия №22», Майкоп, Россия

Аннотация. *Работа «Геометрия и конструирование» представляет собой разработку системы занятий с учащимися четвертого класса по геометрии. В работе поставлена проблема изучения геометрии в школе. В качестве решения предлагается учебно-тематический план занятий, построенный на наглядно-образном мышлении детей. Основная идея работы обучение младшего школьника моделированию пространственных отношений и формирование на этой основе геометрических понятий и представлений, что совпадает с целью, сформулированной в концепции математического образования «Основная задача учителя – сформировать у учащегося модель математической деятельности»*

Очень часто при слове геометрия мы слышим «Я её не понимаю», «Это трудно», «Она мне не дается».

Почему так получается, трудно назвать одну причину. Главное, на мой взгляд, отношение к геометрии. Взрослые пугают детей геометрией и те приобретают ощущение отторжения, сложности. С чего начать или с кого? Что интересно детям? Как вызвать положительные эмоции? При попытке ответить на эти вопросы возникла идея факультатива четвертого класса: «Геометрия и конструирование».

Когда возникла идея кружка еще не была сформулирована концепция математического образования, но как оказалось общие цели концепции и цели кружка совпадают.

Из концепции математического образования версия 13 февраля 2013.

«Цели и содержание общего и профессионального математического образования

1. логическому мышлению, конструированию, коммуникации и взаимодействию на широком математическом материале (от геометрии до программирования);

2. поиску решений принципиально новых математических задач, эксперименту и наблюдению, формированию внутренних (мысленных) представлений и моделей для математических объектов, формулированию и проверке гипотез, преодолению интеллектуальных препятствий;

3. реальной математике: математическому моделированию (построению модели реальности и интерпретации результатов), применению математики, в том числе, с использованием ИКТ.

Принципиальную роль в школьном образовании играет «воспитание математикой», формируемые ей: интеллектуальная честность, умение выразить свою точку зрения и готовность понять другого, способность к преодолению трудностей, любовь к труду, уважение образованности.»

Общими характеристиками кружка являются: принцип системности, каждое новое понятие органично связано с последующими; принцип действия с объектами на основе системы практических работ, моделирования; принцип преемственности, подготовка детей к систематическому курсу геометрии.

Факультатив направлен на накопление простейших геометрических представлений у учащихся; развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе действия с геометрическими объектами; использование приобретенных знаний и умений при системном обучении геометрии в старших классах. В рамках данного факультатива учащимся предоставлена возможность развить наглядно-образное мышление через действие с объектами, а не их наблюдение, работу на интуитивной основе, стимулирование развития «геометрического чутья», осмысление через ощущение.

Системы практических работ опираются на вещественную наглядность, такие простые вещи как чистый лист бумаги, веревка, спички, конструкторы помогают детям ощутить связь геометрии с жизнью и дают дополнительную мотивацию к изучению геометрии в дальнейшем. Полученные в начальных классах элементарные навыки построения и измерений сохраняются у учащихся на долгие годы. Дедуктивный метод изложения помогает учащимся овладев общими способами действий, применять полученные при этом знания и умения для решения новых конкретных учебных задач.

Самое главное у учащихся формируется общее положительное отношение к предмету геометрия, они стремятся самостоятельно справиться с трудными задачами.

Таблица 1. Учебно-тематический план
(рассчитан на 1 час в неделю, 17 часов во втором полугодии)

№	Наименование разделов и тем	Содержание	Часы
1.	Неопределяемые понятия.	Понятие точки, прямой, плоскости. Конечное или бесконечное. Сравнение отрезков, прямых. Задачи на худший случай .	1

Таблица 1. (продолжение)

№	Наименование разделов и тем	Содержание	Часы
2.	Аксиомы принадлежности и расположения на белом листе.	Аксиомы принадлежности: 1 Какова бы ни была прямая, существуют точки, принадлежащие этой прямой, и точки, не принадлежащие ей. 2 Через любые две точки можно провести прямую, и только одну. Аксиомы расположения: 1 Из трех точек на прямой одна и только одна лежит между двумя другими. 2 Прямая разбивает плоскость на две полуплоскости. Задачи на спички.	1
3.	Углы.	Измерение углов. Виды углов: прямой, острый, тупой, развернутый. Вертикальные и смежные углы. Попытка определить названия (вертикальные и смежные). Сумма углов треугольника, оригаметрия. Изготовление лягушки оригами.	1
4.	Параллельность.	Расположение двух прямых. Практическое измерение накрестлежащих, односторонних и соответственных углов. Понятие признака, свойства. Попытка сформулировать признак параллельности. Задачи шутки.	1
5.	Перпендикулярность.	Построение прямого угла. Обратная и прямая теоремы Пифагора, на примере египетского треугольника 3,4,5. Игра «Черный ящик»	1
6.	Решение задач.	Решение задач с реальным углом и полосой. Изготовление журавлика оригами.	1
7.	Треугольники.	Виды треугольников. Понятие симметрии равнобедренного треугольника. ГМТ равноудаленных от двух точек. Задачи со спичками.	1
8.	Тест		1
9.	Биссектриса угла.	Построение биссектрисы, путем сложения угла. ГМТ равноудаленных от сторон угла. Принцип Дирихле.	1
10.	Окружность.	ГМТ точек равноудаленных от данной. Построение окружности на асфальте. Работа с кругом, отыскание центра. Понятие хорды, радиуса, диаметра. Построение центра через хорду. Практическое измерение хорд. Попытка сформулировать теорему о пересекающихся хордах. Тест «Удивительная планета»	1
11.	Вписанные фигуры.	Построение центра окружности, приводит к вписанному квадрату и прямоугольнику. Практическое измерение углов в вписанном четырехугольнике. Понятие многоугольника вписанного в окружность , на примере. (дети держат в руках и растягивают резинку). Математическая абака.	1

Таблица 1. (окончание)

№	Наименование разделов и тем	Содержание	Часы
12.	Симметрия.	Построение картинок, с помощью копирки. Практическое занятие, отыскание фигур имеющих центральную и осевую симметрии. Игра «Завалинка».	1
13.	Поверхности.	Лист Мёбиуса. Флексагоны.	1
14	Многогранники.	Развертки многогранников.	1
15.	Правильные многогранники.	Изготовление из бумаги правильных многогранников.	1
16.	Итоговая олимпиада.		2

Примеры занятий.

1. Неопределяемые понятия. (отрывок занятия)

Занятие предполагает диалог учителя и детей. В качестве примера привожу мой диалог с детьми 4 б класса. (2013-2014 уч.г.)

Учитель:- Кто-нибудь знает что такое точка?

Ученик:- Вот я её поставил.

Учитель подходит к ребенку с лупой, показывает ребенку точку через лупу.

Учитель:- Это точка.

Ученик:- Нет, клякса.

Учитель:- Кто еще знает, что такое точка?

Ученик:- У неё нет ширины.

Учитель:- И длины. Можем мы так нарисовать?

Ученики:- Нет.

Учитель:- Что же делать?

Ученик: - Условно считать, что нет ширины у точек. (Вечерковский Влад)

Учитель:- Точек нет на самом деле.

Ученики:- Мы их придумали.

Учитель:- А что такое прямая?

Ученик:- Бесконечная линия.

Учитель рисует на доске волнообразную бесконечную линию.

Ученики:- Бесконечная прямая линия?

Учитель рисует на доске прямую.

Учитель:- Как вы думаете это прямая, она ровная?

Один ученик выбегает, приблизив голову к доске, говорит:

- Видно же, что доска не ровная, значит и прямая не ровная. (Шеуджен Аслан)

Ученики:- Еще не должно быть толщины.

И т.д.

2. Аксиомы принадлежности и расположения на белом листе. (отрывок занятия)

Урок походит на игру «Версия» Учитель является ведущим, говорит детям последовательность действий. Ученики делают выводы, их обсуждают и приходят к единому мнению.

Ученики получили белые листы бумаги, с неровными краями (это важно). Последовательность действий: поставили точку на листе, сгибаем лист так, чтобы точка оказалась на сгибе, еще раз сгибаем, по другому, чтобы точка была на сгибе. Сколько раз мы можем так делать? Слушаем версии и дети делают вывод.

Через точку проходит бесконечно много прямых.

Последовательность действий: поставили две точки, сгибаем лист так, чтобы обе точки попали на сгиб. Сколько раз мы можем так сделать? Слушаем версии и дети делают вывод.

Через две точки проходит прямая и притом только одна.

И т.д.

3. Сумма углов треугольника. Оригаметрия.(отрывок занятия)

Урок проходит, как практическое занятие. Детям выданы разные треугольники. Учитель просит посмотреть на треугольники других детей и акцентирует внимание на том, что треугольники различны.

Как на рис.1 согнем треугольник так, чтобы продолжение стороны совпало.

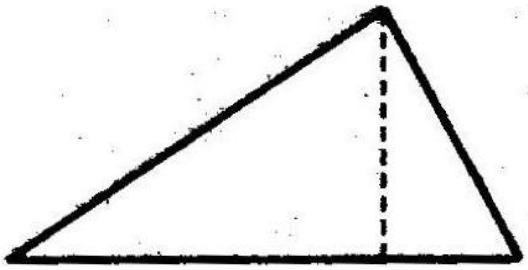

Рис.1. Сгиб треугольника.

Загнем вершины треугольника с точкой полученной на стороне треугольника, как на рис.2

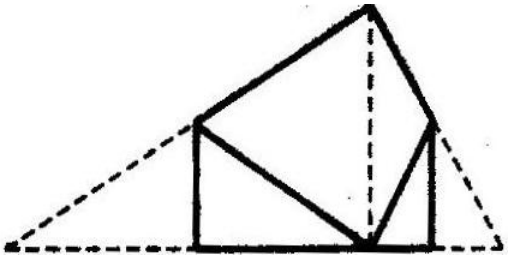

Рис.2. Сгиб углов треугольника.

Получаем, что углы 1,2 и 3 треугольника совпали при наложении с развернутым углом, как на рис.3

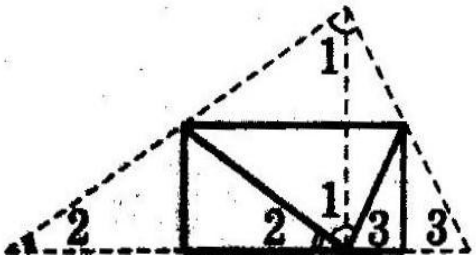

Рис.3. Доказательство суммы углов треугольника в оригаметрии.

И т.д.

4. Игра «Черный ящик»

Учитель объявляет себя компьютером, который делает некоторые операции с числами или словами. Дети говорят учителю число или слово, а учитель что-то отвечает, по его ответам дети должны определить что «компьютер» делает.

Действия «компьютера» с числами: умножить на 2, прибавить 20, складывает сумму цифр, делит число на 4 и ответ говорит остаток при делении, отвечает число четное или нет и т.д.

Действия «компьютера» со словами: число букв, число слогов, номер первой буквы в алфавите и т.д.

Далее детям можно предложить стать «компьютерами».

В моем кружке, мальчик (Калашников Егор) предложил тип такой игры, называть геометрическую фигуру. Действия «компьютера»: определять замкнутость, число углов, правильность. Это было неожиданно для меня, сейчас я это применяю при играх с другими детьми. Такое взаимное обогащение возможно только в совместном полезном труде.

Делая вывод я могу сказать, что проблема не в геометрии, а в подаче информации и её усвоении учениками. Существенным также является возраст детей, учащиеся младшей школы как нельзя лучше подходят для закладывания основ геометрического мышления. В наших силах использовать восприятие детьми информации через наглядно-образное мышление для дальнейшего их развития. Есть опасность, что дети играя будут противиться строгим доказательствам в дальнейшем, дети, которые на интуитивном уровне понимают геометрию и не хотят большего и так не воспринимают доказательства, а другие дети переходят на другой уровень восприятия геометрии с легкостью, используя полученные навыки и перерабатывая их в фундаментальные знания.

Литература.

1. Бененсон Е.П., Вольнова Е.В., Итина Л.С. Знакомство с фигурами: тетрадь по геометрии/ Под ред. Е.П. Бененсон. Самара : Корпорация «Федоров» : Издательство «Учебная литература», 2011. – 64 с.

2. Бененсон Е.П., Вольнова Е.В., Итина Л.С. Мир линий: тетрадь по геометрии /Под ред. Е.П. Бененсон. - Самара: Корпорация «Федоров»: Издательство «Учебная литература», 2001. - 64 с.
3. Кормишина С.Н. Геометрия вокруг нас: тетрадь для практических работ. 2, 3 класс/Под ред. И.И. Аргинской. - Самара : Издательский дом «Федоров» : Издательство «Учебная литература», 2011. - 80 с.
4. Бененсон Е.П. Методическое пособие к тетради «Многогранники и многоугольники». - Самара: Издательство «Учебная литература»: Издательский дом «Федоров», 2007.- 96 с.
5. Балк М.Б., Болтянский В.Г. Геометрия масс. Серия: Библиотечка «Квант», М.: Наука, 1987.- 206 с.
6. Барсуков Е.Г. Необычная математика: хитрые задач для школьников всех возрастов.- М: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д: Издательский центр, 2007.- 88 с.
7. Гаврилова Т.Д. Занимательная математика. 5-11 классы. (Как сделать уроки математики нескучными) – Волгоград: Учитель, 2006.- 90 с.
8. Петрунин А. «Оригами и построения», журнал «Квант», №1, 2008 г.
9. Белим С.Н., Белим С.В. «Задачи по геометрии, решаемые методами оригами.» М.: Аким, 98 г., 64 с
10. Роу С. «Геометрические упражнения с куском бумаги», 1923 г.
11. Сайт центра обучения «Фоксфорд» [Электронный ресурс] – Режим доступа: teacher@foxford.ru
12. Сайт издательства «УЧИТЕЛЬ» г.Волгоград. [Электронный ресурс] – Режим доступа: info@uchitel-izd.ru
13. Электронный адрес Центрального жюри Международного Математического Турнира Городов [Электронный ресурс] – Режим доступа: turgor24@yandex.ru
14. Сайт Центра развития дополнительного образования им. Бернилли, г.Краснодар Электронный ресурс] – Режим доступа: http://crdo-bernoulli.kubannet.ru

Чумакова Мария Евгеньевна, руководитель городского методического объединения учителей математики города Майкопа, учитель высшей категории МБОУ «Гимназия №22», meri2577@yandex.ru, математика, профильное обучение.