

Балашовский институт (филиал)
ГОУ ВПО «Саратовский государственный университет
имени Н.Г. Чернышевского»

Актуальные проблемы модернизации
математического и естественно-научного
образования

*Материалы Второй региональной
научно-методической конференции*

г. Балашов, 8 апреля 2011 г.

Под общей редакцией
О. А. Фурлетовой

Балашов
2011

УДК 378
ББК 74.58
А43

Рецензенты:

*Кандидат технических наук, доцент Балашовского филиала
ГОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет
имени Н. И. Вавилова»*

Т. А. Хвалько;

*Кандидат педагогических наук, доцент Балашовского института (филиала)
ГОУ ВПО «Саратовский государственный университет
имени Н. Г. Чернышевского»*

А. С. Коповой.

Редакционная коллегия:

кандидат педагогических наук, доцент **В. В. Кертанова;**

кандидат педагогических наук, доцент **О. А. Фурлетова;**

старший преподаватель **Е. Ю. Павлова;**

старший преподаватель **О. В. Савилова.**

А43 Актуальные проблемы модернизации математического и естественно-научного образования : материалы Второй регион. науч.-методич. конф., г. Балашов, 8 апреля 2011 г. / под общ. ред. О. А. Фурлетовой. — Балашов : Николаев, 2011. — 104 с.

ISBN 978-5-94035-441-3

В сборнике представлены материалы научных докладов, посвященные актуальным проблемам модернизации математического и естественно-научного образования в школе и вузе по следующим направлениям: совершенствование специальной и методической подготовки будущих учителей математики, физики и информатики в свете современных требований; особенности и изучения математических и естественно-научных дисциплин в учреждениях начального, среднего и высшего профессионального образования и др.

Издание может быть полезно широкому кругу научных работников, преподавателям высшей и средней школы, аспирантам и студентам.

УДК 378
ББК 74.58

ISBN 978-5-94035-441-3

© Коллектив авторов, 2011

С о д е р ж а н и е

Предисловие.....	5
Раздел I. Математическое образование	
<i>Атапина И. Н.</i> Проект «Одаренные дети» в Романовском районе.....	7
<i>Горемыкина Г. И.</i> «Элементы теории матриц» как учебный модуль в контексте модульно-рейтинговой системы обучения.....	9
<i>Добрынина А. В.</i> Использование опорных схем на уроках математики в начальной школе.....	11
<i>Епишев Д. В.</i> К вопросу об изучении стохастической линии.....	14
<i>Зиновьев П. М.</i> Использование свойств делимости при решении задач в начальной школе.....	16
<i>Иванова А. Ю.</i> Использование краеведческого материала на уроках математики.....	19
<i>Катасонова Д. В.</i> Некоторые вопросы разработки элективного курса «Метод математической индукции — мощный эвристический метод доказательства».....	21
<i>Кертанова В. В.</i> Математическая школа как одна из форм внеклассной работы.....	23
<i>Костырев Г. Е.</i> Проблемы математического образования на современном этапе.....	25
<i>Ляшко М. А., Ляшко С. А.</i> Об особенностях решения некоторых тестовых заданий.....	29
<i>Маршалова Г. И.</i> Деятельностный подход в обучении математике.....	31
<i>Мачнева Н. А.</i> Развитие деятельностных способностей учащихся начальных классов в процессе обучения математике.....	33
<i>Непряхина Е. В.</i> Информационно-образовательная среда «Сферы» как инструмент реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта.....	35
<i>Носова Е. П.</i> Использование проектной деятельности при изучении таблицы умножения.....	38
<i>Павлова Е. Ю.</i> «Устный счет» на уроках математики.....	39
<i>Попова Е. В.</i> Использование биологического учебного материала при изучении математики.....	41
<i>Рыжкова О. Я., Балабанова О. М., Рыжкова В.</i> Исследовательская деятельность гимназиста как основа творческой активности.....	43
<i>Соловова Н. А.</i> Методика использования занимательных заданий в процессе обучения математике.....	45
<i>Старунова С. Г.</i> Применение ИКТ на уроках математики в начальной школе.....	46
<i>Стюхина Т. П.</i> Новые подходы к естественно-математическому образованию в условиях введения ФГОС.....	48
<i>Фурлетова О. А.</i> Практико-ориентированные задачи как одно из средств формирования компетенций будущего специалиста.....	51
<i>Цаплина Т. А.</i> Роль и место современных информационных технологий в образовательном процессе при подготовке к итоговой аттестации.....	53

Раздел II. Естественно-научное образование

Баркалова О. С. О знаниях, умениях и навыках, необходимых студентам математических специальностей для изучения курса «Исследование операций».....	56
Баркалова О. С. Применение вычислительной среды MathCad при изучении курса «Исследование операций».....	58
Белянский А. А. Автоматическое тестирование программного обеспечения как предмет изучения в вузе.....	59
Березин Д. Г., Сорокин А. Н. Методика изучения эффектов СТО с использованием компьютерных демонстраций.....	61
Бубнов С. А., Бубнов А. А. Система автоматизированного проектирования ANSYS	63
Василенко Ю. В. Применение метода проектов на уроках физики	65
Гаврилов Н. Д. Формулирование требований к специалистам, работающим в условиях профильного обучения	67
Гольцер Д. А. Использование метода проектов при создании сайта класса.....	69
Гончаров В. С., Шанин С. В. Некоторые аспекты межпредметной связи в физической и химической термодинамике	71
Давыдов Д. А. Социальные сети как новая опасность современного медиапространства.....	72
Жукова Л. А. Формирование профессиональных компетенций будущего учителя информатики	74
Иванова С. А. Информационные технологии в начальном образовании школьников.....	76
Кузнецов О. А. Проблемы использования программного обеспечения в современном образовании	78
Мосюкова И. В. Использование информационных технологий и технических средств обучения в работе над проектом «Одаренные дети» в Романовском районе.....	79
Никулина Т. Н. Внеклассная работа по информатике как способ развития познавательного интереса учащихся	81
Парфенова А. В. Особенности оценивания образовательных результатов учащихся по информатике в современной школе	83
Пичугин В. В. Методы развивающего обучения	84
Плеханов А. И. Актуальность технического образования на современном этапе	86
Савилова О. В. Многошаговые игры с простой коалиционной структурой.....	87
Сорокин А. Н. Системный подход при формировании понятия «давление» у школьников и студентов.....	90
Сухорукова Е. В. Использование QR-кода в образовательном процессе	92
Талагаев Ю. В. Многопараметрическая схема анализа класса хаотических систем.....	93
Тараканов А. Ф. Теория игр как инструмент моделирования	97
Толстолицких Н. П., Хуришудов С. Э. Интеграция в обучении информатике.....	98
Шанева Е. И. Проблемы и перспективы использования сервисов Веб 2.0 в образовательном процессе.....	100
Сведения об авторах	102

Предисловие

Анализируя современные образовательные концепции, важно отметить, что практически все они выделяют важную роль воспитания как неотъемлемую и составляющую часть всего образовательного процесса, воспитание человека и гражданина, что, по сути, и является главной целью школы. Эта же цель отражена и в «Законе об образовании», где сказано, что образование — целенаправленный процесс воспитания и обучения. Обучение математике, информатике, физике является важнейшей составляющей всего школьного образования. Профессия учителя всегда была одной из самых ответственных профессий, ведь его работа направлена не только на усвоение школьниками знаний по своему предмету, но и на формирование человека, способного думать, чувствовать и действовать, то есть на развитие личности ученика. Введение предпрофильной подготовки и профильного обучения в средней школе требует от учителя переосмысления не только содержания обучения, но и комплекса методов, форм и средств, используемых в организации учебно-воспитательного процесса. Информатизация школ, пополнение и обновление материально-технической базы учебных заведений позволяет активно внедрять в практику обучения новые технологии.

Не менее важным в период модернизации образования является подготовка самого учителя-предметника. Совершенствование всей системы высшего педагогического профессионального образования должно быть ориентировано на выполнение основных требований к специалисту, выдвигаемых государством и обществом. Д. А. Медведев в Национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» указывает, что «...новая школа — это новые учителя, открытые ко всему новому, понимающие детскую психологию и особенности развития школьников, хо-

рошо знающие свой предмет. Задача учителя — помочь ребятам найти себя в будущем, стать самостоятельными, творческими и уверенными в себе людьми. Чуткие, внимательные и восприимчивые к интересам школьников, открытые ко всему новому учителя — ключевая особенность школы будущего». Стержнем современных школьных концепций воспитания является ориентация на совместную деятельность, сотруднический характер отношений субъектов образовательного процесса: учащихся и педагогов. Хотя здесь имеется достаточно широкий диапазон в определении предмета воспитания: качества, ценности, духовность, система социальных ролей, нравственность, направленность на успех и т. д.

В связи с этим задача всех преподавателей вуза — идти в ногу со временем, направлять свои усилия на формирование учителя именно новой школы.

В материалах Второй региональной научно-методической конференции, представленных в этом сборнике, раскрываются различные аспекты теории и методики обучения математике, информатике и физике в средней школе, учреждениях среднего и высшего профессионального образования. Значительное место в статьях авторов уделяется использованию информационных технологий в образовательном процессе. Ряд докладов посвящен общим вопросам профессиональной подготовки будущего учителя математики, информатики и физики, начальных классов. Среди участников конференции — ведущие преподаватели факультета математики, экономики и информатики и других факультетов Балашовского института СГУ, а также коллеги из педагогических вузов Москвы, Саратова, Борисоглебска, Рязани; учителя математики, информатики, физики средних школ Правобережья Саратовской области; аспиранты и студенты БИСГУ.

Оргкомитет выражает благодарность Управлению образования Балашовского муниципального района, Ассоциации учителей-победителей ПНП «Образование» Балашовского муниципального района за помощь в организации Второй региональной научно-методической конференции «Актуальные проблемы модернизации математического и естественно-научного образования».

Сборник адресован преподавателям вузов, учителям, аспирантам и студентам.

Оргкомитет.

РАЗДЕЛ I. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

И. Н. Атапина

Проект «Одаренные дети» в Романовском районе

Реальность сегодняшнего дня в российском образовании выражается в возросших требованиях к универсальности знаний и подъему уровня духовной культуры учащихся для формирования интеллектуального и духовного потенциала общества. Реализация этих требований в условиях обычной общеобразовательной школы возможна через планомерную и систематичную работу с детьми, способности которых определены как «выше среднего» и «высокие». Так что же такое одаренность? Прежде всего, это труд, помноженный на способности ребенка.

Создание условий для оптимального развития одаренных детей, включая тех, чья одаренность еще не проявилась, а также способных детей, в отношении которых есть надежда на дальнейший качественный скачок в развитии их способностей, является одним из главных направлений работы школы.

В Романовском районе сложилась определенная система работы с одаренными детьми именно в области математических и естественно-научных дисциплин. Все началось с научно-практической конференции «Профильная математика» для 8—11 классов, которую проводили ученики 10 класса социально-экономического профиля МОУ «Романовская СОШ» в 2008 г. Было зарегистрировано 107 участников конференции, представлено 7 проектов. На конференцию были приглашены учащиеся школы искусств.

18 апреля 2009 г. школьная конференция переросла в районную научно-практическую конференцию «Математика вокруг нас». Всего представлено 45 проектов. Для защиты проектов были приглашены 17 обучающихся. Организовали конференцию ученики того же 10б класса («Лучший ученический класс 2009 года») с классным руководителем И. Н. Атапиной.

30 апреля 2010 г. педагогами И. Н. Атапиной и И. В. Мосюковой организована и проведена III районная научно-практическая конференция «За страницами учебника», в которой принял участие 61 человек. Были представлены 56 проектов по русскому языку, литературе, математике, истории, праву, биологии, географии, музыке, психологии, экологии, иностранным языкам, физике, информатике. Проведение конференции подтолкнуло к идее создания проекта «Одаренные дети», который начал осуществляться в 2010—2011 учебном году.

Проект охватывает работу с учащимися 5—11 классов по трем направлениям: математика, информатика; естественно-научное направление (физика, химия, биология, география); гуманитарное направление. Работа над проектом началась с районного мероприятия для 5—6 классов «Математический поезд», в котором приняли участие 27 обучающихся из восьми школ района.

Следующее мероприятие — районная интеллектуальная игра «Умники и умницы» для 8—11 классов — было разработано и проведено с целью раскрытия творческого потенциала обучающихся, развития их интереса к познавательной деятельности в различных предметных областях.

Задачи игры:

— развитие творческих связей между образовательными учреждениями района;

— выявление интеллектуальных и творческих способностей учащихся;

— формирование навыков применения полученных знаний;

— поддержка учащихся в реализации творческих способностей.

Игра проводилась в трех номинациях: математика и информатика, естественно-научное направление (физика, химия, биология, география), гуманитарное направление (литература, история, иностранный язык). Для участия были приглашены ученики — участники районных предметных олимпиад.

Заключительным мероприятием учебного года стала IV районная научно-практическая конференция «За страницами учебниками», направленная на развитие проектно-исследовательской деятельности обучающихся.

Исходя из реальности сегодняшнего дня, актуальность создания проекта «Одаренные дети» обуславливаются следующими противоречиями: в традиционной школе слабо реализуется личностно-ориентированный подход к каждому ученику, теряется возможность работать с одаренными детьми; несоответствие между содержанием, формами и методами учебно-воспитательного процесса в традиционных условиях общеобразовательных школ, позволяющих работать со всеми детьми одинаково, и стремление одаренных учащихся научиться работать в научной, духовной сферах, максимально использовать свои способности, стремясь выйти за их пределы.

Таким образом, целями и задачами проекта явились систематизация работы с одаренными учащимися на основе креативного развития их индивидуальных способностей; разработка педагогических технологий работы с ними в условиях профессиональности в школе, выявление учащихся, которые имеют определенные наклонности и способности, характеризующие одаренность; изучение направленности способностей учащихся и уровня их развития.

Система проводимых мероприятий дала четкую картину подготовленности обучающихся по школам района, выявила действительно одаренных детей, с которыми предстоит огромная работа.

Г. И. Горемыкина

«Элементы теории матриц» как учебный модуль в контексте модульно-рейтинговой системы обучения

Тема «Элементы теории матриц» представляет собой часть учебной информации, достаточной для формирования определенных знаний, умений и навыков, которые должны подвергаться обязательной проверке, а с учетом перехода на кредитно-модульный формат учебных планов — модуль, в зависимости от специальности являющийся составной частью тематического модуля (блока дисциплин); отдельной дисциплиной или учебным модулем (разделом дисциплины). Например, согласно действующим учебным планам специальностей «Прикладная математика и информатика», «Прикладная информатика (в экономике)», «Национальная экономика» факультета математики, экономики и информатики тема «Элементы теории матриц» изучается как раздел дисциплины «Линейная алгебра». Основными отличиями кредитно-модульной системы обучения от действующей являются:

— непрерывный контроль успеваемости с определением рейтингового балла на основании процентной шкалы с последующим переводом оценок в традиционную четырехбалльную систему;

— ранжирование студентов по средневзвешенному рейтинговому баллу с учетом трудоемкости изучения дисциплин.

Исходя из рекомендаций по введению Европейской переводной и накопительной системы кредитов (ECTS), были разработаны оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по материалу учебного модуля «Элементы теории матриц». В качестве таких средств предлагаются домашняя контрольная работа, выполненная с использованием вычислительной техники, и две аудиторные самостоятельные работы.

Начисление зачетных единиц (кредитов) осуществляется следующим образом. Пусть трудоемкость модуля внутри дисциплины составляет m

зачетных единиц. Студент за полностью выполненные задания по материалу учебного модуля получает N баллов. Пусть в результате проведения всех контрольных мероприятий студент получил n ($0 \leq n \leq N$) баллов. Тогда количество получаемых им за модуль кредитов K есть средневзвешенное значение: $K = \frac{n}{N} \cdot m$. Полученные студентом за каждый

учебный модуль кредиты будут затем учтены при расчете итогового дисциплинарного рейтинга. Приведем одну из возможных и уже апробированных методик расчета указанного рейтинга. Пусть K — количество кредитов, полученных студентом за модуль, трудоемкость которого составляет m зачетных единиц. Перевод кредитов в четырехбалльную систему осуществляется по правилу:

— если $0 \leq K \leq 0,3m$, то соответствующая оценка в четырехбалльной системе $k = 2$ (неудовлетворительно),

— если $0,3m < K \leq 0,5m$, то $k = 3$ (удовлетворительно),

— если $0,5m < K \leq 0,8m$, то $k = 4$ (хорошо),

— если $0,8m < K \leq m$, то $k = 5$ (отлично).

Итоговый дисциплинарный рейтинг определяется по формуле:

$$R = \text{round} \left(0,5 \cdot \left(\sum_{i=1}^l k_i + k_5 \right) \right),$$

где $\text{round}(\cdot)$ — функция округления до ближайшего целого числа, k_i — оценка в четырехбалльной системе, соответствующая количеству кредитов K_i , полученных студентом за i -й модуль, l — количество модулей, k_5 — оценка за экзамен в четырехбалльной системе.

Такой подход позволяет вести непрерывный контроль успеваемости и внутри модуля, производя начисление кредитов после проведения каждого запланированного отчетного мероприятия.

Демонстрационный вариант домашней контрольной работы

Задача. В таблице 1 содержатся данные баланса четырех отраслей промышленности за некоторый период времени (в усл. ден. ед.):

Таблица 1

Отрасли	Потребление				Конечный продукт	Валовый выпуск	Увеличение
	I	II	III	IV			
I	8	90	34	10	658	800	0
II	240	18	102	30	510	900	135
III	40	9	289	20	492	850	148
IV	48	135	17	50	750	1000	27

Используя среду Microsoft Excel, найдите объем валового выпуска каждого вида продукции, если конечный продукт по отраслям увеличить соответственно на величину, указанную в последнем столбце. Приведите распечатку решения.

Содержание и оценка (в баллах) каждого этапа работы

I. Составить матрицу прямых затрат данной экономической системы **(3 балла)**

II. Выяснить, является ли матрица прямых затрат продуктивной, используя: а) матрицу полных затрат **(3 балла)**; б) спектральный радиус **(15 баллов)**.

Выполнение п. б) предполагает решение следующих задач:

— используя метод Леверье, найти коэффициенты характеристического многочлена матрицы прямых затрат **(7 баллов)**;

— используя метод Лобачевского, найти корни полученного характеристического многочлена **(7 баллов)**;

— найти спектральный радиус и сделать вывод **(1 балл)**.

III. Если технологическая матрица является продуктивной, то определить ее запас продуктивности **(7 баллов)**.

IV. Выяснить, разрешима ли данная задача планирования **(1 балл)**.

V. Найти объем валового выпуска продукции при увеличении конечного продукта каждой отрасли на величину, указанную в последнем столбце таблицы **(2 балла)**.

VI. Оценить изменение валового выпуска по сравнению с исходными величинами **(1 балл)**.

После выполнения контрольной работы максимальное количество кредитов, которые может получить студент, равно $(K_{\dot{A}C})_{\max} = \frac{32}{50} m = 0,64m$.

А. В. Добрынина

Использование опорных схем на уроках математики в начальной школе

Процесс усвоения учащимися математических закономерностей, вычислительных приемов связан с трудностями, вызванными, с одной стороны, абстрактностью этих понятий, а с другой — недостаточным развитием логического мышления. Включать каждого ученика в активную деятельность на всех уроках, довести представления по изучаемой теме до формирования понятий, устойчивых навыков помогают опорные схемы.

Опорные схемы, или, просто, опоры — это выводы, которые рождаются на глазах учеников в момент объяснения и оформляются в виде таблиц, карточек, наборного полотна, чертежа, рисунка. Они помогают де-

тям не только строить свои рассуждения, но и выполнять действия по предложенному плану, избавляют от механического зазубривания правил и формулировок и способствуют более глубокому осмыслению и усвоению детьми соответствующего материала. Работа с опорными схемами требует известной оперативности, поэтому учитель должен продумать способы их предъявления на уроках. Некоторые из схем можно сделать элементами постоянной экспозиции классной комнаты, другие — поместить во временную экспозицию, третьи — использовать только на отдельных уроках по мере необходимости.

Рассмотрим некоторые из них.

При изучении *сложения однозначных чисел с переходом через десяток* и соответствующих им случаев *вычитания* целесообразно воспользоваться приведенными ниже схемами

$$\begin{array}{ll} 8 + 6 = 14 & 14 - 6 = 8 \\ \mathbf{8 + 2 + 4 = 14} & \mathbf{14 - 4 - 2 = 8} \end{array}$$

При изучении *сложения и вычитания любых двузначных чисел* для усвоения хода рассуждений можно использовать такие схемы:

$$\begin{array}{llll} 34 + 3 = 37 & 30 + 48 = 78 & 50 - 4 = 46 & ?0 - ? = ?? \\ \mathbf{30 + 4 + 3} & \mathbf{30 + 40 + 8} & \mathbf{40 + 10 - 4} & ?0 + 10 - ? \\ 87 + 9 = 96 & ?? + ? = ?? & & \\ \mathbf{87 + 3 + 6} & ?? + ? + ? & & \end{array}$$

90

Важную функцию в опорных схемах могут выполнять цветные сигналы, стрелки и другие условные обозначения. Каждый из этих символов имеет свою смысловую нагрузку, понятную ученикам. Поэтому при введении новых схем следует соблюдать единообразие в обозначениях и уделять особое внимание впервые появляющимся символам. Хорошими помощниками служат детям и *памятки, отражающие пошаговые операции при вычислениях*. Особенно они пригодятся при изучении письменных приемов вычислений. Уже при первом знакомстве с записью в столбик для случаев сложения и вычитания двузначных чисел полезно использовать такую памятку:

Пишу...

Складываю единицы ...

(Вычитаю единицы ...)

Складываю десятки ...

(Вычитаю единицы ...)

Читаю ответ ...

Большую пользу окажут эти памятки при изучении письменных приемов деления. Встретившись с новой формой записи в столбик (отличается от других действий), а также с новыми рассуждениями, дети с трудом овладевают ими, допуская при этом много ошибок. Для предупреждения

и преодоления этих трудностей хорошо использовать памятку, отражающую каждый шаг при выполнении деления:

Надо разделить ... на ...

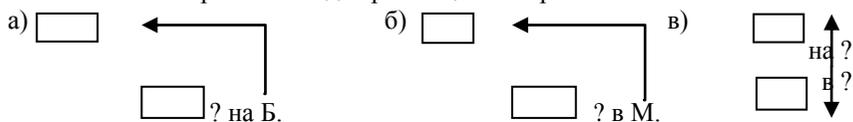
1. Делю ... — это первое неполное делимое.
2. В частном будет ... цифр, ставлю ... точек.
3. Нахожу первую цифру частного, получаю ...
4. Узнаю, сколько ... разделилось.
5. Узнаю, сколько ... осталось.
6. Сравниваю остаток с делителем. Остаток меньше делителя. Продолжаю деление.
7. Буду делить ... — второе неполное делимое и т. д.
8. Получаю частное ...

Такие памятки могут быть демонстрационными (в виде таблицы вывешиваются в классе) и индивидуальными (находятся в пользовании у каждого ученика). Предлагая памятку, учитель должен обучить детей работе с ней. Вначале действия по каждому пункту памятки выполняются под руководством учителя, с проговариванием вслух. Выполнив одну операцию, учитель показывает, в каком пункте памятки о ней сказано. Затем дети приступают к процессу деления, прочитав соответствующий пункт и выполнив описанное в нем действие.

Существенную помощь оказывают опорные схемы и в **формировании умения решать задачи**. Первое знакомство с задачей, ее элементами происходит в 1-м классе, когда дети мыслят преимущественно образами. Необходимо помочь детям перейти от ярких картинок, красочных иллюстраций к абстрактной схеме, иллюстрирующей основные этапы работы над задачей: выделение условия; постановка вопроса; выполнение решения; формулировка ответа. С этой целью полезно использовать одну из предложенных ниже схем:

<i>Условие — 2 и 3</i>	<i>Ответ</i>
<i>Вопрос —?</i>	<i>Решение</i>
<i>Решение: 2+3 = 5</i>	<i>Вопрос</i>
<i>Ответ: 5</i>	<i>Условие</i>

При обучении решению простых задач различных видов учителю предстоит сформировать у детей умение выбирать нужное для решения действие и обосновывать этот выбор. И здесь на выручку могут прийти опорные схемы. Они могут быть либо графическими, либо в виде наборных полотнов с кармашками для размещения карточек с числами.



Работу с такими схемами можно строить по-разному. Вот некоторые из возможных вариантов:

— после чтения текста задачи предложить детям выбрать нужную схему (предложить для выбора 2—3 схемы);

— по данной схеме с готовым числовым набором составить текст;

— по данной схеме с готовым числовым набором дать задание, назвать действия, необходимые для решения задачи, и объяснить их выбор;

— по данной схеме с готовым числовым набором и решением дать задание проверить и обосновать верность предложенного решения или опровергнуть его;

— сравнить тексты двух задач, предложить детям выбрать для каждой из них схему и указать, чем будут отличаться их решения.

Когда ученик отвечает на вопрос учителя, пользуясь схемой (читает ее), снимаются скованность, страх ошибки. Схема становится алгоритмом рассуждения и доказательства. А все внимание направлено не на запоминание или воспроизведение заученного, а на суть, размышление, осознание причинно-следственных зависимостей и связей.

Литература

1. Моро М. И. Методические указания к демонстрационному материалу по математике. М.: Просвещение, 1999.

2. Лысенкова С. Н. Методом опережающего обучения. М.: Просвещение, 1991.

3. URL: <http://www.school2100.ru>

Д. В. Епишев

К вопросу об изучении стохастической линии

Жизнь в современном мире несет в себе огромное количество информации. Умение быстро ориентироваться в ней, делать верные выводы и рассчитывать свои шансы на успех являются необходимыми компетенциями современного человека. Помочь воспитать и развить их у школьников призвана стохастическая линия курса математики, которая, пожалуй, наиболее наглядно иллюстрирует как связь математики с повседневной жизнью, так и широту возможности применения математических знаний.

Вероятностно-статистическая линия была введена в школьный курс математики не так давно, и ее методическая сторона не проработана достаточно образом, что вызывает много дискуссий, начиная с того, какой именно материал должен быть освещен, вплоть до вопросов, касающихся самой методики его преподавания. Анализ учебных комплектов показывает, что в настоящее время имеются два основных подхода к изложению

материала стохастической линии: начинать изложение со статистического материала или со знакомства с элементами комбинаторики и теории вероятностей. На наш взгляд, более рациональным является первый подход — начало изложения со статистического материала.

Попытка построения полноправной вероятностно-статистической линии предпринята в рамках учебных комплектов: «Математика 5», «Математика 6» под редакцией Г. В. Дорофеева и И. Ф. Шарыгина, а также «Математика 7», «Математика 8» и «Математика 9» под редакцией Г. В. Дорофеева. В них предлагается первый из двух предложенных выше подходов. Рассмотрим на примере урока по теме «Относительная частота случайного события» главы 9 учебника «Математика 7» под редакцией Г. В. Дорофеева¹ как можно организовать деятельность учащихся для лучшего усвоения материала. Предлагается использовать групповую форму работы учащихся.

На неделе дежурства класса по школе учащиеся делятся на три группы. В каждой выбирается староста, дается задание:

1. Зафиксировать учащихся переобувшихся, не переобувшихся, общее число.

2. Зафиксировать учащихся, пришедших в форме, без формы, общее число (в случае, если в школе принята школьная форма).

3. Зафиксировать количество нарушений на переменах между первым и вторым уроком, вторым и третьим и так далее до шестого урока.

Собранные данные оформляются в виде таблиц, в строках которых находятся дни недели, а в столбцах наименование подсчитываемых событий. На уроке необходимо будет продемонстрировать таблицу с помощью проектора и иметь вариант таблицы на листе формата А4.

В начале урока перед объяснением нового материала старосты демонстрируют таблицы (табл. 1), выполненные в группах, и кратко рассказывают по ним о наблюдаемых фактах в каждый день недели. Затем учитель раскрывает тему урока в традиционной форме и предлагает решить задачу из учебника № 1037².

Таблица 1

Марки	A	B	C	D	E
Продано штук	132	787	424	108	320

Оцените вероятность того, что произвольный покупатель выберет в этом году машину марки В. Ответ округлите до сотых.

Что нам нужно сделать в первую очередь? (Посчитать общее количество проданных машин.) А затем? (Найти частоту покупки машины марки

¹ Дорофеев Г., Суворова С. Б. [и др.]. Математика. Арифметика. Алгебра. Анализ данных. 7 класс: учеб. для общеобразоват. учеб. заведений / под ред. Г. В. Дорофеева. М.: Дрофа, 2001.

² Там же. С. 264.

В). Это значение частоты и будет приблизительным значением вероятности покупки машины марки В.

$$n = 132 + 787 + 424 + 108 + 320 = 1\,753 \text{ } \mu\text{A} = 787$$

$$W_A = \mu A n = 7\,871\,753 \approx 0,4489.$$

Вот теперь нам и пригодятся приготовленные вами таблицы.

Аналогично этому заданию вы должны составить небольшие задачи по своим таблицам, затем поменяетесь листочками с таблицами и будете обращаться к группе, у которой ваша таблица, с задачами.

Во время выполнения задания группами, необходимо контролировать процесс работы. Направлять мысль учеников на составление задач различного характера, как на отдельный день таблицы, так и на несколько. Важно также указать, что вероятность помогает прогнозировать. То есть в задачах, которые составят учащиеся, можно увидеть, пусть и не очень достоверно, какова вероятность нарушений дисциплины на первой перемене, второй и так далее. И сделать из этого практический вывод: на какой перемене стоит усиливать контроль за порядком, а на какой немного передохнуть.

Данный подход демонстрирует связь изучаемого материала с реальной жизнью. Учащиеся применяют свои знания в обыденной ситуации, в которой они сами участвовали, сами моделировали и сами же смогли сделать практически значимые для себя выводы. На этом уроке они развивают навыки работы с таблицами и составления задач, могут почувствовать связь статистики с теорией вероятностей. А работа в группе имеет большое воспитательное значение.

П. М. Зиновьев

Использование свойств делимости при решении задач в начальной школе

На одной из олимпиад по математике в начальной школе была предложена следующая задача: *«Заказ на 130 деталей первый рабочий выполняет на 3 часа быстрее, чем второй. Сколько деталей в час делает первый рабочий, если известно, что он за час делает на 3 детали больше?»*. Учителя начальных классов, присутствовавшие на олимпиаде, посчитали эту задачу неприемлемой для младших школьников. Ведь это типичная задача для 7 класса. Решить ее можно алгебраическим способом. Пусть первый рабочий делает x деталей за час, тогда второй рабочий в час делает $x - 3$ детали. По условию задачи можно составить уравнение:

$\frac{130}{x-3} - \frac{130}{x} = 3$, которое после несложных преобразований приводится к квадратному уравнению $x^2 - 3x - 130 = 0$ и имеет положительный ко-

рень $x = 13$. Следовательно, первый рабочий делает в час 13 деталей, а второй — 10. Конечно, такое решение нужно признать правильным, но отсюда вовсе не следует, что задача недоступна для решения третьеклассникам.

Заметим, что число 130 можно получить, как произведение чисел 13 и 10. Предположим, что первый рабочий делает в час 13 деталей, тогда он выполнит заказ за 10 часов. Второй рабочий выполнит за час $13 - 3 = 10$ (деталей), а всю работу сделает за 13 часов, то есть будет работать на 3 часа дольше. Условия задачи выполнены, следовательно, первый рабочий делает в час 13 деталей³ [1].

Можно сказать, что наше предположение оказалось очень удачным. А если не повезет, что делать тогда? На самом деле, предположение не случайно и почти единственно возможно. Оно следует из общего подхода к решению таких задач. Этот подход опирается на свойства делимости натуральных чисел. Действительно, представим число 130 в виде произведения простых делителей: $130 = 2 \cdot 5 \cdot 13$. Отсюда ясно, что 130 можно получить в качестве произведения 6 способами: $1 \cdot 130, 2 \cdot 65, 10 \cdot 13, 13 \cdot 10, 65 \cdot 2, 130 \cdot 1$. Легко видеть, что 1 и 2 нельзя брать в качестве количества деталей, которые делает первый рабочий в час (тогда количество деталей, изготовляемое в час вторым рабочим, будет отрицательным числом), не подходят и варианты 65 и 130, т. к. тогда частные $130 : 62$ и $130 : 127$ не будут натуральными числами. Остаются два варианта: $10 \cdot 13, 13 \cdot 10$. Первый тоже отбросим, поскольку в этом случае второй рабочий делает в час 7 деталей, и время его работы $130 : 7$ также не выражается натуральным числом. Итак, предположение, заключающееся в том, что первый рабочий делает в час 13 деталей, оказалось единственно возможным и удовлетворяющим условию задачи.

Применяя указанный прием, можно решать довольно сложные задачи, в частности, задачи на движение, которые вызывают у школьников значительные затруднения. Например, решим задачу: *«Моторная лодка прошла против течения реки 143 км и вернулась в пункт отправления, затратив на обратный путь на 2 часа меньше. Найдите скорость лодки в неподвижной воде, если скорость течения реки 1 км/ч»*. Представим число 143 в виде произведения: $143 = 11 \cdot 13$. Итак, скорость лодки против течения может быть равна 11 или 13 км/ч. Предположим, что она равна 11 км/ч, тогда на путь против течения лодка затратила 13 часов. По течению скорость лодки равна 13 км/ч, и на обратный путь ей потребуется 11 часов, т. е. на 2 часа меньше, как и говорится в условии задачи. Тогда собственная скорость лодки равна 12 км/ч. Предположение, заключающееся в том, что скорость лодки против течения 13 км/ч, быстро приве-

³ Зиновьев П. М. Решение задач методом предположения // Начальная школа. 2003. № 10. С. 59—62.

дет нас к противоречию с условием задачи. Таким образом, получили ответ: 12 км/ч. Нужно отметить, что главная трудность состоит в том, чтобы найти делители числа 143, которыми являются 11 и 13, зато не приходится составлять довольно непростое уравнение, которое сводится к квадратному. Решение задачи доступно ученикам начальной школы, освоившим внетабличное умножение и деление.

Свойства делимости натуральных чисел в начальной школе в явном виде не изучаются, но многие из них доступны школьникам и используются при решении примеров и задач. *«Для перевозки 222 школьников заказали несколько автобусов, вместимость которых выражается нечетным числом, заключенным между 30 и 50. Сколько автобусов заказали?»*. Эту задачу можно решать перебором нечетных чисел от 31 до 49. Но есть и более интересный путь решения. Очевидно, число 222 делится на 111, а 111 имеет два простых делителя 3 и 37. Число 37 и является количеством пассажиров в одном автобусе, а автобусов потребуется 6. В наших рассуждениях мы воспользовались свойством транзитивности делимости натуральных чисел: если натуральное число a делится на b , и b делится на c , то a делится на c .

Часто при решении задач можно пользоваться признаками делимости. *«На каждую машину грузили по 25 мешков сахара. Будут ли погружены все мешки, если их 350? Если мешков будет 412, сколько мешков будет не погружено?»*. В задаче не спрашивается, сколько машин потребуется, поэтому, отвечая на первый вопрос, вместо деления 350 на 25 можно воспользоваться признаком делимости на 25: число 350 оканчивается на 50 и, следовательно, делится на 25. 350 мешков можно погрузить на машины по 25 мешков на каждую. 412 не делится на 25; ближайшее число, которое делится на 25 и меньше 412, это 400. Следовательно, не погрузят 12 мешков.

Приведем еще один пример, который показывает, что с помощью признаков делимости можно письменные вычисления заменить устными рассуждениями. *«Какие остатки при делении на 9 дадут числа 1 725, 37 418, 4 532 046?»*. Вместо непосредственного и довольно громоздкого деления уголком данных чисел на 9 можно воспользоваться признаком делимости на 9: число делится на 9 тогда и только тогда, когда сумма цифр в его десятичной записи делится на 9. В числе 1 725 сумма цифр равна 15, а это означает, что число 1 725 на 9 не делится. Найдем наибольшее число до 1 725, которое делится на 9, это 1 719. Следовательно, остаток при делении 1 725 на 9 будет равен 6. Можно было бы и не искать число 1 719, а воспользоваться свойством: остаток от деления числа на 9 равен остатку от деления суммы цифр в его десятичной записи на 9. Отвечая на следующие вопросы задачи, найдем сумму цифр числа 37 418, она равна 23;

разделим 23 на 9, получим остаток 5. В последнем случае, рассуждая аналогично, получим остаток, равный 6.

Нахождение наименьшего общего кратного позволяет решать задачи такого вида: *«Экскурсантов можно посадить в лодки либо по 4 человека, либо по 5 человек в каждую. В том и другом случае свободных мест не будет. Сколько было экскурсантов, если их больше 30, но меньше 50?»*. Найдем наименьшее общее кратное чисел 4 и 5. Это число 20, но экскурсантов больше 20. Следующее общее кратное чисел 4 и 5 равно 40, оно и удовлетворяет условию задачи. При решении мы воспользовались свойством наименьшего общего кратного: любое общее кратное чисел делится на наименьшее общее кратное этих чисел.

В некоторых задачах приходится находить наибольший общий делитель. *«20 апельсинов, 120 конфет и 30 пачек печенья разложили в одинаковые подарочные наборы поровну. Какое наибольшее число подарочных наборов можно сформировать? Сколько апельсинов, конфет и пачек печенья будет в каждом наборе?»*. Надо найти такое наибольшее число, на которое делятся без остатка числа 20, 120 и 30, т. е. наибольший общий делитель этих чисел. Это число 10. Следовательно, можно сформировать 10 подарочных наборов, в каждом из которых будет 2 апельсина, 12 конфет и 3 пачки печенья.

Таким образом, знание свойств отношения делимости, признаков делимости, свойств наименьшего общего кратного и наибольшего общего делителя позволяет находить нетрадиционные способы решения задач.

А. Ю. Иванова

Использование краеведческого материала на уроках математики

Краеведение — видение своего родного края. Будь то огромный город или маленькая деревенька, у него обязательно есть своя история. Математика — решение задач. На первый взгляд, математика и краеведение не имеют ничего общего. Однако можно отметить, что ученики всех классов — младших и старших, сильных и слабых — с большим интересом решают задачи, в которых говорится об их родном крае. Использование прикладных материалов региональной направленности в учебном процессе помогает решать многие образовательные, воспитательные и развивающие задачи. При применении краеведения в математике самой распространенной формой реализации являются задачи и математические диктанты.

Наш город имеет более чем 200-летнюю историю. Исторические факты будут интересны на уроках и во внеклассной работе. Однако следует заметить, что задачи краеведческого содержания учителям часто прихо-

дится составлять самим, используя книги по истории родного края, данные из газет, статистические отчеты и др.

Приведем примеры некоторых задач, которые можно использовать на уроках и при организации внеклассной работы по математике.

Задача 1 (5 класс). В Саратовской области живет 2 721,4 тыс. человек. На территории области проживают 85,6 % русских, украинцев — 3,8 %, казахов — 2,8 %, татар — 2,0 %, немцев — 0,6 % и другие народы. Какова численность этих народов на территории Саратовской области?

(Ответ: 2 329,5 тыс. человек — русские; 103,4 тыс. человек — украинцы; 76,2 тыс. человек — казахи; 54,4 тыс. человек — татары; 16,3 тыс. человек — немцы.)

Задача 2 (5 класс). На сегодняшний день численность населения г. Балашова составляет 98 330 чел. Всего население района без г. Балашова 34 599 чел. В р. п. Пинеровка: население 3 629 чел. В селе Репное — 3 154 чел. Население прочих пунктов района — 27 816 чел. Сколько процентов от общего числа жителей района проживает в Пинеровке?

(Ответ: 20,9 %.)

Использование краеведческих данных позволяет возвращаться к теме, расширяя круг привлекаемых источников, применяя более сложные приемы и методы исследования. Знакомство с архитектурными памятниками г. Балашова можно начать с рассматривания фотографий, экскурсии в рамках внеклассного мероприятия, проведение которой предполагает знакомство учащихся с памятниками архитектуры, а решение математических задач укрепит связь между историей родного края и математикой.

Подводя итог, можно отметить, что изучение краеведения становится основой для гармоничного всестороннего, многоаспектного развития личности школьника, создает тот нравственный стержень, который поможет юному человеку противостоять натиску бездуховности, сохранить чистоту души, богатые национальные традиции родного народа.

Литература

1. Печурин Е. А., Танонин В. В. Город Балашов. Саратов.: Приволж. кн. изд-во, 1979. 116 с.
2. Инфантов А. А., Золотухин А. И. Синантропизация флоры малого города (на примере г. Балашова) // Поволжский экологический журнал. 2009.

**Некоторые вопросы разработки элективного курса
«Метод математической индукции — мощный
эвристический метод доказательства»**

В основе всякого математического исследования лежат дедуктивный и индуктивный методы. Дедуктивный метод рассуждений — это рассуждение от общего к частному, т. е. рассуждение, исходным моментом которого является общий результат, а заключительным моментом — частный результат. Индукция применяется при переходе от частных результатов к общим, т. е. является методом, противоположным дедуктивному.

Метод математической индукции можно сравнить с прогрессом. Начинаем с низшего, в результате логического мышления приходим к высшему. Человек всегда стремился к прогрессу, к умению развивать свою мысль логически, а значит, сама природа предназначала ему размышлять индуктивно.

Индукция означает «наведение», а индуктивными называют выводы, сделанные на основе наблюдений, опытов.

Роль индуктивных выводов в экспериментальных науках очень велика. Они дают те положения, из которых потом путем дедукции делаются дальнейшие умозаключения. В математике роль индукции в значительной степени состоит в том, что она лежит в основе выбираемой аксиоматики. После того как длительная практика показала, что прямой путь всегда короче кривого или ломаного, естественно было сформулировать аксиому: для любых трех точек A , B и C выполняется неравенство $|AB| + |BC| \geq |AC|$.

Лежащее в основе арифметики понятие «следовать за» тоже появилось при наблюдениях за строем солдат, кораблей и другими упорядоченными множествами.

Но этим роль индукции в математике не исчерпывается. Разумеется, не надо экспериментально проверять теоремы, логически выведенные из аксиом: если при выводе не было сделано логических ошибок, то они постольку верны, поскольку истинны принятые аксиомы. Но из данной системы аксиом можно вывести очень много утверждений. И отбор тех утверждений, которые надо доказывать, вновь подсказывается индукцией. Именно она позволяет отделить полезные теоремы от бесполезных, указывает, какие теоремы могут оказаться верными, и даже помогает наметить путь доказательства.

Метод математической индукции широко применяется в рамках школьного курса для решения алгебраических, арифметических и геометрических задач, позволяет коротко и строго доказать многие теоремы. Тема «Метод математической индукции» предназначена для изучения

лишь на профильном уровне. В последнее время в школьной практике наметилась тенденция сокращения часов, отводимых в учебном плане на изучение математики. Вследствие чего на уроках не остается времени для решения задач повышенной сложности, а также задач, решаемых методом математической индукции. Углубляющие элективные курсы во многом дополняют ограниченные возможности общего курса математики.

Для расширения теоретических знаний учащихся при решении нестандартных задач исследовательского характера методом математической индукции мной был разработан элективный курс «Метод математической индукции — мощный эвристический метод доказательства», который позволяет ориентировать деятельность учащихся на приобретение новых знаний.

*Тематический план элективного курса
«Метод математической индукции — мощный эвристический
метод доказательства»*

№ п/п	Тема занятия	Количество часов	
		Лекции	Практические занятия
1	Вводное занятие. Принцип математической индукции	1	
2	Свертка цепочек. Алгоритм решения задач методом математической индукции	1	
3	Метод математической индукции и догадка по аналогии (понятие полной и неполной индукции)	1	
4	Традиционные задачи		4
5	Метод математической индукции в тригонометрии		1
6	Другие версии метода математической индукции	2	
7	Рядом с индукцией	1	
8	Самостоятельная работа		1
Итого:		12	

Данный курс позволит углубить знания, умения и навыки работы с методом математической индукции и тем самым повысить уровень логического и эвристического мышления школьников.

Литература

1. Дорофеев Г. В., Кузнецова Л. В., Седова Е. А. [и др.]. Математическая индукция // Математика в школе. 2004. № 7. С. 7—12.
2. Каспржак А. Г. Проблема выбора: Элективные курсы в школе. М.: Новая школа, 2004. 160 с.

**Математическая школа
как одна из форм внеклассной работы**

Требования, предъявляемые программой по математике, школьными учебниками и сложившейся методикой обучения, рассчитаны на так называемого «среднего» ученика. Однако уже с первых классов начинается резкое расслоение коллектива учащихся на тех, кто легко и с интересом усваивает программный материал по математике, и тех, кому успешное изучение математики дается с большим трудом. С каждым годом дети все равнодушнее относятся к учебе. Математика воспринимается многими учащимися как скучный и совсем неинтересный предмет.

Поэтому одной из труднейших и важнейших задач дидактики как была, так и остается проблема воспитания интереса к учению. Необходимо «зацепить» ученика так, чтобы учение стало потребностью, без удовлетворения которой немислимо его благополучное формирование. В связи с этим учителями ведется поиск эффективных форм и методов обучения математике, которые способствовали бы активизации учебной деятельности, формированию познавательного интереса. Это особенно важно в подростковом возрасте, когда еще формируются, а иногда и только определяются постоянные интересы и склонности к тому или иному предмету. Именно в этот период нужно стремиться раскрыть притягательные стороны математики.

Современная дидактика, опираясь на новейшие достижения педагогики и психологии, видит в интересе еще большие возможности и для обучения, и для развития, и для формирования личности ученика в целом.

Одна из возможностей развивать познавательный интерес учащихся к математике лежит в широком применении внеклассной работы по математике, которая является составной частью учебного процесса, естественным продолжением деятельности на уроке и отличается от классной работы тем, что строится на принципе добровольности. Государственных программ по внеклассной работе нет, как нет и норм оценок. Для внеклассной работы учитель подбирает материал повышенной трудности или дополняющий изучение основного курса математики, но с учетом преемственности с классной работой. Несмотря на свою необязательность для школы, внеурочные занятия по математике заслуживают самого пристального внимания каждого учителя, преподающего этот предмет, так как часы на основной курс математики сокращаются. Нередко участие во внеклассной работе по математике может явиться первым этапом углубленного изучения математики.

Внеклассная работа по математике повышает уровень математического мышления, углубляет теоретические знания, развивает практические навыки учащихся, а главное способствует возникновению познавательного интереса у школьников к математике.

Одной из форм внеклассной работы являются математические школы. Они призваны углублять математические знания школьников, уже определивших основной круг своих учебных интересов. Возможность дополнительно работать со школьниками, испытывающими повышенный интерес к математике, представляет собой одно из проявлений новой формы обучения математике — дифференцированного обучения.

По существу, математические школы являются наиболее динамичной разновидностью дифференциации обучения. Они содействуют профессиональной ориентации учащихся в области математики и ее приложений, облегчая тем самым выбор специальности и дальнейшее совершенствование в ней, и в то же время играют большую роль в совершенствовании школьного, в том числе математического образования.

Физико-математические школы-интернаты (ФМШИ) были созданы при непосредственном участии академика А. Н. Колмогорова в 1963 г. в четырех городах: Москве, Ленинграде, Киеве и Новосибирске. Позднее аналогичные школы-интернаты были открыты в Ереване, Тбилиси, Чебоксарах и других городах. В школах обучались ученики последних 2—3 классов средней школы.

Три важные черты выгодно отличали ФМШИ от других школ страны:

- усиленная программа по математике и физике;
- преподаватели университетского уровня;
- контингент учащихся, желающих учиться;

Цель ФМШИ — не только привлечь в свои стены талантливых учеников, но и развивать в них любовь к науке и прививать им качества, необходимые будущим ученым, создать дополнительную образовательную среду для учеников, интересующихся физикой и математикой, способствовать развитию интеллектуального потенциала школьников и формировать у них потребность к продолжению образования и самообразованию, а также помочь в профессиональном самоопределении.

В 2009 г. на базе санатория «Пады» преподавателями физико-математического факультета БИСУ была открыта весенняя математическая школа «Плюс». Ее деятельность направлена на развитие математических способностей, логического мышления учащихся, формирование и развитие умений решать нестандартные задачи, а также задачи, требующие углубленного изучения математики.

Продолжением работы математической школы «Плюс» стала зимняя информатико-математическая школа «ЗИМШ-2010», также образованная ведущими преподавателями физико-математического факультета на базе санатория «Пады». Дружеская атмосфера, уютная обстановка и увлека-

тельное времяпровождение позволили всем участникам не только повысить уровень математического мышления и углубить теоретические знания, но и хорошо отдохнуть.

Таким образом, в какой бы форме и какими бы методами не проводились занятия в математической школе, они должны строиться так, чтобы быть для учащихся интересными, увлекательными, а подчас занимательными. Необходимо использовать естественную любознательность школьника для формирования устойчивого интереса к своему предмету.

Г. Е. Костырев

Проблемы математического образования на современном этапе

Педагогическая общественность активно обсуждает содержание нового Федерального Государственного образовательного стандарта для старших классов школы. Согласно документу, ученики 10—11-х классов средней школы получают право самостоятельно выбирать предметы для изучения и объем получаемых знаний. Обязательными станут лишь четыре дисциплины: курс «Россия в мире», основы безопасности жизнедеятельности, физкультура и подготовка индивидуального проекта [1]. Все остальные предметы объединены в шесть образовательных областей, в каждой из которых ученик может выбрать для изучения одну или две дисциплины.

Негативное отношение к документу оказалось настолько серьезным, что министр образования отложил подписание документа, заявив, что прежде «должна быть налажена система конструктивного обсуждения проекта стандарта. До тех пор, пока на все вопросы не будут даны ответы, я не возьму на себя утверждение такого документа» [2].

Почему же непрерывные реформы, совершенствования, модернизации в системе образования так неоднозначно, а скорее негативно воспринимаются не только педагогами, но и большинством общества?

Термин «модернизация» (франц. *modernisation* от *moderne* — новейший, современный, от греч. *moderne* — новейший) означает усовершенствование, улучшение, обновление объекта, приведение его в соответствие с новыми требованиями и нормами, показателями качества.

Следовательно, совершенствование, модернизация образования в целом и математического образования в частности есть естественный процесс, детерминированный временем. Каким же образом «усовершенствование и улучшение» образовательного стандарта оставляет за рамками обязательных такие предметы как математика, физика, химия? Почему забыты прописные истины?

Математика — необходимый инструмент познания в любой отрасли человеческой деятельности — характеризуется высокой степенью абстрактности ее понятий и высокой степенью их обобщенности.

По меткому выражению известнейшего ученого Нильса Бора: «Математика — это больше, чем наука, это — язык» [3]. То есть язык, на котором можно ставить вопросы и отвечать на них принципиально.

Математика — это также и форма мышления. Математика — наука, которая скорее тождественна философии, чем остальным «содержательным наукам», наука инструментальная, наука, которая вступает в глубокие органические связи с целым рядом других дисциплин.

Математикой изучаются не только реальные отношения и формы, но и непосредственно абстрагированные из действительности (формы логического вывода, n -мерные пространства и др.) и логически возможные, определяемые на основе уже известных форм и отношений («мнимые числа», «комплексные числа», «воображаемая геометрия» Лобачевского).

Абстракция математики достигается использованием специального символического языка, который освобождаясь от конкретного содержания, привносит в математику универсальность. Благодаря этому, один и тот же математический аппарат можно применять в самых различных естественных и гуманитарных науках.

Причина, по которой без математических методов сейчас не обходятся не только техника, механика, электроника, экономика, но и медицина, экология, психология, социология, лингвистика, история, и др., очевидна — для математических методов характерны: четкость формулировок и определений, использование точных количественных оценок, логическая строгость, сочетание индуктивного и дедуктивного подходов, универсальность.

Казалось бы, с необходимостью изучения математики все ясно. Но не все так однозначно.

Педагогика наших дней написала на своих знаменах слова «антропоцентризм», «гуманистическая направленность», «личностная ориентация». До какой степени своевременны эти лозунги и символизируемая ими трансформация системы образования в «питомник», в котором создаются оптимальные условия для личностного роста и становления каждого ученика?

Можно с сожалением констатировать, что в настоящее время как бы разрез намечаемым позитивным тенденциям эта образовательная область переживает в нашей стране серьезный кризис. Так в чем причины этого кризиса и каковы пути его преодоления в общем контексте гуманизации и гуманитаризации не только школьного образования, но и всей социальной сферы общества?

Весьма значимое место математики в системе научных знаний и всей человеческой культуры неоспоримо, это подтверждает история.

Но в чем состоят основные функции математического образования?

Каким должно быть содержание математического образования, его структура и технологическое обеспечение? Это серьезные вопросы, без ответа на которые невозможны содержательные, положительные перемены к лучшему, особенно на уровне стандартов.

Само название «математика» происходит от греческого слова «матейн» (mathein) — учиться, познавать. Древние греки вообще считали, что понятия «математика» (mathematike) и «наука», «познание» (mathema) — синонимы. Им было свойственно такое понимание универсализма этой отрасли знания, которое два тысячелетия спустя выразил Рене Декарт, писавший: «К области математики относят науки, в которых рассматриваются либо порядок, либо мера, и совершенно не существенно, будут ли это числа, фигуры, звезды, звуки или что-нибудь другое...; таким образом, должна существовать некая общая наука, объясняющая все, относящееся к порядку и мере, не входя в исследование никаких частных предметов...» [4].

Параллельно со сворачиванием исследовательских программ идет процесс сокращения учебных планов изучения математики в школе. С финансовыми трудностями это напрямую не связано. Как ни парадоксально, но объясняют подобные действия необходимостью гуманизации и гуманитаризации образования, перенесения центра тяжести на изучение гуманитарных дисциплин. При этом игнорируется тот факт, что при изучении математики осуществляется развитие интеллекта школьника, обогащение его методами отбора и анализа информации. Преподавание любого раздела математики благотворно сказывается на умственном развитии учащихся, поскольку прививает им навыки ясного логического мышления, оперирующего четко определенными понятиями — это же неоспоримый факт. Математика содержит в себе черты волевой деятельности, умозрительного рассуждения и стремления к эстетическому совершенству. «Знакомство с математикой учит отличать правильное рассуждение от неправильного. А без этого умения человеческое сообщество превращается в легко управляемое демагогами стадо... Математическая безграмотность губительнее костров инквизиции», — предупреждает академик В. И. Арнольд [5].

До сих пор мы больше говорили о пользе изучения математики. Но ведь эта наука в чем-то сродни искусству! Это понимают все, кто осознал, что «красота есть первый пробный камень для математической идеи; в мире нет места уродливой математике» (Г. Харди).

Речь, вероятно, должна идти о вариативной организации учебного процесса, которая обеспечила бы всем школьникам качественное овладение базовым материалом и предоставила возможность углубиться в науку

тем, кто испытывает к этому интерес и проявляет соответствующие способности. Упор необходимо сделать не на заучивание, а на понимание, в математике следует помнить не формулы, а процессы мышления. Таким образом, не подменяя собой изучение гуманитарных наук, математика своими специфическими средствами способствует решению целого комплекса гуманитарных задач.

Математика является не только мощным средством решения прикладных задач и универсальным языком науки, но также и элементом общей культуры. Поэтому математическое образование следует рассматривать как важнейшую составляющую в системе фундаментальной подготовки современного специалиста-гуманитария.

По своему историческому происхождению математика не имеет прямого отношения ни к технике, ни к естествознанию. Лишь в отдельные культурные эпохи математика роднилась с естествознанием, как это было, например, в эпоху Архимеда или Галилея. Однако в другие эпохи математика столь же естественно роднилась с магией и астрологией («Каббала»), теорией музыки (древняя Греция классического периода) или теорией живописи (Возрождение: теории пропорций и теории перспективы) [6]. Уже сами объекты европейского математического творчества представляют собой не «натуру», а искусственные предметы эстетического созерцания: круг, шар, пирамида, волна, квадрат, угол, треугольник и прочее.

Пифагор, разделяя своих слушателей на две группы — «акусматиков» (слушателей) и «математиков» (буквально «знатоков»), — имел в виду только то, что отдельным людям, собственно, «математикам» точное знание самоочевидно [7]. Например, «теорема Пифагора» в отношении прямоугольного равнобедренного треугольника становится очевидной при минимальных построениях. Кому же это не очевидно, тому не бывать и «математиком». По Пифагору математика — это состояние ума, при этом предмет приложения ума может быть совершенно произвольным [8]. Именно в этом значении воспринимал математику и Платон, якобы начертавший на входе в сад Академа (академию) слова: «Не знающий математики да не войдет сюда». Аристотель, прошедший двадцатилетний тренаж в «академии» Платона, напишет два объемистых трактата под названием «Аналитика», в которых и обоснует «доказательство» с точки зрения сформулированной им теории категорического силлогизма. Доказательство посредством силлогизма заложили основы того способа изложения, которым воспользовался Евклид в своих «Началах». Трактат Евклида — столь же философская работа, сколь и «математическая». Если же определять его более строго, однозначно, то следовало бы ввести понятие «логическая эстетика», ибо в «Началах» логическому изложению подвергаются предметы эстетического созерцания (точка, линия, прямая, площадь круга, прочее). Так, логическое определение созерцаемой точки у Евклида принимает вид: «Точка есть то, часть чего ничто». Часть и це-

лое — это изначально эстетические категории, так что евклидовское «определение точки» есть скорее эстетика, а не математика как «наука о количественных отношениях».

Конечно, математика это еще не все. Но чем станет все образование без математики, нетрудно представить.

Литература

1. URL: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=4100> — Проект ФГОС среднего (полного) общего образования.

2. URL: http://www.edu.ru/index.php?page_id=5&topic_id=3&date=&sid=14640&ntype=nuke — Федеральный портал «Российское образование». Министр образования о стандартах и сокращении школ.

3. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/>.

4. URL: http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/matematika/МАТЕМАТИКИ_ИСТОРИЯ.html — Онлайн Энциклопедия Кругосвет. Математики история.

5. URL: http://ru.wikipedia.org/wiki/Арнольд_В._И.

6. Бурбаки Н. Очерки по истории математики / пер. И. Г. Башмаковой ; под ред. К. А. Рыбникова. М.: КомКнига, 2007.

7. Жмудь Л. Я. Пифагор и его школа (ок. 530 — ок. 430 гг. до н. э.). Л.: Наука, 1990.

8. URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Пифагорейцы>.

М. А. Ляшко, С. А. Ляшко

Об особенностях решения некоторых тестовых заданий

В жизнь школы и вузов прочно вошли тесты по математике. Все чаще они используются и при отборе претендентов на работу в различные компании.

В связи с этим необходимо учить школьников отвечать на вопросы тестов с наименьшими затратами времени и сил. Учащиеся должны отличать такие задания, ответы на которые можно получить, рассматривая простейшие частные случаи.

Приведем примеры заданий, о которых известно, что ответом в них может быть только число (например, задания типа В тестов ЕГЭ).

1. Около окружности описана равнобедренная трапеция с боковой стороной, равной 100. Найти среднюю линию трапеции.

Для решения нужно вспомнить, что суммы противоположных сторон описанного около окружности четырехугольника равны. Но так как ответом является число, то оно не зависит от углов трапеции. Поэтому, решив задачу для простейшего случая, получим ответ.

Решение. Пусть трапеция — квадрат. Его средняя линия равна его стороне, т. е. 100. Ответ: 100.

2. Вычислить (упростить):

$$\left(\frac{1+b}{b^2-ab} - \frac{1-a}{a^2-ab} \right) \cdot \left(\frac{a+b}{a^2b-ab^2} \right)^{-1}.$$

Если заранее известно, что ответом в этом задании является число, то оно не должно зависеть от значений a и b .

Решение. Выбираем какие-либо (наиболее удобные) значения a и b . Подставив в выражение, например, $a = 1$ и $b = 2$, получаем -1 . Ответ: -1 .

3. Водитель проехал первые 40 % пути со скоростью, на 20 % меньшей запланированной. Во сколько раз он должен увеличить свою фактическую скорость на оставшемся участке пути, чтобы в итоге весь путь был пройден на 20 % быстрее, чем планировалось?

Решим эту задачу для конкретных значений пути и скорости таких, от которых легко находить проценты.

Решение. Пусть весь путь, например, 100 км (от 100 легко брать проценты) и запланированная скорость — 100 км/ч. Тогда на путь планировалось затратить 1 ч. Первые 40 км водитель проехал со скоростью 80 км/ч за 0,5 ч. Оставшиеся 60 км ему нужно проехать за $0,5 - 0,2 = 0,3$ часа, то есть со скоростью $60 : 0,3 = 200$ км/ч, что в 2,5 раза больше 80 км/ч.

Ответ: 2,5.

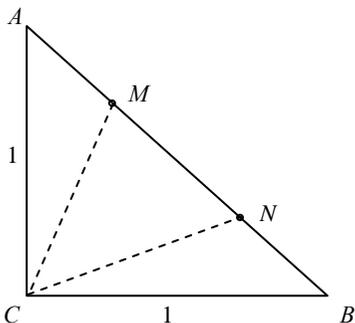
4. К гиперболе $y = \frac{1}{x}$ в некоторой ее точке проведена касательная.

Найти площадь треугольника, который она отсекает от координатной четверти.

Решение. Рассмотрим касательную к гиперболе в точке $(1; 1)$: $y = 2 - x$. Угловым коэффициентом касательной — значение производной функции y в точке 1, но можно воспользоваться тем, что гипербола симметрична относительно прямой $y = x$, откуда касательная перпендикулярна этой прямой, т. е. угловым коэффициентом касательной равен -1 . Находим площадь треугольника, вершины которого $(0; 2)$, $(2; 0)$, $(0; 0)$, — $\frac{1}{2} \cdot 2 \cdot 2 = 2$ кв. ед.

Ответ: 2.

5. На гипотенузе AB прямоугольного треугольника ABC взяты точки M и N так, что $AN = AC$, $BM = BC$ (рис. 1). Найти $MN^2 - AM \cdot BN$.



Решение. Рассмотрим решение для частного случая — случая равнобедренного прямоугольного треугольника с катетами 1. Тогда

$$AM = \sqrt{2} - 1, \quad BN = \sqrt{2} - 1,$$

$$MN = \sqrt{2} - 2(\sqrt{2} - 1) = 2 - \sqrt{2} .$$

$$MN^2 - 2AM \cdot BN = (2 - \sqrt{2})^2 =$$

$$= -2(\sqrt{2} - 1)^2 = 0.$$

Ответ: 0.

Умение экзаменуемого выделять из задач те, ответ в которых может быть найден в результате рассмотрения удобного частного случая, говорит о достаточно высоком математическом уровне.

Г. И. Маршалова

Деятельностный подход в обучении математике

Бернард Шоу утверждал: «Единственный путь, ведущий к знанию, это деятельность». Сегодня задача общеобразовательной школы состоит уже не в том, чтобы «вооружить» учащихся багажом знаний, а в том, чтобы привить умения, позволяющие им самостоятельно добывать информацию и активно включаться в творческую, исследовательскую деятельность. В связи с этим актуальным становится внедрение в процесс обучения таких технологий, которые способствовали бы развитию способности учиться, учиться творчески и самостоятельно.

Основу концепции деятельностного подхода к обучению составляет положение: усвоение содержания обучения и развитие ученика происходит в процессе его собственной деятельности. Исследования психологов и педагогов показывают, что можно научить школьников самостоятельно и творчески учиться, для этого нужно включить их в специально организованную деятельность. И выработать у школьников мотивы и цели учебной деятельности, обучить способам ее осуществления («как учиться»). Психологи единодушны в том, что неизмеримо больший стимул учения — положительное подкрепление, поощрение правильных действий ученика. Дифференцированный подход в обучении школьников является самым оптимальным и разумным. Получать удовольствие от занятий математикой школьник может лишь при условии, что дифференциация ему полезна.

Давно доказано психологами, что люди лучше усваивают то, что обсуждают с другими, а лучше всего помнят то, что объясняют другим. И ведь именно эти возможности предоставляет учащимся используемая на уроке учителем работа в парах. На этапе закрепления новой темы, например, «Умножение обыкновенных дробей» предложите учащимся записать в тетради любые три задания по теме, а выполнить их должен

будет сосед по парте. Укажите на необходимость прослушать не только полученный ответ, но и объяснение того, как этот ответ получен. Разрешите учащимся в случае разногласий задать вопрос учителю. Выделите на выполнение этого задания конкретное время, в течение которого каждый ученик класса получит возможность либо продемонстрировать свои знания, либо уточнить применение правила, в случае необходимости еще раз получить разъяснение.

Такие задания можно давать как сразу после объяснения учителя и рассмотрения нескольких примеров из учебника, так и на следующий день, после выполнения учащимися домашнего задания. Такие упражнения можно проводить при изучении самых разных тем и во всех классах. Например, составьте уравнение или неравенство по изучаемой теме, сравните числа, постройте точку на координатной плоскости и другие. Задания можно включать и в домашнюю работу: составьте карточку для одноклассника.

Активность ученика на уроке заметно возрастает, когда он становится носителем функции учителя. По заданию учителя на определенном этапе обучения учащиеся сами могут сделать многое: проклассифицировать объекты, определить и выделить главное, обосновать связь новой темы с предыдущей, рассказать новое по изображенным на доске схемам, моделям и другим опорным сигналам. В результате такой деятельности обучающиеся как бы берут на себя роль учителя при объяснении нового материала. Важно организовать работу так, чтобы каждый ученик почувствовал собственный рост («додумался», «да это же совсем просто»).

При деятельностном подходе в обучении хорошо использовать карточки на этапе устной работы, которая выполняется в паре под условным названием «ученик — учитель». Каждый играет роль то учителя, то ученика. На работу можно выделить до 10 минут. Учитель в это время слушает ответы учеников в различных парных группах. Он оценивает их, помогает ученику, выполняющему в данный момент функцию учителя, корректировать ошибки, оценивает не только отвечающего, но и качественную работу «учителя».

Положительным моментом такой работы является то, что половина учащихся класса учатся говорить, видеть, слышать, исправлять ошибки других, одновременно обогащая, закрепляя и свои знания. Полезно каждому дать возможность высказать свое мнение и быть услышанным. Можно организовать работу в паре «ученик — учитель», в которую включены сильный — слабый или сильный — средний учащиеся. Целью такой работы является организация помощи сильными учащимися более слабым. Данная работа способствует развитию речи обоих учеников, за-

креплению знаний и умений, оказывает благоприятное воздействие на формирование коллективизма и товарищества.

Думаю, что при правильной организации и системности работы ученики приобретут не только опыт конструктивного общения, сформируют коммуникативные навыки, но и приобретут более качественные знания по предмету. Математику нельзя изучать, наблюдая, как выполняет задания одноклассник. В традиционной форме обучения большинство учащихся большую часть урока так и остаются наблюдателями. А вот работая в парах, общаясь с соседом, проговаривая ему выученные формулировки, имея возможность научить кого-то тому, что знаешь сам, и получить, в случае необходимости, консультацию или разъяснение, ученики формируют и позитивное отношение к предмету, и навыки выполнения различных заданий. Процесс обучения становится более успешным. А ведь вся наша школьная жизнь состоит из маленьких шажков на пути к успеху.

Литература

1. Ушакова И. А. Приемы педагогической техники / ГОУ ДПО «СарИПКиПРО». Саратов, 2008.
2. Дорофеев Г. В., Чечель И. Д. Математика для каждого: технология, дидактика, мониторинг. УМЦ Сер. «Школа 2000...». М., 2004.
3. Петерсон Л. Г. Технология деятельностного метода как средство реализации современных целей образования. М.: Школа 2000..., 2008.

Н. А. Мачнева

Развитие деятельностных способностей учащихся начальных классов в процессе обучения математике

Особенностью курса математики является то, что наряду с развитием вычислительных навыков, навыков черчения и чистописания ученики эффективно продвигаются в развитии мыслительных операций, умении анализировать, сравнивать, обобщать, классифицировать, рассуждать по аналогии. Учащимся начальных классов предлагаются задания, которые требуют от них творческого участия («придумать», «найти», «составить», «выбрать», «нарисовать» и т. д.), развивают не только ум, но и волю, чувства, духовные потребности и мотивы деятельности. Это значит, что приоритет в обучении предмету отводится **«деятельностному методу обучения, при котором ребенок не получает знания в готовом виде, а добывает их сам в процессе собственной учебно-познавательной деятельности»** [2, с. 24].

Рассмотрим пример фрагмента урока математики во 2 классе, на котором реализуется деятельностный метод обучения.

Тема урока «Правило проверки решения уравнения» [1, с. 35]

На этапе актуализации знаний в ходе успешного выполнения задания на установление взаимосвязи между частью и целым, решением нескольких уравнений, учащимся задается проблемный вопрос, ответ на который с ходу невозможен:

— За 5 секунд найдите правильно решенное уравнение:

$$2 + x = 6$$

$$2 + x = 6$$

$$2 + x = 6$$

$$x = 6 + 2$$

$$x = 6 - 2$$

$$x = 6 - 2$$

$$x = 8$$

$$x = 4$$

$$x = 3$$

— Почему сразу не можем ответить?

— Назовите тему урока.

На этапе «Открытия нового знания» учащиеся решают учебную проблему на основе побуждающего к гипотезам диалога. Дети высказывают следующие гипотезы:

— проверить правильность, определяя части, целое;

— проверка вычисления;

— догадка — подставить число вместо x .

Далее в процессе фронтальной работы составляется алгоритм проверки.

Особую роль в организации продуктивной деятельности младших школьников в процессе обучения математике играют развивающие методы обучения, к которым можно отнести: прием сравнения, прием классификации, прием анализа и синтеза, прием обобщения.

Приведу пример **использования приема сравнения текстов задач**.

Для этой цели предлагаются задания:

Чем похожи тексты задач? Чем отличаются? Какую задачу ты можешь решить? Какую не можешь решить? Почему?

а) На одном проводе сидели ласточки, а на другом — 7 воробьев. Сколько всего птиц на проводах?

б) На одном проводе сидело 9 ласточек, а на другом 7 воробьев. Сколько всего сидело птиц на проводах?

Прием объяснения готовых решений задачи и выбор верного решения:

В магазин привезли 45 кг яблок, груш на 4 кг больше, чем яблок, и 19 кг мандаринов. Сколько всего килограммов фруктов привезли в магазин?

Маша решила эту задачу так: $45 + (45 + 4) + 19 = 113$ (кг).

А Миша — так: $45 + (45 - 4) + 19 = 105$ (кг).

Кто прав: Маша или Миша?

При усвоении структуры многозначного числа большое значение имеют **упражнения на сравнительный анализ чисел, записанных одинаковыми цифрами**. Например: в чем сходство и различие следующих чисел?

а) 362 521 и 521 362, б) 181 014, 181 140, 181 104.

Отвечая на этот вопрос, ученики используют такие понятия, как «класс» и «разряд». Объясняя различие чисел 362 521 и 521 362, они отмечают: «В первом случае класс единиц записан цифрами 5, 2 и 1, во втором — этими же цифрами записан класс тысяч.

При сравнении чисел 181 014, 181 140, 181 104 необходимо отметить, что класс единиц и класс тысяч во всех трех числах содержат одинаковые цифры. Все три числа содержат сто восемьдесят одну тысячу. Так как цифры класса единиц меняют свое место в каждом числе, то соответственно меняются названия записанных чисел.

Таким образом, «реализация деятельностного метода обучения позволяет учителю не только повысить мотивацию учащихся на предмет получения новых знаний, но и учить детей творчеству, воспитывать в каждом ребенке самостоятельную личность, умеющую находить эффективные способы решения проблемы, опираясь на имеющийся жизненный опыт, осуществлять поиск нужной информации, критически мыслить, вступать в дискуссию» [3].

Литература

1. Петерсон Л. Г. Математика. Методические рекомендации: пособие для учителей. М.: Баласс ; С-инфо, 1996.
2. Петерсон Л. Г. Деятельностный метод обучения. М.: Баласс; С-инфо, 2007.
3. URL: <http://www.1september.ru>

Е. В. Непряхина

Информационно-образовательная среда «Сферы» как инструмент реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта

Федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения нацелены на повышение качества образования, обеспечивая единство образовательного пространства и преемственность основных образовательных программ начального общего, основного общего, среднего (полного) общего и далее профессионального образования. В связи с этим в данный момент ведется много дискуссий о требованиях, предъявляемых к учебникам, которые способны реализовать требования ФГОС. Да, новые учебники необходимы. Но я хочу сказать, что они уже есть.

С 1 сентября 2010 г. МОУ «Романовская СОШ» вошла в число школ (их в Саратовской области три), на базе которых апробируются УМК «Сферы» по математике, биологии, географии, истории, физике. Я работаю по УМК «Математика. Арифметика. Геометрия. 5 класс», автор — кандидат педагогических наук Е. А. Бунимович.

Учебно-методический комплект включает:

— учебник, функция которого — предъявление содержания и идеологии курса;

— задачник-тренажер, основное назначение которого — создание возможностей для формирования навыков, организации дифференцированного обучения;

— тетрадь-тренажер, предназначенную для целенаправленного формирования познавательной учебной деятельности;

— тетрадь-экзаменатор, содержащую материал для тематического и итогового контроля знаний учащихся;

— электронное приложение к учебнику, выполняющее целый ряд важных функций, включающее различные типы учебных цифровых объектов;

— методическое пособие для учителя, раскрывающее содержание и основные методические идеи курса и содержащее рекомендации по планированию и организации учебного процесса.

Учебник — центральное пособие комплекта. Все его содержание разбито на главы. Каждая из них открывается фрагментом рубрики «Интересно», создающей общий культурологический фон курса. Завершается каждая глава рубрикой «Подведем итоги», которая содержит вопросы и задания, позволяющие обозреть основное содержание темы.

Главы подразделяются на пункты. Информационное пространство каждого пункта организовано в рамках одного теоретического и практического разворота и включает фиксированный набор структурных элементов, каждый из которых выполняет определенную функцию.

Каждый теоретический разворот содержит вводную рубрику «Краткое введение», которая создает мотивационные предпосылки для изучения содержания пункта. Завершается разворот рубрикой «Вопросы и задания», направленной на работу с текстом параграфа, проверку понимания основных теоретических фактов.

Каждый практический разворот содержит представительный набор заданий и упражнений (от базовых до задач-исследований).

Задачник-тренажер состоит из двух частей. В первой части содержится система упражнений по всем главам курса (за исключением геометрических), которая дополняет и расширяет содержание практических разворотов учебника. Учебник и задачник вместе обеспечивают полноценную систему упражнений, позволяющую формировать умения и навыки, организовывать дифференцированную работу, согласуя уровень обучения с возможностями учащихся данного класса.

В каждом блоке система упражнений разделена на группы А и Б. Диапазон сложности заданий, как правило, весьма значителен.

Тетрадь-тренажер — пособие на печатной основе. Его основное назначение — создание предпосылок для активизации познавательной деятельности школьников, для целенаправленного формирования познавательных учебных действий.

Эти виды деятельности таковы:

- работаем с текстом;
- выполняем упражнения;
- находим закономерности;
- анализируем и рассуждаем.

Тетрадь-экзаменатор — пособие на печатной основе, содержащее материалы для тематического и итогового контроля. Вся предложенная система контроля в целом отвечает идеям уровневой дифференциации, принятой в данном УМК. И в соответствии с этим проверочные работы, включенные в пособие, предусматривают проверку достижения всеми учащимися обязательных результатов обучения, а также дают возможность каждому ученику проявить свои знания на более высоком уровне.

Электронное приложение представляет собой особого рода медиатеку, включающую в себя различные типы медиаобъектов:

- мультимедийные демонстрации;
- виртуальные лаборатории;
- интерактивные модели;
- интерактивные задания;
- тренажеры;
- тесты;
- игры и головоломки;
- материалы для математического кружка и организации внеклассной работы;
- нужные интернет-ссылки и др.

Что отличает УМК «Сферы» по математике:

— УМК «Сферы» по математике представляет собой совершенно новые учебные пособия, формирующие информационно-образовательную среду и соответствующие всем современным требованиям и тенденциям в обучении;

— дает возможность без дополнительной нагрузки на учителя выйти на качественно другой уровень обучения и образования детей;

— рассчитан на любой уровень технического оснащения образовательного процесса: от компьютера на рабочем месте каждого ученика до наличия только классной доски;

— не требует никаких дополнительных учебных пособий, при этом дает широчайшие возможности для дифференциации и индивидуализации обучения;

— позволяет не только обучать математике, но и обучать математикой; готовить ребенка к современной жизни в обществе;

— яркие, красочно иллюстрированные учебные пособия, интересный учебный материал, особым образом структурированный, насыщенное электронное приложение позволяют выполнить главные задачи в обучении: ЗАИНТЕРЕСОВАТЬ, ОБУЧИТЬ, РАЗВИТЬ.

Литература

1. Бунимович Е. А. УМК «Математика. Арифметика. Геометрия». 5 класс. М.: Просвещение, 2010.
2. URL: <http://www.spheres.ru>

Е. П. Носова

Использование проектной деятельности при изучении таблицы умножения

Когда я слышу — я забываю,
Когда я вижу — я запоминаю,
Когда я делаю — я изучаю.

М. Монтессори

В образовательном процессе начальной школы важно развивать у школьников интерес к учению, опираться на чувственное восприятие учебной информации, включать все органы чувств при восприятии учебного материала. Это достигается при широком использовании наглядных средств, игровых технологий, проектной деятельности на всех этапах обучения, посредством которых ученик под руководством учителя мог бы пройти «путь развития знания». Особое внимание уделяется проектной деятельности учеников. Почему? Учебный проект — это результат выполнения индивидуальных или групповых самостоятельных творческих заданий, ведущих к получению конкретного продукта. Проектная деятельность — это одна из интегрированных моделей деятельности.

Одна из основных задач курса математики начальной школы — формирование прочных вычислительных навыков, табличных случаев сложения и умножения. Наиболее трудная из них для учеников — таблица умножения. Без знаний ее ребенок не сможет в дальнейшем овладеть устным и письменным умножением и делением многозначных чисел. Что может сделать учитель, чтобы ребенок с интересом изучал таблицу

умножения, а также хорошо усвоил? При изучении этой темы я решила реализовать проект «Путешествие по планетам умножения».

Цель проекта: изучить таблицу умножения с учениками через совместную деятельность учителя и учащихся по изготовлению и применению наглядных пособий. Проект помогает учителю организовать работу по знакомству и запоминанию учащимися таблицы умножения.

Основные этапы проектной деятельности:

1) организационно-подготовительный. Выбор темы и цели проекта; учитель делает на ватмане карту «Планеты умножения»; учитель заводит бортовой журнал «Учим таблицу умножения»; учитель подбирает задачи в стихотворной форме по теме «Таблица умножения»; учитель подбирает комплект карточек с разноуровневыми заданиями для учеников;

2) технологический. Учащиеся путешествуют по планетам, знакомясь с разным видом таблицы умножения. Выполняют задания из учебника и рабочей тетради. Ученики работают с «Радужным цветком», раскрашивая в определенный цвет каждую дугу. Использование цветовой гаммы радуги дает возможность вести наблюдение за составлением таблицы с помощью цифрового материала. Учащиеся выполняют на карточках разноуровневые задания. Учитель фиксирует в бортовом журнале отметку о выполнении. После изучения определенной таблицы планета на карте «заселяется» учениками данного класса (если все учащиеся получили отметку в бортовом журнале);

3) рефлексивный. Учитель выявляет исходный уровень формирования вычислительных умений и навыков у учеников, проводя самостоятельную работу и контрольный устный счет; проведение праздника «Знай таблицу умножения»; знакомит детей и родителей с итогами работ.

В этом проекте мы опираемся на психолого-педагогическую концепцию совместной продуктивной деятельности учителя и учеников, в результате которой процесс обучения превращается в процесс «выработки» содержания знаний по учебному предмету, раскрываем скрытые механизмы познавательных задач, лежащие в основании порождения знания. Упражнения в игровой и занимательной форме тоже вызывают интерес и способствуют прочному усвоению учебного материала.

Е. Ю. Павлова

«Устный счет» на уроках математики

В настоящее время — время компьютерных технологий — так называемый «устный счет» не особенно популярен на уроках математики в старших классах. Действительно, во все компьютеры, мобильные телефоны и многие другие электронные устройства встроены калькуляторы.

Стоит только нажать на кнопки в правильном порядке и вот вам: дважды два — четыре, пятью пять — двадцать пять. И, к сожалению, часто школьники и студенты забывают правила умножения «столбиком», деления «уголком», не говоря уже о возведении в квадрат или извлечении квадратного корня без использования калькулятора. Многие даже к доске выходят с мобильными телефонами, используя их для выполнения простейших арифметических действий. И все же потребность в проведении рациональных вычислений возникает у тех выпускников, которые стремятся получить высокий балл на итоговой аттестации в форме ГИА и ЕГЭ, так как они не предполагают применение калькулятора.

Термин «устные вычисления» не означает, что всякое из предложенных упражнений следует выполнять только устно, важно большую часть вычислительной работы делать без записей или при наименьшем возможном их количестве. Многие приемы устного счета широко известны учителям и ученикам. Например, при умножении на 18 или на 99 эти числа рассматриваются как разности $20 - 2$ и $100 - 1$ соответственно, а при умножении на 25, 125, 250, 500 и т. п. множители заменяют соответственно дробями $100/4$, $1\ 000/8$, $1\ 000/4$, $1\ 000/2$. Эти же числа являются и «легкими» делителями: $1\ 696 : 125 = 1\ 696 : 8 \cdot 1\ 000 = 212\ 000$. Рациональный способ умножения (в частности, возведения в квадрат) двух- и трехзначных чисел основан на близости каждого множителя к некоторому круглому числу, которое назовем «базой». В зависимости от соотношения между базами двух множителей появляется ряд возможных случаев.

1. Множители имеют одинаковые базы, причем оба множителя близки к одному и тому же числу, являющемуся степенью десяти.

2. Множители имеют одинаковые базы, причем оба множителя близки к одному и тому же числу, оканчивающемуся нулями, перед которыми стоит цифра, отличная от единицы.

3. Множители имеют разные базы.

Рассмотрим подробнее первый случай.

Введем обозначения: $X = 10^n + A$, $Y = 10^n + B$, где A и B — отклонения положительные или отрицательные. Тогда $XY = (10^n + A)(10^n + B) = 10^{2n}AB + A \cdot 10^n + B \cdot 10^n + AB = 10^n(10^n + A + B) + AB = (X + B) \cdot 10^n + AB$ или $XY = (Y + A) \cdot 10^n + AB$, т. к. $X + B = 10^n + A + B = Y + A$. Итак, имеем формулу $XY = (X + B) \cdot 10^n + AB$ (1). Покажем ее применение на примерах:

а) $14 \cdot 12 = (14 + 2) \cdot 10 + 4 \cdot 2 = 168$. Здесь база обоих множителей равна 10, отклонения множителей $+4$ и $+2$;

б) $106 \cdot 104 = (106 + 4) \cdot 100 + 6 \cdot 4 = 11\ 024$;

в) $94 \cdot 92 = (94 - 8) \cdot 100 + (-8) \cdot (-6) = 8\ 648$. В данном случае отклонения отрицательны и находятся вычитанием базы из множителей;

г) $17 \cdot 16 = (17 + 6) \cdot 10 + 42 = 230 + 42 = 272$;

д) $102 \cdot 113 = (102 + 13) \cdot 100 + 26 = 12\,500 + 26$.

Единственным требованием к формуле (1) является такая близость множителей (или хотя бы одного из них) к базе 10^n , чтобы перемножение отклонений не представляло труда:

$$996 \cdot 759 = (759 - 4) \cdot 1\,000 + (-4) \cdot (-241) = 755\,000 + 964 = 755\,964.$$

Очень выгодно применять формулу (1) к возведению в квадрат. В этом случае $A = B$, $X = Y$ и формула (1) примет вид: $X^2 = (X + A) \cdot 10^n + A^2$.

Например: а) $109^2 = (109 + 9) \cdot 100 + 9^2 = 11\,881$;

б) $92^2 = (92 - 8) \cdot 100 + 8^2 = 8\,464$.

Если знать наизусть квадраты чисел до 25 (или 30), то по полученной формуле можно возводить в квадрат числа от 75 (или 100) до 125 (или 130), например:

а) $78^2 = (78 - 22) \cdot 100 + 22^2 = 5\,600 + 484 = 6\,084$;

б) $123^2 = (123 + 23) \cdot 100 + 23^2 = 14\,600 + 529 = 15\,129$.

Е. В. Попова

Использование биологического учебного материала при изучении математики

Специфика работы учителя начальных классов — преподавание различных дисциплин. Если математика — сухая наука вычислений, то общение с природой — изучение биологических объектов вызывает больший интерес у младших школьников. Поэтому учителю необходимо соединять эти две науки для эффективности обучения.

С раннего детства мы учим детей считать, определять размеры и формы окружающих предметов, сравнивать, при этом широко используя природный материал. При общении с природой мы можем сформировать некоторые математические понятия. Листья, плоды, цветы, семена активно используются на уроках математики — это наглядный и иллюстративный материал.

Биологические объекты можно охарактеризовать количественно — число лепестков у цветка, крылья у птицы и стрекозы, количество семян у шиповника, количество корма, съедаемого разными животными за какой-то промежуток времени, данные по урожайности сельскохозяйственных культур. Это позволяет лучше представить, конкретизировать числовой материал и приобретенные знания использовать в практической работе в школьном живом уголке, в саду, огороде, на пришкольном участке.

В начальных классах широко используются данные биологических объектов для составления задач, примеров, упражнений с таблицами для письменной и устной работы. Увиденное на экскурсии учащиеся исполь-

зуют при составлении математических задач. Например, сравнивая два кленовых листа желтого и красного цвета, находят признаки различия (цвет, размер, форма), при этом формируются понятия «больше», «меньше» и «равно». Учащиеся выделяют множество животных, разбивая их на классы диких и домашних, перечисляя известные виды. Такие задания на уроках в начальных классах способствуют формированию понятия натурального числа.

Интеграция математических и биологических знаний успешно осуществляется во внеклассной работе. Обучение предмету будет успешнее, если

в план работы входят предметные декады. При разработке биологических декад должно уделяться внимание принципам комплексности, дидактики, гуманизации, краеведения, учитываться уровень экологических знаний, которые непрерывно и последовательно расширяются. Предметные декады включают конкурсы, выставки, энциклопедии-задачники, обзоры книг, различные проекты, экскурсии, олимпиады, встречи с интересными людьми.

Программа декады биологии и математики содержит викторины, числовые ребусы, шуточные примеры. Вопросы интеллектуальных игр содержит раздел «Биология в цифрах».

Например, информационный проект «Капелька» включает исследования в способах использования воды, подсчет объема употребления воды человеком и животными, количество необходимой воды для полива растений. Затрагиваются вопросы экологии водных ресурсов. Проект «День леса» рассчитан на множество числовых данных и различных подсчетов площади и численности флоры и фауны.

Проект «Сад будущего» представляет пример конкретного результата, готового к внедрению. В ходе работы учащиеся проводят расчеты расположения парка в черте определенного микрорайона города, его площади и размещения в нем различных объектов, материальных затрат на строительство и расположения биологических объектов с точки зрения экологической эффективности. Работа над таким проектом детьми воспринимается с большой ответственностью, значимостью.

Решение задач, включающих данные биологического характера, способствует глубокому пониманию природы, расширяет кругозор, связывает математику с окружающей действительностью. Межпредметные связи позволят систематизировать и углубить изучение учебного материала, будут стимулировать учащихся к применению знаний в повседневной жизни.

О. Я. Рыжкова, О. М. Балабанова, В. Рыжкова

Исследовательская деятельность гимназиста как основа творческой активности

В основу процесса модернизации российского образования положен давно используемый в мировой образовательной практике компетентностный подход к обучению. Специфика реализации компетентностного подхода в гимназии состоит в том, что ученик должен не только овладеть определенной компетенцией, но и использовать свои навыки и опыт для становления разного рода компетенций.

Компетентностный подход предполагает самостоятельное участие школьника в учебно-познавательном процессе. Исследовательская работа рассматривается как способ повышения познавательной активности и интеллектуального потенциала личности гимназиста, развивает воображение, интуицию, раскрывает и расширяет собственные созидательные возможности учащихся. Участие гимназиста в исследовательской работе помогает формированию ключевой компетенции, которая состоит в компетентности ученика в сфере самостоятельной познавательной деятельности, позволяющей решать различные проблемы в повседневной, профессиональной или социальной жизни.

Развитие творческих способностей учащихся формируется через навыки самостоятельного научного поиска, которые могут осуществляться в ходе работы НОУ (научного общества учащихся), созданного в МОУ «Гимназия №1».

Под руководством опытных наставников из числа учителей гимназии, преподавателей вузов ученики имеют возможность заниматься исследовательской деятельностью, более осознанно и конструктивно подойти к профессиональному выбору. Руководство исследовательской деятельностью помогает творчески развиваться и самому педагогу.

С результатами своих исследований ученики выступают на ежегодной весенней гимназической ученической научно-практической конференции «ЗУБР» (Знания, умения — будущее России). Выступления на конференции дают возможность гимназистам научиться отстаивать свою точку зрения, слушать и понимать других, вести диалог.

Исследовательская работа формирует у школьников умение работать с научной и научно-популярной литературой, свободно ориентироваться в Интернете для поиска нужной информации, критически сопоставлять, различать гипотезы и теории, анализировать полученные результаты.

Тему для исследовательской работы по математике выбрать достаточно сложно. Трудно находить перспективные темы для исследования, обещающие интересные результаты. Тема исследования должна быть увлекательной, выполнимой для ученика, соответствовать уровню его

образованности. Содержанием математического исследования школьника может быть решение трудной для него задачи или связанной серии задач, объединенных общей идеей или общим методом. Особую роль в выборе направления исследовательской работы играют темы и проекты с использованием краеведческого материала, так как проблемы родного края лично-значимы для детей и их решение представляет особый интерес.

Ученица 9 класса МОУ «Гимназия № 1» Виктория Рыжкова второй год работает над проектом «Математика вокруг нас». В 8 классе исследование проводилось по теме «Математические задачи со страниц газет». В этом учебном году ученица работает над темой «Экология родного края в математических задачах». Приведем некоторые результаты этого исследования.

Межведомственная комиссия Совета безопасности РФ по экологии по снимкам, выполненным специальными спутниками из космоса, сделала вывод, что Россия «лысеет». Русский лес составляет почти четверть мировых лесных ресурсов, так что его жизнь, его рациональное использование — глобальная проблема, жизненно важная для всей планеты, для ее экологического благополучия.

Задача 1. Саратовская область расположена на юго-востоке европейской части России и занимает площадь 100,2 тыс. км². Лесистость Саратовской области составляет в настоящее время 6,2 %, а в конце XIX в. была 10 %. На сколько уменьшилась площадь лесов в области?

Дуб обыкновенный — мощное дерево первой величины, является основной лесообразующей породой в условиях лесостепной и степной зон европейской территории России. Дубовые леса имеют большое водоохранное, водорегулирующее, климатозащитное, почвозащитное и агро-мелиоративное значение. Поэтому биологи и экологи уделяют большое внимание современному состоянию дубрав.

Задача 2. Естественные дубравы расположены в центральной пойме реки Хопер. Они произрастают на плодородных почвах в зоне кратковременного и частичного среднего затопления. Средняя высота деревьев 20 м, толщина — 0,25 м, расстояние между ними около 3 м. Сколько квадратных метров древесины находится на территории дубового леса площадью 1 000 м²?

Лес и река Хопер — любимые места отдыха жителей нашего города и его гостей. Если отдыхающих будет чрезмерно много, это приведет к ухудшению состояния леса. Экосистемы лесов, находящиеся недалеко от города, испытывают самые большие нагрузки. Большой вред лесным экосистемам может наносить неорганизованный туризм. Сохранить и восстановить богатства лесов позволит их рациональное использование.

Задача 3. Летом в лесной зоне на берегу реки Хопер у Тарасовой горы отдыхают ежемесячно в среднем 500 туристов. За сутки один невоспитанный турист может:

- сжечь 1 м³ древесины;
- оставить на дереве автограф площадью 1 дм²;
- сломать 5 молодых деревьев;
- оставить на берегу реки 3 кг мусора.

Какой вред могут нанести лесу отдыхающие за три летних месяца, если считать, что 25 % из них — невоспитанные туристы?

Н. А. Соловова

Методика использования занимательных заданий в процессе обучения математике

С введением ЕГЭ и ГИА появилось «новое направление» в работе учителя — это «натаскивание» на тесты. А ведь познавательный интерес имеет очень большую ценность для развития личности.

Ребенок с первых дней занятий в школе встречается с задачей. С начала и до конца обучения в школе математическая задача неизменно помогает ученику вырабатывать правильные математические понятия.

Считается, что интерес выступает как мощный побудитель активности личности, под влиянием которого все психические процессы протекают особенно интенсивно, а деятельность становится увлекательной и продуктивной.

Выделим характерные признаки занимательных задач:

— занимательная задача (как и любая задача вообще) имеет развивающую направленность;

— в задаче должны быть использованы нестандартные формы и способы представления данных (а с применением компьютерных технологий возможности увеличиваются);

— в качестве исходных данных и ситуаций используются вымышленные или реальные персонажи, оперируя которыми требуется достигнуть заданной цели;

— это качественная задача, решение которой строится на рассуждении без применения математических выкладок;

— задача включает в себя необычно поставленный вопрос.

Занимательные задачи условно можно поделить на несколько типов: информационные, внеучебные, учебные занимательные задания.

Информационные задачи учебно-познавательного характера вызывают любопытство учащихся. Обычно эта информация не ставит перед учащимися проблемы, а заставляет их задуматься об общих вопросах математики. Например, во время изучения понятия степени математиков

и полезен для учащихся будет следующий рассказ: «Представьте себе гору (высотой в километр) в миллион раз тверже алмаза. Один раз в миллион лет к горе прилетает птичка и слегка касается клювом камня. В конце концов, в результате этих прикосновений гора износится до основания. Трудно представить промежуток времени, необходимый для этого. Однако с помощью степеней записать его легко. Вычисления показали, что это произойдет через 10 лет». Под внеучебными занимательными заданиями понимают задачи, обычно не связанные непосредственно с программным материалом. Например, зачеркните все девять точек четырьмя отрезками, не отрывая карандаша от бумаги.

Под учебными занимательными заданиями понимают задания, непосредственно связанные с программным материалом и способствующие усвоению и закреплению его учащимися. Учебные задания занимательного характера ценны тем, что они наряду с привитием школьникам интереса к учению способствуют также определенному накоплению учебных знаний, умений и навыков.

Литература

1. Балаян Э. Н. 1001 олимпиадная и занимательная задача по математике. Ростов н/Д: Феникс, 2008.

2. Перельман Я. И. Занимательная алгебра. Веселые задачи. Простые, но каверзные. М.: АСТ, 2007.

С. Г. Старунова

Применение ИКТ на уроках математики в начальной школе

Информатизация процесса обучения — одна из основных тенденций развития образования. Учитель должен не только хорошо владеть компьютером, но и уметь отбирать компьютерные программы и материалы, которые соответствуют содержанию, целям изучения конкретной дисциплины, способствуют развитию личности учащихся.

Компьютер становится электронным посредником между учителем и учеником. Он делает процесс обучения более ярким и наглядным, предоставляет возможность вести обучение в индивидуальном для каждого ученика темпе, а также позволяет освободить учителя от ряда утомительных функций, например, бесконечных записей на доске, отработки элементарных умений и навыков, проверки знаний.

Применение компьютера на уроке возможно в различных режимах, а именно:

- в обучающем режиме;
- в режиме графической иллюстрации изучаемого материала;
- в тренировочном режиме для отработки элементарных умений и навыков после изучения темы;

— в диагностическом режиме тестирования качества усвоения материала;

— в режиме самообучения.

Информационные технологии можно использовать при изучении нового материала, его закреплении и контроле знаний.

Использование ИКТ на уроке способствует активизации внимания, восприятия, мышления, воображения, памяти, творческих способностей и познавательных интересов.

При правильном применении новых информационных технологий появляются неограниченные возможности для индивидуализации и дифференциации учебного процесса, обеспечивается развитие у каждого школьника собственной образовательной траектории.

В качестве примера рассмотрим возможности интерактивной доски.

— Разнообразие цветов, доступных на интерактивной доске, позволяет выделять важные области, привлекать внимание к ней, связывать общие идеи или показывать их отличие и демонстрировать ход размышления (*Сгруппируй предметы по форме, цвету, размеру: фигуры выбираются из коллекции, которая есть в каждой интерактивной доске.*)

— Возможность делать записи позволяет добавлять информацию, вопросы к тексту или изображениям на экране. Все примечания можно сохранить, просмотреть или распечатать. (*Соединение разными способами фигуры с соответствующей формулой площади и периметра.*)

— Аудио- и видеовложения значительно усиливают подачу материала: можно захватывать видеоизображения и отображать их статично, чтобы иметь возможность обсуждать и добавлять записи. (*Собери новую фигуру — это задание очень нравится малышам. Они сами двигают фигуры и получают забавные картинки. Развиваются творческие способности и воображение.*)

— Материал электронно-наглядных пособий помогает учащимся группировать идеи, определять достоинства и недостатки, сходства и различия, подписывать рисунки, схемы и многое другое. Тесты позволяют легко проверить знания учащихся при составлении схем, сопоставлении объектов. (*Разбей фигуры на группы по признакам.*)

— Тест, схему или рисунок на интерактивной доске можно выделить. Часть экрана легко скрыть и показать его, когда будет нужно. Инструмент «прожектор» позволяет сфокусировать внимание на определенных участках экрана.

— Объекты ЦОР можно вырезать, стирать с экрана, копировать, вставлять, действия — отменять или возвращать (*Удалите или добавьте лишнюю фигуру.*)

— Страницы можно просматривать в любом порядке, демонстрируя определенные темы урока или повторяя то, что плохо усвоено, а рисунки и тексты перетаскивать с одной страницы на другую.

Современные ИТ могут предложить много вариантов для проведения современного эффективного урока.

Литература

1. Архипова О. А., Белых Т. В. [и др.]. Уроки математики с применением информационных технологий. 1—4 классы: методич. пособие с электронным приложением. М.: Глобус, 2019. 176 с.

2. Бурлакова А. А. Компьютер на уроках в начальных классах // Начальная школа до и после. 2007. № 7. С. 32—33.

3. Лаптев В. В., Баранова Е. В., Симонова И. В. [и др.]. Инструментальная компьютерная среда в начальном образовании // Начальная школа. 2007. № 4. С. 86—92.

Т. П. Стюхина

Новые подходы к естественно-математическому образованию в условиях введения ФГОС

Сегодня в образовании самая актуальная и обсуждаемая тема — это введение Федерального Государственного образовательного стандарта (ФГОС).

Образовательные стандарты выступают как важнейший нормативный правовой акт Российской Федерации, устанавливающий систему норм и правил, обязательных для исполнения в любом образовательном учреждении, реализующем основные образовательные программы.

Федеральные государственные образовательные стандарты являются одним из основных инструментов реализации конституционных гарантий прав человека и гражданина на образование, закрепленных в Федеральном законе «Об образовании». (Ст. 15 п. 1, ст. 16 п. 1, 2.)

Основной отличительной чертой ФГОС являются так называемые «Три Т»:

- требования к структуре основных образовательных программ;
- требования к результатам освоения основных образовательных программ;
- требования к условиям реализации основных образовательных программ.

В стандартах нового поколения главные акценты сделаны на формирование духовно-нравственных ценностей, здорового образа жизни и универсальных учебных действий, позволяющих обучающимся приобретать знания самостоятельно. В своем Послании Президент РФ Дмитрий Медведев отметил: «Уже в школе дети должны получить возможность

раскрыть свои способности, подготовиться к жизни в высокотехнологичном конкурентном мире».

Переход на новые стандарты предполагает достаточное материально-техническое и кадровое обеспечение школ.

Благодаря реализации приоритетного национального проекта «Образование», комплексного проекта модернизации образования (КПМО) в нашем районе средняя заработная плата педагогов возросла более чем в 2 раза, обновилось материально-техническое оснащение школ, базовые школы и ресурсные центры получили современные кабинеты физики. Сегодня у нас на вооружении компьютерные классы, интерактивные комплексы, сеть Интернет.

Требования к образованию меняются, меняются и учителя. Кто они — современные учителя? В большинстве своем это:

— очень талантливые люди, фанатики, чудачки, «хронически больные» школой;

— женщины, с повышенным материнским инстинктом, который распределяется на огромное количество детей;

— учителя-пенсионеры, знающие, что лучшее средство от старости — общение с детьми.

Новое время требует новых подходов к подбору и подготовке кадров. В районе ведется систематическая работа по ротации кадров в сторону его омоложения. За последние годы просматривается явно положительная динамика: если в 2008 г. в школы района пришло 23 молодых специалиста, то в 2009 г. — 30, а в 2010 г. — еще 33. Ведется значительная работа по повышению квалификации учителей с целью подготовки к введению ФГОС. В частности, в этом учебном году в межкурсовой период проведено немало методических мероприятий в нетрадиционных формах: педагогические студии и салоны, круглые столы, методическая кухня и других для руководителей, учителей-предметников, учителей начальных классов.

Не случайно большое внимание уделяется работе с учителями начальных классов. С 1 сентября 2010 года в нашем районе начато опережающее внедрение Федерального Государственного образовательного стандарта начального общего образования в трех пилотных общеобразовательных учреждениях: МОУ «Гимназия № 1», МОУ «Гимназия имени Ю. А. Гарнаева» и МОШИ «Лицей-интернат». С 1 сентября 2011 г. начнется повсеместное внедрение ФГОС НОО во всех общеобразовательных учреждениях. Не за горами внедрение ФГОС основного общего образования, которые утверждены 17 декабря 2010 г. и зарегистрированы Минюстом. И к этому надо готовиться заранее.

Учителей естественно-математического цикла также беспокоит переход на новые стандарты. Под лозунгом «гуманизации образования» произо-

шло «выжимание» физики и других предметов естественно-математического цикла из учебного плана 2004 г. и сокращение числа часов на их изучение. В стандартах нового поколения для старшей школы эти предметы могут вообще перейти в разряд предметов по выбору, тогда как международные исследования по оценке качества математического и естественно-научного образования, проведенные в последние годы, показывают снижение рейтинга России в этих образовательных областях. А ведь было время, когда Россия стояла на первых позициях, благодаря чему стал возможен прорыв в космос. Во всем мире было признано, что эти успехи напрямую были связаны с высоким уровнем математического и естественно-научного образования в нашей стране. Поэтому мы, учителя естественно-математического цикла, не хотим отступать от прежних позиций и ищем новые подходы к преподаванию своих предметов.

В условиях модернизации и быстрого нарастания потока научной информации одной из главных задач обучения становится развитие таких способностей личности как саморазвитие, самопроектирование, компетентность, конкурентоспособность. Такие способности развиваются только в деятельности, их упражняющей. Лидирующими видами такой деятельности, нашедшими свое прочное место в педагогической практике наших учителей, стали проектная и исследовательская. Принцип таких подходов к обучению можно сформулировать следующим образом: «Я умею (работать самостоятельно, работать с источниками информации, общаться с людьми), значит я смогу (найду, решу, сделаю)».

На сколько учителя владеют этими методами, можно увидеть по участию их и учеников в конкурсах, конференциях различного уровня, в том числе и в социальных сервисах.

На муниципальном уровне это:

— конкурс реализованных ученических проектов «Я — исследователь» (на базе лицея-интерната),

— ученическая конференция «Юные лидеры образования» (на базе гимназии им. Ю. А. Гарнаева),

— конкурс детского творчества «Моя физика» (на базе МОУ «СОШ № 12»),

— конкурс на «Лучшую методическую разработку урока естественно-математического цикла с использованием ИКТ» (на базе МОУ «СОШ № 12»).

Хочется особо остановиться на конкурсе «Моя физика». Это проект, направленный на поддержание интереса к предмету «физика», стартовал в День космонавтики 6 лет назад. Проект развивается, он полюбился нашим ученикам и учителям. В ознаменование 50-летнего юбилея 12 апреля 2011 г. первого полета человека в космос, осуществленного совет-

ским космонавтом Юрием Алексеевичем Гагариным, будет проведен конкурс «Моя физика» (секция «Физика и космос»). У нас есть надежда, что,

несмотря ни на что, интерес к предметам естественно-математического цикла у обучающихся не исчезнет, а будет усиливаться. На современном этапе развития России нашему обществу нужны новаторы, рационализаторы, изобретатели — люди, умеющие мыслить творчески, способные создать новое во всех областях жизни. А это значит, что без таких предметов в учебном плане, как математика, информатика и дисциплин естественно-математического цикла нам не обойтись.

О. А. Фурлетова

Практико-ориентированные задачи как одно из средств формирования компетенций будущего специалиста

В настоящее время все большее значение при подготовке будущего специалиста уделяется формированию компетенций. В связи с этим при обучении в вузе необходимо сделать так, чтобы студент понимал, где могут быть применены знания, полученные им при изучении любого предмета.

Сформировать некоторые компетенции студентов помогут практико-ориентированные задачи (ПОЗ), к ним в методической литературе по математике относят такие, которые каким-либо образом ориентируют решающего на сферу его будущей профессиональной деятельности. Чаще всего профессионально-ориентированными являются сюжетные задачи, фабулы которых заимствованы из той или иной сферы профессиональной деятельности человека, а решения отыскиваются математическими средствами. Ценность задач указанного типа важна не только в образовательном плане, но и в плане подготовки будущего специалиста.

Математика — одна из древнейших наук и имеет обширные приложения в различных областях знаний. Линейная алгебра, математический анализ, теория вероятностей, дифференциальные уравнения — эти и другие разделы математики представляют мощный и развитый математический аппарат, который применяется при анализе различных экономических ситуаций. В экономике анализируются графики различных зависимостей, проводится математическая обработка тех или иных статистических данных и т. д.

Так, при изучении матриц следует отметить, что их удобно использовать при записи некоторых экономических зависимостей. Например, таблица распределения ресурсов по отдельным отраслям экономики, может быть записана в компактной форме в виде матрицы распределения ресурсов по отраслям. Изученные в курсе линейной алгебры методы решения

систем линейных уравнений применяются в задачах экономического содержания для нахождения неизвестных величин.

Приведем примеры некоторых профессионально-ориентированных задач, используемых в математической подготовке специалистов экономического профиля.

Задача 1. С двух заводов поставляются автомобили для двух автохозяйств, потребности которых соответственно 200 и 300 машин. Первый завод выпустил 350 машин, а второй — 150. Известны затраты на перевозку машин с завода в каждое автохозяйство (табл. 1).

Таблица 1

Завод	Затраты на перевозку в автохозяйство, ден. ед.	
	1	2
1	15	20
2	8	25

Минимальные затраты на перевозку равны 7 950 ден. ед. Найти оптимальный план перевозки машин.

Решение задачи сводится к составлению системы из пяти линейных уравнений с четырьмя переменными и дальнейшему ее решению методом Гаусса.

Задача 2. В некоторой отрасли m заводов выпускают n видов продукции. Матрица $A_{m \times n}$ задает объемы продукции на каждом заводе в первом квартале, матрица $B_{m \times n}$ — соответственно во втором; (a_{ij}, b_{ij}) — объемы продукции j -го типа на i -м заводе в 1-м и 2-м кварталах соответственно:

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 7 \\ 1 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & 5 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 2 \\ 2 & 4 & 1 \\ 4 & 3 & 2 \\ 5 & 2 & 4 \end{pmatrix}$$

Найти:

- объемы продукции;
- прирост объемов производства во втором квартале по сравнению с первым по видам продукции и заводам;
- стоимостное выражение продукции за полгода (в долларах), если λ — курс доллара по отношению к рублю.

При решении данной задачи проверяется умение студентов производить действия над матрицами (складывать, вычитать, умножать).

Подводя итог, хочется отметить, что использование при обучении математике профессионально-ориентированных задач позволит реализо-

вать идеи компетентностного подхода при подготовке специалистов в вузе, а также повысить мотивацию изучения дисциплины.

Литература

1. Фридман Л. М. Сюжетные задачи по математике. История, теория, методика. М.: Школьная пресса, 2002. 208 с.
2. Практикум по высшей математике для экономистов: учеб. пособие для вузов / Н. Ш. Кремер, И. М. Тришина, Б. А. Путко [и др.]; под ред. проф. Н. Ш. Кремера. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2003. 423 с.

Т. А. Цаплина

Роль и место современных информационных технологий в образовательном процессе при подготовке к итоговой аттестации

В настоящее время идет процесс быстрого развития и внедрения компьютерной техники во все сферы человеческой деятельности. Процесс информатизации образования, который представляет собой внедрение в образовательные учреждения информационных средств, информационной продукции и педагогических технологий, базирующихся на этих средствах, позволяет оптимизировать процесс подготовки обучающихся к итоговой аттестации.

Компьютеризация способствует формированию умения быстро и правильно получать, сохранять и передавать информацию, рационально ее использовать. Компьютер оказывает исключительно большое влияние на все аспекты учебного процесса: и на содержание учебного материала, и на методы обучения, и на используемые учебные задачи, и на мотивацию обучающихся и т. д.

По данным ЮНЕСКО, при слуховом восприятии закрепляются 15 % языковой информации, при зрительном — 25 % визуальной информации. Слыша и видя одновременно, человек запоминает 65 % информации, которая ему сообщается.

Использование мультимедийных технологий преследует, в основном, две цели. Первая — облегчить усвоение и запоминание учебного материала. Еще К. Д. Ушинский утверждал, что «чем больше органов чувств берут участие в восприятии любого впечатления или группы впечатлений, тем крепче ложатся эти впечатления в нашу механическую нервную память, надежнее сохраняются ею и легче потом воспроизводятся». Вторая цель — индивидуализация процесса обучения.

Тенденции развития современной системы образования неразрывно связаны с широким внедрением в учебный процесс разнообразных форм и способов активного обучения.

Особая роль отводится интернет-технологиям, которые в совокупности с методом проектного обучения дают хороший результат. С их помощью можно наиболее эффективно организовать процесс повторения всего изученного материала за короткий промежуток времени. Правильно организованный учебный проект моделирует на уроке проблемную ситуацию, стимулирующую открытия учащихся. Учитель не дает информацию в готовом виде, а урок строится так, чтобы ученики сами «открывали» новое знание, смело высказывали свое мнение или предположение. Учебный проект обеспечивает более качественное усвоение знаний, развитие интеллекта и развитие творческих способностей личности, воспитание активной личности, а также повышает уровень информационной культуры.

Приведу пример учебного проекта в 11 классе «Ох уж, эта тригонометрия!», с которым можно познакомиться на странице [http://wiki.iteach.ru/index.php/Учебный проект Ох уж эта тригонометрия](http://wiki.iteach.ru/index.php/Учебный_проект_Ох_уж_эта_тригонометрия).

Интернет используется на протяжении всего проекта:

- учащиеся находят необходимую информацию в сети;
- каждый обучающийся, получая посильное дифференцированное задание по теме проекта, заполняет Дневник учащегося для наблюдения за продвижением в проекте, который размещает в Google-документах, открывая доступ для совместного редактирования учителю и членам группы;
- учитель следит за продвижением каждого ученика, внося свои корректировки;
- свои работы ученики размещают на СapВики, в Google-документах или любом другом сайте;
- вопросы, возникшие в ходе проекта, можно задать в рефлексивном блоге.

Компьютерные технологии обучения позволяют оперативно и непредвзято проводить контроль знаний, умений и навыков учащихся при их подготовке к сдаче экзаменов.

Опыт использования программированного контроля знаний, особенно с использованием персональных компьютеров, позволяет выделить его позитивные моменты, а именно:

- повышается объективность оценивания знаний ученика;
- изменяется роль учителя, который освобождается от функции «наказания», связанной с выставлением оценок. Он перестает быть источником негативных эмоций, а приобретает роль консультанта, возникает стойкая обратная связь: учитель → ученик → учитель;
- улучшается психологическая атмосфера в классе, понятие «любимчиков» автоматически теряет смысл;

— резко возрастает оперативность получения результатов оценивания по сравнению с другими методами (устным и письменным опросом);

— ликвидируется возможность подказки и списывания.

Наряду с положительными сторонами применения информационных технологий, которые интенсифицируют процесс подготовки к экзаменам, есть и негативные стороны. Это, прежде всего, информационная безопасность и сохранение здоровья детей. Поэтому необходимо строго соблюдать санитарные нормы и проводить разъяснительную работу по работе в сети Интернет.

Особо хочется отметить, что информационные технологии лишь инструмент, но не универсальное средство, способное заменить собой все направления учебной деятельности, их следует применять обоснованно, учитывая индивидуальные особенности каждого обучающегося и класса в целом.

РАЗДЕЛ II. ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

О. С. Баркалова

О знаниях, умениях и навыках, необходимых студентам математических специальностей для изучения курса «Исследование операций»

Поскольку «Исследование операций» — раздел, посвященный теории принятия оптимальных решений, то одними из основных задач, рассматриваемых в этом разделе, являются всевозможные экстремальные задачи: без ограничений, задачи линейного, выпуклого, математического программирования и т. п. С основными задачами из этого множества и методами их решения студенты знакомятся в курсах математического анализа и алгебры (так, задача линейного программирования и симплекс-метод полностью могут изучаться в курсе алгебры).

С задачами поиска экстремумов функции одной переменной, в том числе с нетрудными прикладными задачами, математическими моделями которых являются экстремальные задачи без ограничений, либо с простейшим ограничением вида $x > a$ или $x \in [a, b]$, большинство студентов хорошо справляются. Здесь необходимо прочное усвоение теоремы Вейерштрасса, которая в дальнейшем получает распространение для непрерывной функции, заданной на компакте, и играет важную роль при нахождении глобальных экстремумов, а также теоремы Ферма как необходимого условия существования экстремума. Гораздо хуже дело обстоит с функциями нескольких переменных. Обычно в курсе математического анализа останавливаются только на функции двух переменных. Для этого случая довольно просто сформулировать достаточные условия, не вводя новые для студентов понятия матрицы Гессе, знакоопределенности произвольных матриц и критериями идентификации таковых. Но после озна-

комления с данными объектами в курсе алгебры усвоение новых алгоритмов в рамках курса «Исследование операций» пройдет гораздо быстрее. Еще одним, не менее важным, понятием является функция Лагранжа. Она будет использоваться теперь не только для нахождения экстремумов в задачах с ограничениями типа равенств (как это было в курсе математического анализа), но и с ограничениями типа неравенств (задачи нелинейного программирования).

Другой крупный раздел — это теория игр. Поскольку время для его изучения невелико, то основной упор делается на матричных играх. Здесь же при введении понятия смешанных стратегий актуализируются знания из теории вероятностей и математической статистики (вектор полной вероятности, вероятность независимых случайных событий и т. д.). Те же знания необходимы и при изучении метода свертки критериев в многокритериальной оптимизации. Неоценимо значение данных разделов при рассмотрении задач принятия решений в условиях стохастики, где возникают понятия математического ожидания, дисперсии, корреляции и ковариации.

Еще одно замечание можно сделать по поводу самого языка, с помощью которого формализуется подавляющее большинство задач курса «Исследование операций». Это матричная форма записи. Она является весьма полезной и даже необходимой при изучении данного курса. Если раньше приходилось работать в основном с функциями небольшого количества переменных, то теперь само количество переменных вообще не играет принципиальной роли. Например, при пяти-шести переменных использование матричной формы можно обусловить отсутствием громоздкости при записи, решении каких-либо задач, доказательствах и выводах, но более важным является формирование понимания общности формулируемых положений. Таким образом, необходимо заранее формировать умения записывать, например, системы линейных алгебраических уравнений или неравенств в матричной форме и выполнять простейшие действия с ними.

Добавим, что при изучении данного предмета студенты встречают значительное количество слов, которые раньше они применяли в повседневной жизни: оптимальность, доминирование, стратегия, игра и т. п. Теперь эти слова становятся строго определенными терминами, требующими осторожного обращения. Поэтому следует предостерегать, например, от такого рода высказываний, как «более оптимальное» или «менее оптимальное» решение.

В заключение отметим, что на примере рассматриваемого курса еще раз можно убедиться во взаимозависимости и взаимопроникновении дисциплин, изучаемых в вузе.

Применение вычислительной среды MathCad при изучении курса «Исследование операций»

Как известно, одной из тенденций в современном образовании является его информатизация. Потому во всех предметных областях приветствуется использование современных информационных и коммуникационных технологий. В данной статье рассматривается, как можно применить компьютер, а именно одну из распространенных вычислительных сред *MathCad* при изучении одной из дисциплин, входящей в программу как педагогических, так и непедагогических специальностей, связанных с математикой или информатикой. Это «Исследование операций».

Одной из особенностей данной области является то, что решение большинства задач происходит по определенным схемам, алгоритмам. Это и приводит к мысли о целесообразности применения различных прикладных пакетов. Особенно ярко оно может быть проиллюстрировано на примере всевозможных задач оптимизации.

При первоначальном знакомстве с задачей необходимо записать все шаги схемы, позволяющие получить требуемое решение. Затем эти шаги, которые сначала выполнялись вручную, переложить на язык среды *MathCad*, используя соответствующие встроенные функции. При этом программы будут получаться довольно громоздкими. На следующем этапе, когда алгоритм работы хорошо усвоен студентами, данные программы возможно «сворачивать» за счет того, что создатели *MathCad* уже потрудились до нас и многие действия заложены внутрь других, иногда более сложных, функций. Конечно, подробное выполнение всех шагов вызывает больше доверия, так как мы воочию наблюдаем весь процесс решения (к тому же выполнение многих функций, сокращающих в объеме программы, происходит численно).

Рассмотрим это на примере первой же задачи, которая встречается в классической теории оптимизации. Это задача отыскания безусловного экстремума. Обозначим основные пункты схемы поиска: 1) градиент целевой функции $f'(x)$; 2) приравнивание всех частных производных к нулю; 3) стационарная(ые) точка(и) x^* ; 4) матрица Гессе $f''(x)$; 5) $f''(x^*)$ и определение в соответствии со знакоопределенностью этой матрицы наличия и характера экстремума. При решении задачи на первом этапе в пунктах 1) и 4) будет использоваться функция нахождения первой и кратной производных. Пункты 2) и 3) примут вид вычислительного блока, начинающегося словом «Given» и функции *find*, одним из значимых свойств которой является возможность символического ее вычисления. Наконец, непростым в реализации будет последний пункт, который по-

требует либо индивидуального подхода к задаче, учитывающего ее размерность, либо кропотливо составленной «программы в программе» для общего случая. В этом помогут встроенные средства программирования.

На втором этапе все решение вырождается в три пункта в записи программы. Во-первых, это запись самой целевой функции. Во-вторых — начальных приближений всех переменных, необходимых в связи с численным решением последующей функции. И наконец, запись функции *Maximize* (*Minimize*) в случае нахождения максимума (минимума) с указанием в скобках через запятую названия целевой функции и ее аргументов.

Что касается других задач оптимизации — подход аналогичный. При «сворачивании» отличие будет заключаться во втором пункте. Здесь, кроме начальных приближений появится вычислительный блок, содержание которого будет определяться типом задачи. Так, в задачах с ограничениями типа равенств (и как частном их случае, задачах линейного программирования) там будут находиться уравнения, задающие допустимую область. В задачах математического программирования (и опять же, в частном случае, выпуклого программирования) — неравенства.

Применение среды *MathCad* не ограничивается оптимизационными задачами. Она вполне поможет помочь и при решении задач теории игр. Неоценимо ее значение, когда решение задач является не самоцелью, а вспомогательным элементом при решении других, более сложных задач.

А. А. Белянский

Автоматическое тестирование программного обеспечения как предмет изучения в вузе

При разработке любого программного обеспечения необходимо осуществлять проверку его работоспособности и соответствия требованиям заказчика. Эти две взаимосвязанные задачи решаются посредством тестирования разработанного программного обеспечения.

Как правило, тестированием занимается отдельный специалист-тестировщик, но программист-разработчик, в большей или меньшей степени, также всегда «обречен» тестировать написанный им код, ведь это единственный способ оценить его работоспособность. Таким образом, каждый, кто занимается программированием, будь то студент, школьник или профессиональный программист постоянно осуществляют тестирование своих программных продуктов. И если в среде профессионалов выбор однозначно стоит за автоматизацию тестирования, то в школьной и студенческой сфере, как правило, довольствуются тестированием вручную. Но ручное тестирование имеет смысл только в очень простых случаях. Если же в тестируемом коде есть ошибки, а для проверки работоспо-

сности требуется ввод большого количества данных и перебор множества различных ситуаций (что не так уж и редко), то ручное тестирование становится неэффективным, очень обременительным и к тому же неточным, и следует переходить на автоматическое тестирование.

Автоматическое тестирование также не лишено воздействия человеческого фактора, ведь код тестирования пишет сам программист, но тем не менее позволит в более короткие сроки и с меньшими затратами усилий выявить ошибки и добиться требуемой функциональности программы.

В Государственных образовательных стандартах высшего профессионального образования по специальностям «Информатика», «Прикладная информатика (в экономике)», «Прикладная математика и информатика» тема автоматического тестирования не рассматривается. Поэтому является целесообразным в рамках преподаваемых дисциплин по программированию или отдельным специальным курсам осуществлять обучение студентов навыкам автоматического тестирования для перечисленных выше специальностей.

Существуют различные виды тестирования, в частности, по степени изолированности компонентов выделяют модульное, интеграционное и системное тестирования. Для использования в процессе обучения достаточно приобрести навыки модульного тестирования, когда тестируется минимально возможный для тестирования компонент, например, отдельный класс или функция. Такого тестирования будет достаточно в большинстве случаев. Кроме того, существует множество инструментов именно для осуществления автоматического модульного тестирования.

Перечень инструментов автоматического модульного тестирования:

1) JUnit — бесплатная библиотека для автоматического тестирования программного обеспечения на языке Java. Документация и последняя версия библиотеки доступны на сайте разработчиков по адресу <http://www.junit.org>.

2) DUnit — бесплатный модуль автоматического тестирования для среды разработки Borland Delphi. DUnit стал стандартной частью Delphi, начиная с версии Delphi 2005. Также возможно отдельно подключить модуль тестирования к более старым версиям Delphi. Документацию по использованию DUnit, а также сам модуль можно получить на сайте разработчиков по адресу <http://dunit.sourceforge.net>.

3) JUnit породил множество расширений — JMock, EasyMock, DbUnit, HttpUnit, Selenium и т. д. JUnit был перенесен на другие языки, включая PHP (PHPUnit), C# (NUnit), Python (PyUnit), Fortran (fUnit), Free Pascal (FPCUnit) и др.

**Методика изучения эффектов СТО
с использованием компьютерных демонстраций**

Многие эффекты специальной теории относительности (СТО) интересны своей парадоксальностью⁴. Однако изложение вопросов СТО представляется достаточно сложной задачей, требующей наличия демонстрационных моделей для облегчения восприятия.

Поэтому проведем рассмотрение некоторых эффектов СТО с использованием динамических компьютерных моделей, реализованных в программной среде Macromedia Flash Professional 8.

В СТО рассматриваются вопросы относительности происходящих событий или явлений с точки зрения различных наблюдателей. Один из наблюдателей всегда находится в движущейся системе отсчета, а другой — в покоящейся относительно движущейся. Из-за постоянства скорости света в любой системе отсчета и ее неизменности при изменении системы отсчета (первый постулат СТО) и неизменности формы записи физических законов в системе отсчета, которая связана с наблюдателем, к ней принадлежащим (второй постулат СТО), возникает ряд интересных эффектов при переходе от движущейся системы отсчета к покоящейся и наоборот.

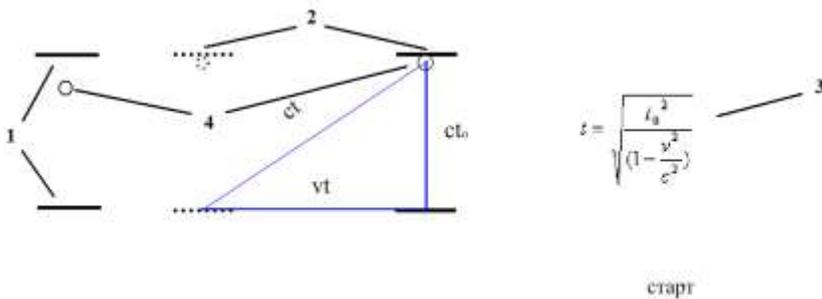


Рис. 1. Модель вертикальных световых часов:

1 — световые часы, связанные с наблюдателем; 2 — световые часы, движущиеся относительно наблюдателя; 3 — формула, связывающая время в покоящейся и движущейся системах отсчета; 4 — световой пучок

Рассмотрим пару одинаково ориентированных в пространстве часов (рис. 1), одни из которых движутся в направлении, перпендикулярном распространению импульса света (рис. 1, часы 2). Тогда траектории в системе, связанной с движущимися часами, и в системе, связанной

⁴ Эйнштейн А. Теория относительности. М.: Изд. центр «Регулярная и хаотическая динамика», 224 с.

с покоящимися часами (рис. 1, часы 1), будут различны. Учитывая постоянство скорости света, отмечаем увеличение промежутка времени, затрачиваемого на преодоление расстояния между зеркалами в движущейся системе отсчета, что и иллюстрирует формула 3 (рис. 1).

Так как события одновременные в одной системе отсчета в другой не одновременны, то следует ожидать, что длина отрезка — также понятие относительное (рис. 2).

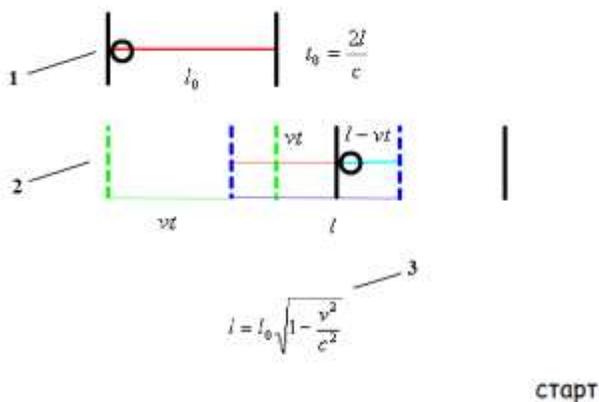


Рис. 2. Модель горизонтальных световых часов:
 1 — покоящиеся световые часы; 2 — движущиеся световые часы; 3 — формула зависимости длин в движущейся и покоящейся системах отсчета

На рис. 2 часы движутся параллельно движению пучка света. Вследствие того, что промежутки времени не одинаковы, различными оказываются и расстояния проходимые светом, а следовательно, и длины отрезков. В результате преобразований и расчетов получаем формулу 3 (рис. 2) преобразования длины отрезка при переходе к новой системе отсчета. Анализируя полученную формулу, делаем вывод, что пространственный промежуток имеет наибольшее значение в той системе отсчета, где стержень покоится. В движущихся относительно него системах отсчета длина стержня меньше. Это различие тем больше, чем больше скорость движения системы отсчета. Отметим, что сокращаются лишь продольные размеры (направленные по скорости движения системы отсчета); поперечные размеры остаются неизменными.

При известной длине пути, пройденного светом, и времени для каждой из двух систем отсчета вычисляем импульс тела при изменении системы отсчета с движущейся на покоящуюся и наоборот, а следовательно, массу одной системы отсчета относительно другой (рис. 3).

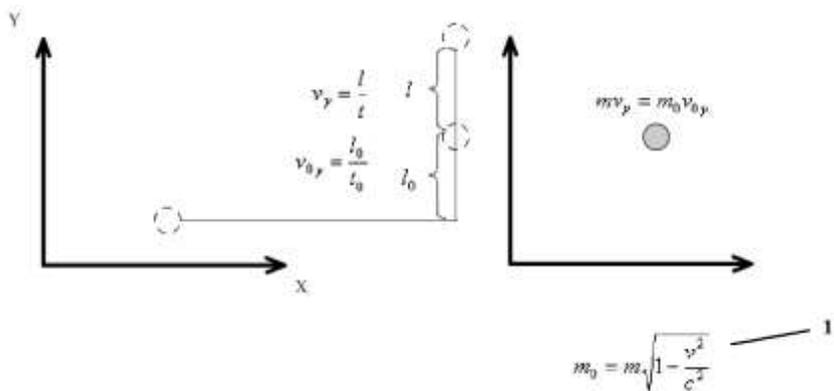


Рис. 3. Модель системы отсчета

Анализируя полученную формулу 1 (рис. 3), отмечаем, что различие между массами m и m_0 заметно лишь при движениях со скоростями, приближающимися к скорости света, а движение со скоростями равными ей, приводит к появлению бесконечно большой массы, что лишено физического смысла.

Таким образом, можно просто и наглядно сообщить о постулатах теории относительности и об эффектах СТО, используя демонстрационные модели, отражающие движение шарика (в первых двух моделях фотона) в различных системах отсчета, представленные на рисунках.

С. А. Бубнов, А. А. Бубнов

Система автоматизированного проектирования ANSYS

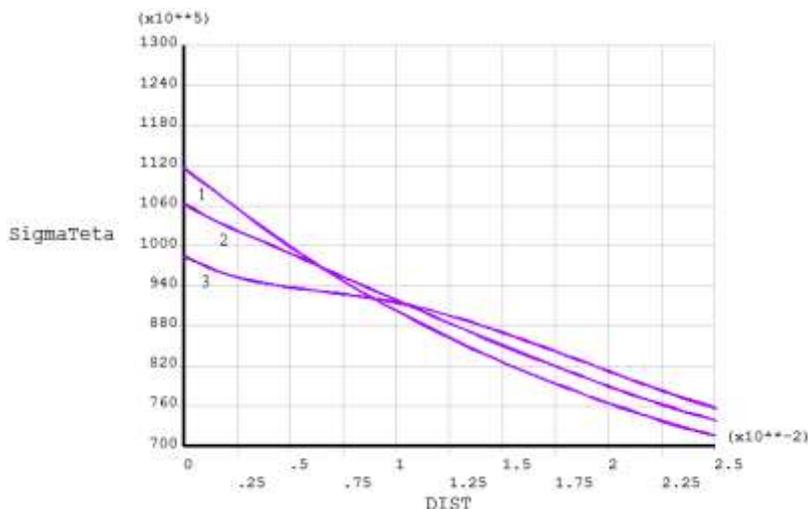
Программный комплекс ANSYS является многоцелевым пакетом для решения различных задач физики и механики. Многоцелевая направленность заключается в том, что в этом пакете возможно исследовать влияние воздействий различной физической природы на исследуемый объект (модель), а также решать так называемые сопряженные задачи (прочность при тепловом нагружении, влияние магнитных полей на прочность конструкции и т. д.).

Взаимодействие пользователя с программой может осуществляться по двум путям: интерактивный режим и пакетный режим. В первом случае имеет место постоянное взаимодействие с компьютером: при вводе команды программа выполняет ее и отмечает, что она выполнена; далее вводится и выполняется следующая команда и т. д. При работе в пакетном режиме ANSYS подчиняется созданной пользователем программе, которая может быть подготовлена в любом текстовом редакторе.

Анализ, проводимый при помощи ANSYS, состоит из трех стадий: предпроцессорная подготовка, получение решения и постпроцессорная обработка. Первая стадия включает в себя указание типа анализа (тепловой, структурный и т. д.), построение геометрической модели исследуемого объекта, выбор типа конечных элементов, задание упругих постоянных и физико-механических свойств материала, построение упорядоченной (mapped) или свободной (free) сетки конечных элементов, задание нагрузок.

На второй стадии осуществляется сам процесс решения, требующий значительных затрат компьютерного времени и минимального вмешательства пользователя. Здесь имеется возможность выбрать тип решателя (например, Sparse Direct Solver, PCG Solver, JCG Solver⁵), осуществить рестарт (при необходимости продолжить решение задачи с момента ее остановки).

Третья стадия включает в себя обработку полученных результатов соответствующими постпроцессорами, при помощи которых пользователь имеет возможность обратиться к результатам решения и представить их в наиболее подходящем виде.



Зависимость окружных напряжений от времени:

1 — 1 час, 2 — 900 часов, 3 — 1 500 часов

Наличие встроенного языка параметрического программирования (APDL) позволяет адаптировать программу для решения специфических

⁵ ANSYS Basic Analysis Guide. ANSYS Release 11.0 Documentation Inc., 2007.

задач. Например, при выполнении структурного анализа, становится возможным учесть воздействие водородсодержащей среды на моделируемый конструктивный элемент при различных режимах внешних воздействий. Задача заключается в задании такого материала, свойства которого различны в каждой точке в каждый момент времени. В качестве примера рассмотрим толстостенную трубу, находящуюся под внутренним давлением водорода и имеющую участок локального прогрева на наружной поверхности. В результате воздействия водорода происходит изменение свойств материала конструкции, что влечет за собой перераспределение напряжений. А это в свою очередь приводит к сокращению ее срока службы. На рисунке показана зависимость окружных напряжений от радиуса в области локального прогрева для различных моментов времени.

Ю. В. Василенко

Применение метода проектов на уроках физики

В соответствии с Концепцией модернизации образования школа нацелена на «подготовку разносторонней личности», обладающей мобильностью и компетентностью, быстро адаптирующейся в новых условиях, умеющей анализировать происходящее и самостоятельно принимать решения, способной учиться и переучиваться на протяжении всей своей жизни. Для выполнения поставленной цели школа вынуждена делать акцент на такие образовательные технологии, которые учили бы школьников мыслить, создавали бы условия для приобретения профессиональных навыков, развивали бы проектное мышление с формированием личностных качеств. Всем перечисленным требованиям отвечают технологии личностно-ориентированного обучения. Метод проектов — это один из методов данной технологии.

Метод проектов помогает развивать содержательную составляющую обучения, умения и навыки через комплекс заданий, способствующих актуализации исследовательской деятельности учащихся, а также предполагает представление изученного материала в виде какой-либо продукции или действий. Учебные проекты могут быть выполнены с использованием различных стратегий обучения и призваны вовлечь в процесс всех учеников независимо от стиля их обучения.

Преимущества проектного обучения: 1) поощрение активного исследования и мышления на высоком уровне; 2) возрастание уверенности учащихся в собственных силах и возможностях; 3) улучшение отношения к учебе; 4) в работе над проектами учащиеся берут на себя ответственность за собственное обучение более осмысленно по сравнению с традиционными методами учебной деятельности; 5) усиливаются возможности

развивать у учащихся обобщенные умения и способы деятельности (например, видение и решение проблем, сотрудничество и общение); б) появляется более широкий спектр возможностей для обучения детей разного уровня развития, разных в культурном отношении.

По *доминирующей деятельности* определяются: а) практико-ориентированный проект (нацелен на социальные интересы самих участников проекта или внешнего заказчика); б) исследовательский проект (по структуре напоминает научно-исследовательскую работу); в) информационный проект (направлен на сбор информации о каком-то объекте, явлении с целью ее анализа, обобщения и представления для широкой аудитории); г) творческий проект (предполагает максимально свободный подход к оформлению результатов); д) ролевой проект (разработка театрализованного представления). По *комплексности* различают монопроекты и межпредметные проекты. По *характеру контактов* существуют проекты: внутриклассные, внутришкольные, региональные, межрегиональные, международные. По *продолжительности* проекты бывают краткосрочные и долгосрочные. Следует отметить, что этот метод проектов является очень сложным педагогическим процессом, предполагающим выполнение установленных обязательных следующих требований:

1. Наличие социально значимой задачи (проблемы): исследовательской, информационной, практической.

2. Планирование действий по разрешению проблемы (определение вида продукта выхода и презентации).

3. Обязательность исследовательской работы (поиск информации в различных источниках: научная литература, ресурсы Интернета. Информация должна быть обработана, осмыслена и представлена).

4. Самостоятельная (индивидуальная, парная, групповая) деятельность учащихся на уроке и во внеурочное время, результатом которой является продукт.

5. Защита и представление результата — продукта проекта. Здесь важен выбор формы продукта проекта, от решения которого зависит его увлекательность, презентабельность, убедительность, полезность (это может быть видеofilm, выставка, газета, журнал, модели, оформление кабинета, пакет рекомендаций, путеводитель, справочник, учебное пособие, экскурсии).

Например, в рамках изучения темы «Электромагнитное излучение и его действие на организм человека» учащимися 9 класса нашей школы был реализован проект «Телефон — друг или враг?». В ходе его реализации учащиеся смогли самостоятельно измерить уровень электромагнитного излучения собственного телефона (с помощью комплекса AFS), сделать вывод о том, зависит ли уровень излучения от стоимости телефона,

а затем составить инструкцию пользования мобильным телефоном. При этом была отмечена активная деятельность всех участников.

Также вполне возможно проводить уроки-конференции. Причем не только в старших классах, но и среднем звене. Например, в 8 классе по темам «Тепловые двигатели и проблемы их использования», «Лампа накаливания и электронагревательные приборы», «Электромагниты и их применение», «Глаз. Очки. Оптические приборы». Основное условие: каждый ученик обязан высказаться по данной теме с дополнениями к основному докладу или с найденными им интересными материалами. В результате такие уроки проходят живо и эмоционально. За две недели до урока класс делится на группы по 4 человека в каждой. В состав группы входят: докладчик (готовит теоретическую часть), экспериментатор (готовит опыты, чертежи, рисунки, фрагменты кинофильмов), журналист-оппонент (готовит «каверзные» вопросы докладчику по теме), библиотекарь (подбирает материал для докладов, презентаций).

Творческий проект «Суждено ли мне стать гением» был реализован с целью исследования биографий выдающихся ученых-физиков, в результате которого учащиеся получили неизвестные факты о жизни ученых и расширили свой кругозор.

Важно помнить, что не следует использовать метод проектов для изучения каждой учебной темы, но когда его применение возможно, это значительно повысит качество обучения.

Н. Д. Гаврилов

Формулирование требований к специалистам, работающим в условиях профильного обучения

Развернувшаяся в последние годы в России система массового перехода на профильное обучение в условиях старшей степени школьного образования базируется на общественном запросе на профилизацию школы, основная идея которого состоит в том, что образование должно стать более индивидуализированным, функциональным и эффективным.

Значимость профильного обучения подчеркивается его целями, хорошо очерченными в «Концепции профильного обучения на старшей ступени образования», утвержденной в 2002 г. [2] и имеющими следующее содержание:

— обеспечение углубленного изучения отдельных предметов программы полного общего образования;

— создание условий для существенной дифференциации содержания обучения старшеклассников с широкими и гибкими возможностями построения школьниками индивидуальных образовательных программ;

— установление равного доступа полноценному образованию разным категориям обучающихся в соответствии с их способностями, индивидуальными склонностями и потребностями;

— расширение возможности социализации учащихся, обеспечение преемственности между общим и профессиональным образованием, более эффективной подготовки выпускников школы к освоению программ высшего профессионального образования [2].

В Концепции не оставлен без внимания вопрос об учителе профильной школы, который должен обеспечивать:

— вариативность и личностную ориентацию образовательного процесса;

— практическую ориентацию образовательного процесса с введением интерактивных деятельностных компонентов;

— завершение профильного самоопределения старшекласников и формирование способностей и компетентностей, необходимых для продолжения образования в соответствующей сфере профессионального образования [2].

Учитывая изложенное, можно сформулировать более конкретные требования к учителям физики, осуществляющим свою деятельность в условиях профиля:

1. Физико-математический (естественно-математический) профиль ориентирован на подготовку школьников для дальнейшего профессионального обучения на физико-математических (физических, механико-математических) факультетах государственных университетов, на всех специальностях технических университетов и на технических специальностях университетов не промышленного направления (аграрные, водных ресурсов, рыбного хозяйства и т. д.).

2. Сбалансированность индивидуальной методики преподавания физики предполагает:

— баланс, предполагающий правильное распределение времени по изучаемым темам, в зависимости от сложности тем;

— баланс по времени отводимому на изучение теории, проведение практических занятий и лабораторного практикума в рамках изучения конкретной темы;

— акцентирование в границах изучаемой темы внимания учащихся на вопросы, наиболее часто включаемые в тесты Единого государственного экзамена по физике;

— классификация внутри изучаемой темы задач по сложности на средний уровень, предполагающий школьные методы решения, и сложный, предусматривающий использование при решении задач методов, заимствованных из дисциплин, изучаемых в рамках высшей школы.

3. Обучение по физике как по профильному предмету и соответствующему элективному курсу, направленному на его «поддержку», должно быть понятным для учащихся и использовать в рамках каждой изучаемой темы взаимоувязку теоретического материала с вузовскими методами решения сложных задач.

Из приведенного материала можно сформулировать следующие выводы:

1. Сформулированы требования, предъявляемые к учителю, реализующему свою деятельность в условиях профильного обучения, и к учащемуся, обучающемуся в условиях этого профиля.

2. Установлены условия сбалансированности индивидуальной методики преподавания дисциплины, включенной в состав определенного профиля обучения.

Литература

1. Концепция модернизации российского образования на период до 2010г. М.: РАО, 2001.

2. Концепция профильного обучения на старшей ступени образования. М.: РАО, 2002.

3. Гаврилов Н. Д. Предпосылки к построению механизма конкордации при подготовке учащихся к сдаче ЕГЭ в условиях профильного обучения // Отечественные предприятия и инноватика: сб. науч. тр. по матер. Всеро. науч.-практич. конф. Саратов: СГТУ, 2009.

Д. А. Гольцер

Использование метода проектов при создании сайта класса

Исследовательская деятельность учащихся позволяют педагогу не только и не столько учить, сколько помогать школьнику учиться, направлять его познавательную деятельность. Одним из распространенных видов исследовательского труда школьников в процессе учения сегодня является метод проектов, в основе которого лежит развитие познавательных, творческих навыков учащихся, умений самостоятельно конструировать свои знания, умений ориентироваться в информационном пространстве, развитие критического мышления⁶.

Использование этой педагогической технологии находит широкое применение на уроках информатики. Одним из примеров может служить проект «Сайт класса», предназначенный для углубленного изучения языка HTML в старших классах. Работу над проектом следует начинать после изучения структуры и синтаксиса языка гипертекстовой разметки. Созданный сайт будет итоговым контролем при изучении темы «Телекоммуникационные технологии».

⁶ Чечель И. Метод проектов, или Попытка избавить учителя от обязанностей всезнающего оракула // Директор школы. 1998. № 3. С. 11—17.

Реализация проекта сводится к выполнению основных этапов:

1. Планирование.
2. Принятие решения.
3. Выполнение.
4. Оценка результатов.
5. Защита проекта.

Рассмотрим их более подробно:

1. **Планирование.** Ученикам предлагается тема «Сайт класса». Учитель распределяет класс на рабочие группы:

- *редакторы* — должны заниматься сбором информации о классе;
- *web-дизайнеры* — должны разработать шаблон и страницы сайта;
- *авторы* — должны опубликовывать информацию на страницах сайта.

2. **Принятие решения.** Рабочая группа определяет, какие функции будет выполнять сайт, создает на бумаге или с помощью графической программы макет-сайта с расположением меню и основных модулей. На данном этапе учащиеся четко определяют, какую структуру и целевую аудиторию будет иметь сайт, как будет осуществляться навигация по сайту, какая информация будет представлена.

3. **Выполнение.** Учащимся, входящим в группу *редакторов*, необходимо собрать информацию о классе, которая будет представлена на сайте:

- расписание;
- актив класса и самоуправление;
- жизнь класса — спортивные достижения, проводимые и планируемые мероприятия, новости;
- фотогалерея — фотографии с различных конкурсов, мероприятий.

Учащиеся, входящие в группу *web-дизайнеров*, используя язык гипертекстовой разметки, должны разработать шаблон сайта по заранее созданному макету с оригинальным дизайном. Также в их обязанности входит создание Главной страницы сайта, с размещением на ней правил навигации по сайту и сведений о разработчиках. Так как группа *авторов* приступает к своей работе после создания шаблона сайта и сбора всей необходимой информации о классе, то целесообразно этой группе участвовать в работе двух других, после чего уже приступать непосредственно к своим прямым обязанностям, а именно, совместно с *web-дизайнерами* создавать электронные страницы с материалами и расставлять гиперссылки

к ним, т. е. производить наполнение сайта контентом.

4. **Оценка результатов.** Ученики должны произвести самоанализ и самооценку созданного проекта. Определить, насколько была решена проблема, поставленная на этапе *Принятие решения*, какие цели и ре-

зультаты были достигнуты, а какие нет. Необходимо произвести тестирование: проверить удобство навигации, целостность данных, корректность ссылок.

5. **Защита проекта.** Учащиеся должны подготовить доклад по этапам работы над проектом и продемонстрировать навигацию по сайту.

В. С. Гончаров, С. В. Шанин

Некоторые аспекты межпредметной связи в физической и химической термодинамике

В изучении процессов и явлений в физике и химии существует связь, которая имеет место в применяемых законах, принципах и тенденциях обеих наук, взаимно упрощает объяснение ряда интересных и важных вопросов науки, техники, быта.

Так, первый закон термохимии (закон Лавуазье — Лапласа) легко доказывается на основе закона сохранения энергии, например, методом «от противного». Действительно, представить себе, что при прямой реакции выделяется количество тепла меньшее, чем при обратной, можно проводя поочередно прямую и обратную реакции получать «из ничего» некоторое количество тепла. Но это противоречит закону сохранения энергии.

Второй закон термохимии (закон Гесса), формулируемый в виде «Тепловой эффект реакции не зависит от пути ее протекания, а зависит только от начального и конечного состояния»⁷, также (и в этом легко убедиться) вытекает из закона сохранения энергии или невозможности построения вечного двигателя первого рода.

За внешней простотой продемонстрированных связей законов физики и химии, их близкой трактовкой зачастую кроется важная деталь, которую необходимо учитывать при написании химических реакций. На самом деле, сравнивая два процесса соединения 1 моля газообразного водорода и полмоля газообразного кислорода, можно получить разные продукты. В одном случае — водяной пар, во втором — жидкую воду. Однако, как показывает опыт, тепловые эффекты этих двух процессов тоже будут разными. В нашем случае на величину теплового эффекта процесса испарения 1 моля воды, т. е. на 10,5 ккал.

Таким образом, записывая уравнение химической реакции, необходимо указывать не только численную величину теплового эффекта, но и условия, и агрегатные состояния участников реакции:

⁷ Базаров И. П. Термодинамика. М.: Высш. шк., 1983. 344 с.



Ранее существовала точка зрения, что химические процессы осуществляются в том случае, если они сопровождаются выделением энергии,

т. е. являются экзотермическими. Эти выводы во многих случаях подтверждались опытом, но далеко не всегда. Дело в том, что помимо принципа Бергло — Томсена, который совершенно очевидно отражает наиболее общий физический принцип стремления к минимуму потенциальной энергии, существует другой принцип (закон) роста энтропии, которую можно считать, как бы, мерой беспорядочности, хаотичности состояния системы. Известно, что в физических или химических системах (а вероятно и не только в них) всегда одновременно действуют две конкурирующие тенденции: 1) стремление к минимуму энергии и 2) к максимуму энтропии. С этих позиций легко объясняется ряд процессов и явлений природы. Простейший из них — падение камня и молекул газа на дно сосуда. Если камни падают на дно, подчиняясь принципу минимума потенциальной энергии, то молекулы газа тенденцией к падению пренебрегают (тогда бы очень сильно уменьшилась энтропия). При этом необходимо учитывать, что указанные тенденции зависят от температуры, особенно изменение энтропии.

На основании изложенного напрашивается уникальное, не используемое в физике, понятие температуры фазового перехода как температуры, при которой тенденции к минимуму энергии и максимуму энтропии уравниваются. Прозрачно объясняется аномалия в свойствах воды, когда ее плотность становится максимальной при 4 °С.

Д. А. Давыдов

Социальные сети как новая опасность современного медиапространства

Стремительное распространение информационных технологий наряду с положительными сторонами традиционно имеет и отрицательные. Западные врачи обеспокоены проблемой избыточного использования сетевого общения (hyper-networking) и его влияния на человека, в первую очередь, на молодежь.

Социальная сеть — это интерактивный многопользовательский веб-сайт, контент которого наполняется самими участниками сети. Сайт представляет собой автоматизированную социальную среду, позволяющую общаться группе пользователей, объединенных общим интересом [2]. Самой популярной социальной сетью в мире считается «Facebook», в России пальму первенства делят «ВКонтакте» и «Одноклассники».

Популярность социальных сетей в Интернете сегодня сравнима лишь с показателями поисковых систем или почтовых сервисов. Социальные сети и электронная почта — наиболее популярные сервисы для общения интернет-пользователей (76 и 79 % соответственно). По данным ВЦИОМ, в социальных сетях зарегистрированы сегодня более половины пользователей Интернета в России (52 %), из них 67 % — это 18—24-летние люди.

Открытость и доступность личной информации о людях — еще одна причина широкого распространения социальных сайтов.

Постепенно социальные сети превратились в еще одно средство массовой коммуникации. Ведь намного проще сейчас рассказать о каком-то событии друзьям, просто поменяв свой статус на facebook.com, и отметить понравившуюся новость на сайте, просто нажав на кнопку «Поделиться» (vkontakte.ru).

Будучи массовым явлением, распространение социальных сетей наложило определенный отпечаток и на характер межличностных отношений. Так, участник вынужден уместить всю, зачастую непростую, ситуацию взаимоотношений с определенным человеком в рамки понятий «друг» — «не друг». Кроме того, разница в серьезности восприятия ресурса и общения в сети может привести к серьезным конфликтам коммуникации.

Безусловно, избыток общения в социальных сетях не может не сказаться на здоровье. Депрессия, нарушения сна, агрессия, физическое насилие, ранний сексуальный опыт, вредные привычки — все это может сопровождать активных пользователей социальных сетей. Однако не следует рассматривать избыточное использование сети в качестве причины данных явлений. Скорее их следует рассматривать симптоматически — как следствие одиночества, беспокойства, недостатка внимания. Таким образом, соцсеть является лишь средством выражения этого внутреннего состояния.

Развитие и повсеместное распространение социальных сетей — неизбежное явление современности. В образовательном процессе сейчас растет роль учителя информатики (как специалиста в области современных информационных технологий) в формировании у учащихся культуры медиапотребления и, как следствие, культуры общения в социальных сетях. Очевидное, возможно, решение ограничения доступа к сети и к современным компьютерным устройствам может быть неэффективным, поскольку лишение подростков современных средств коммуникации заставляет их чувствовать себя одинокими и испытывать сильный дискомфорт. Курсы по выбору, семинары, конференции, проведение специальных лекций, различные опросы, тренинги — все эти мероприятия и формы обучения помогут разобраться и будущим учителям информатики, и преподавателям в проблеме зависимости от социальных сетей.

Литература

1. Смолин Н. Чрезмерное общение в социальных сетях воспитывает подростковую асоциальность [Электронный ресурс]. URL: <http://internetno.net/2010/11/13/hyper-networking/>
2. URL: [http://ru.wikipedia.org/wiki/Социальная_сеть_\(Интернет\)](http://ru.wikipedia.org/wiki/Социальная_сеть_(Интернет))

Л. А. Жукова

Формирование профессиональных компетенций будущего учителя информатики

Эффективность учебного процесса, уровень результатов обучения школьников в значительной мере зависят от профессиональной подготовки учителей, их педагогического мастерства. Практическая работа студентов в системе познания и освоения профессии учителя информатики проводится в виде учебных и педагогических практик. Для студентов педвузов обязательна активная педагогическая практика в школе. Первая педагогическая практика по информатике на 4 курсе проводится в III школьной учебной четверти. Активной педагогической практике предшествует 2-недельная учебная практика, которая призвана адаптировать студентов к будущей профессиональной деятельности. Две недели работы с отрывом от учебных занятий — это первая практика погружения в профессию. На физико-математическом факультете практика проводится на базе методического кабинета, оборудованного компьютерами и электронной интерактивной доской.

Подобная практика организуется в различных формах. Для проведения занятий подготовлено:

- перечень заданий, необходимых для выполнения студентами;
- нормативно-правовые документы по организации обучения информатике в средней школе;
- учебно-методическая литература (школьные учебники, методические рекомендации, дидактические материалы, журналы).

Основная **цель** проведения учебной практики — формирование у студентов профессиональных компетенций через систему занятий, посвященных организации обучения информатике в средней школе.

Задачи практики:

- сформировать у студентов 4 курса практические умения и навыки, составляющие основу технологии труда учителя информатики;
- самоутвердиться практиканту в образе учителя;
- приобрести навыки ведения различных по форме уроков и использования разнообразных методов обучения в основной школе;
- проверить степень своей готовности к педагогической практике.

На первом этапе проводим семинар на тему «Информатика в основной школе»

Вопросы для обсуждения:

1. Цели и содержание базового курса информатики.
2. Программы базового курса, их учебно-методическая поддержка.
3. Особенности уроков информатики на базе классов персональных компьютеров, объединенных в сеть.
4. Особенности предпрофильного обучения.
5. Психологические, физиологические особенности учащихся основной школы.

Из примерной программы базового курса информатики для основной школы каждый студент выбирает одну тему, анализ которой будет продемонстрирован всей группе с применением презентаций. Анализ проводят по следующему плану:

1. Составить поурочный план учебного материала по выбранной теме с указанием, какая программа взята за основу, какие учебники использованы, какое программное обеспечение необходимо. Выделить в содержании обучения теоретическую и практическую части (самостоятельно или выбрать из имеющихся).

- место темы (в каком классе изучается данная тема по различным программам);

- конкретизировать цели обучения;

- какие умения и навыки формируются у детей при изучении данной темы;

- какие новые знания, умения и навыки, приобретенные учащимися при изучении данной темы, будут применяться при дальнейшем изучении курса информатики;

- какие знания, умения и навыки, приобретенные учащимися ранее при изучении других предметов, могут пригодиться при рассмотрении определенных вопросов данной темы;

- какие новые знания, умения и навыки, приобретенные учащимися при изучении данной темы, будут применяться при дальнейшем изучении других предметов школьного курса;

- какие специфические стили мышления учащихся получают развитие при изучении данной темы;

- какие черты характера детей получают развитие при изучении данной темы.

2. Найти в учебниках (учебных пособиях) и предоставить на слайдах определения основных понятий по теме.

3. Составить итоговую работу по выбранной теме в любой форме (контрольная, зачет, тест и пр.) письменно. Итоговая работа по времени должна быть рассчитана на один урок и содержать критерии оценок (также демонстрируется всем студентам).

4. Составить конспект одного урока. При составлении конспекта включить следующие элементы урока:

- Система подготовительных упражнений к изучению новой темы.
- Объяснение нового материала с использованием исторических сведений или проблемной ситуации.
- Первичное закрепление материала на уроке, проведение самостоятельной работы любого вида.
- Домашнее задание и инструктаж к нему.
- Составление списка литературы, который можно использовать при подготовке к уроку.

Разработанный урок каждый студент должен провести в группе, «играя» роль учителя. Для лучшего понимания учебно-методического материала «изнутри» (с позиции ученика) во время проведения урока другие студенты одновременно «играют» две роли:

- учащегося — активно работают на уроке;
- методиста — анализируют проведенный урок, с последующим обсуждением.

В элементах урока обязательно нужно применить интерактивную доску и практическую работу «учащихся» за компьютером.

С. А. Иванова

Информационные технологии в начальном образовании школьников

В настоящее время работа с компьютером является привлекательным для школьников видом деятельности. Сегодня интерес к виртуальному получению знаний является одним из мощных мотивов учащихся к познанию. Этап мотивации учения обогащается за счет увеличения потенциала восприятия, приобретения познавательной нагрузки, развития воображения и эмоций. Все это позволяет сделать вывод, что использование информационных технологий в образовании, в том числе начальном, становится актуальной задачей школьного преподавания. Применяемые в начальных классах компьютерные программы можно разбить на три большие группы: презентации, информационно-обучающие, тестирующие.

Презентации — средство развития познавательной активности учащихся при изучении предмета. Это наглядность, дающая возможность учителю выстроить объяснение на уроке логично, научно, с использованием видеофрагментов. При такой организации материала включаются три вида памяти учеников: зрительная, слуховая, моторная. Презентация дает возможность рассмотреть сложный материал поэтапно, обратиться не только к текущему материалу, но и повторить предыдущую тему. Информационно обучающие программы позволяют моделировать и наглядно демонстрировать содержание изучаемых тем, полностью реализовать принцип адаптивности к индивидуальным возможностям ребенка, соот-

ветствовать индивидуальному темпу учебно-познавательной деятельности. На уроках могут оптимально сочетаться индивидуальная и групповая формы работы. Ученики находятся в состоянии психологического комфорта. Таким образом достигаются идеальные варианты индивидуального обучения с использованием визуальных и слуховых образов.

Применение тестирующих программ типа «Репетитор» обеспечивает строго индивидуальные и дифференцированные диагностику и контроль знаний учащихся. Преимущества тестирования: объективность, простота, массовость.

Психологические особенности развития младших школьников, такие, как наглядно образное мышление, непроизвольное внимание к яркому и динамичному, переключаемость от игровой деятельности к учебной, эмоциональная подвижность, создают благоприятные условия для включения мультимедийных технологий в учебный процесс.

Проведение уроков с наглядной компьютерной демонстрацией помогает ученикам лучше запоминать материал, более глубоко проникать в суть изучаемого вопроса, иллюстрации, звуковое сопровождение, фрагменты «живых» уроков.

Возможности информационных технологий безграничны. В школьной практике внедряются такие формы организации учебного взаимодействия, как групповые проекты, при создании которых могут использоваться возможности глобальных сетей; электронные конференции с коллективным участием в них школьников; поиск мультимедиаресурсов для рефератов и докладов и т. п. При желании учитель может, например, организовать сюжетно-ролевые игры в ходе коллективного решения задач на основе общения, опосредованного компьютером, — между отдельными учениками, группами учащихся, смежными классами. Использование же интерактивной доски поможет учителю значительно интенсифицировать процесс обучения, сделать более эффективными фронтальные формы работы. Все это усилит эмоциональную составляющую учебного процесса, позволит по-новому мотивировать и активизировать поисковую деятельность учащихся, сделать ее для них более привлекательной.

Но существует еще во многих наших школах проблема: отсутствие интерактивных досок, компьютеров в достаточном количестве, мультимедийных приставок, которое делает процесс обучения не достаточно эффективным.

Проблемы использования программного обеспечения в современном образовании

Изучение информационных технологий является неотъемлемой частью образования и должно быть реализовано на должном уровне, в первую очередь, для специальности «Учитель информатики».

До настоящего времени вопрос выбора основного программного обеспечения (ПО) для изучения данных технологий не стоял настолько остро, поскольку имелось доминирование в использовании операционной системы *Windows* и соответствующего программного обеспечения, которое переносилось на все образование в целом, и в первую очередь на школьную программу по информатике. Однако в связи с отказом от использования лицензионного ПО остро встает вопрос о замене базовой части программного обеспечения и выбору альтернативных вариантов, таких, как использование свободного, полусвободного или условно-бесплатного ПО, а так же лицензионного ПО с ограниченным сроком работы или «облачных технологий» на основании виртуальных серверов.

Одно из самых перспективных направлений может заключаться в использовании ПО с открытым исходным кодом, реализованного в рамках фонда свободного программного обеспечения (*FSF — Free Software Foundation*), ярчайшим представителем которого является операционная система *Linux* и соответствующее программное обеспечение.

Для работы в этой операционной системе существует огромное количество программных средств, например, сама операционная система имеет огромное количество дистрибутивов, среди которых наиболее популярные: *Slackware, SuSE, RedHat, Debian, Ubuntu, Mandriva, Gentoo*. Большое количество как консольных (*shell, bash, zsh, WIMP*), так и графических оболочек (*X. Org, GNOME, KDE, XFCE*), которые позволяют определенным образом настроить внешний вид и функциональные возможности системы. Все это приводит к тому, что одна операционная система *Linux* может восприниматься по-разному, как с визуальной точки зрения пользователя, так и в основной структуре работы самой операционной системы.

Аналогичная ситуация и со средствами разработки и офисными приложениями: *GnomeOffice, OpenOffice.org, KOffice*, которые также имеют различные интерфейсы и возможности, и большинством другого программного обеспечения, используемого в образовании.

Еще больше различных аспектов может возникнуть, если использовать некоторые варианты «облачных технологий», когда использование соответствующего программного обеспечения переносится на виртуальный сервер.

Если для школьного образования имеется возможность определить некоторый стандартный набор программного обеспечения и создать необходимое методическое пособие для него, что не всегда возможно, то для высшего образования ситуация принципиально отличается: каждый вуз определяет набор программного обеспечения и курсы.

Все это сформировало необходимость внесения изменений в учебный план по специальности «Информатика» — добавление дисциплины «Открытое программное обеспечение», основные задачи которого заключаются в том, чтобы дать необходимые компетенции в использовании ПО, чтобы студенты знали основные отличия в порядке лицензирования ПО, основные классификации ПО и умели работать в ОС *Linux* на уровне квалифицированного пользователя. Изучение данного курса может быть полезно студентам всех специальностей, а также учителям информатики в рамках курсов повышения квалификации.

И. В. Мосюкова

Использование информационных технологий и технических средств обучения в работе над проектом «Одаренные дети» в Романовском районе

Современное общество вступило в информационный век. В настоящее время в каждой школе имеются компьютеры, на уроках информатики происходит ознакомление учащихся с новыми информационными технологиями, в процессе которого учащиеся приобретают первоначальные знания и навыки работы со средствами новых информационных технологий, а также знакомятся и работают с обучающими программами.

Проблема широкого применения компьютерных технологий в сфере образования вызывает повышенный интерес. Дидактические возможности обучающих и контролирующих технических средств обучения определяются степенью совершенства программ, которые в них реализуются. Программа и технические средства обучения органически взаимосвязаны и дополняют друг друга. Какими бы совершенными ни были технические средства обучения, без соответствующей программы, разработанной на основе принципов теории обучения и с учетом достижений в области изучаемого предмета, они утрачивают свою ценность в дидактическом плане и становятся малоэффективными при контроле знаний. В то же время любая совершенная обучающая программа требует для своей реализации устройства с высокими техническими данными.

Необходимость применения технических средств обучения, которые в качестве аудиовизуальных средств могут воздействовать на различные органы чувств, несомненна. Персональный компьютер можно использовать как универсальное техническое средство обучения.

Внеклассное мероприятие содержит свое чудо, свою тайну, как и любой хороший спектакль. На таких мероприятиях решаются сложные задачи; проводятся они в иной, свободной форме, т. к. все понимают, что материал не обязателен для усвоения. Может быть, эта необязательность и заинтересовывает учеников.

Педагогический проект «Одаренные дети», разработанный учителем математики, методистом МЦ И. Н. Атапиной и И. В. Мосюковой, учителем информатики, руководителем РМО учителей информатики, охватывает работу с обучающимися с 5 по 11 классы.

Одним из этапов данного проекта в 2010—2011 учебном году стала районная интеллектуальная игра «Умники и умницы» для обучающихся 8—11 классов, которая была разработана с целью раскрытия творческого потенциала обучающихся, развития интереса у них к познавательной деятельности в различных областях.

Игра проводилась в трех номинациях: математика и информатика; естественно научное направление (физика, химия, биология, география); гуманитарное направление (литература, история, иностранный язык).

Для участия в игре были приглашены участники районных предметных олимпиад. Продуманы формы работы с учащимися: индивидуальная и фронтальная.

Игра проводилась в два этапа (очные):

- отборочный тур — все участники игры отвечали на вопросы тура;
- девять участников (по трое в каждой номинации), набравшие наибольшее количество баллов, вышли в финальные туры игры.

Одна из основных задач, возникших при подготовке к игре — как провести отборочный этап игры. Каким образом в течение 40—60 минут задать по 20 вопросов (причем в трех номинациях) приблизительно ста обучающимся, обработать их ответы, подсчитать результаты, выявить победителей — участников финала? У учителей информатики такие задачи не вызывают вопросов. На помощь приходят информационные технологии и технические средства обучения.

МуTest X — это бесплатная система программ (программа тестирования учащихся, редактор тестов и журнал результатов) для создания и проведения компьютерного тестирования, сбора и анализа результатов, выставления оценки по указанной в тесте шкале. Программа работает с девятью типами заданий: одиночный выбор, множественный выбор, установление порядка следования, установление соответствия, указание истинности или ложности утверждений, ручной ввод числа (чисел), ручной ввод текста, выбор места на изображении, перестановка букв. В тесте можно использовать любое количество любых типов: или один, или все сразу.

В кабинете информатики, компьютеры в котором соединены в локальную сеть, была установлена сетевая версия программы. Журнал заполняли сами участники (в начале тестирования программа предлагает ввести свои данные — фамилия, имя, класс).

Ограничив время ответа на каждый из вопросов 30 секундами (возможность программы), получили отличный результат — 10 минут на одного участника! К моменту завершения тестирования результаты отборочного тура уже готовы и отражены в журнале результатов.

Разработка финала игры особых затруднений не вызвала.

К финальному этапу была подготовлена мультимедийная презентация (Power Point), которая обеспечивала эффект наглядности, помогала обучающимся в восприятии задачи.

В презентации с помощью программных средств учтена возможность выбора номинации, отражения положения игроков в каждый из игровых моментов, вопросы для игроков на каждой из дорожек и для зрителей.

Использование компьютерных технологий позволяет оптимизировать учебно-воспитательный процесс, вовлекать в него обучающихся как субъектов образовательного пространства, развивать самостоятельность, творчество и критическое мышление.

Учителю, занимающемуся воспитанием детей, нельзя оставаться в стороне от модернизации учебно-воспитательного процесса.

Т. Н. Никулина

Внеклассная работа по информатике как способ развития познавательного интереса учащихся

Обучение должно не просто сообщать совокупность каких-то сведений, а способствовать всестороннему развитию личности ученика. Задача педагога — приучить детей думать, добывать знания самостоятельно, ориентироваться в современном информационном мире, применять полученные знания на практике.

Знания и высокие качества личности учителя обеспечивают любовь и уважение к нему учащихся, а значит, и любовь к его предмету.

Однако очень трудно вооружать ученика знаниями, если ему не интересно учиться. Поэтому одной из важнейших задач учителя становится развитие познавательного интереса, который ведет к активной познавательной деятельности.

Учитель проводит не только уроки, но и внеклассные и внешкольные мероприятия по предмету. Внеклассная и внешкольная работа — это беседы, лекции и доклады, экскурсии в музеи, на выставки, оформление

помещения к праздникам, организация вечеров-концертов, проведения факультативных занятий.

Внеклассная и внешкольная работа помогает решать учебные задачи более глубоко, используя межпредметные связи, опираясь на познавательный интерес учащихся, на их творческую деятельность. Большую роль в этом играют новые информационные технологии.

Каждый педагог составляет для себя план внеклассных мероприятий, учитывая время их проведения и количество, возрастные и психологические особенности учащихся, поэтому форма и характер планов внеклассной работы могут быть весьма разнообразными.

В последнее время все большую популярность приобретают зимние и летние математические школы (ЗМШ и ЛМШ), организованные на базе детских оздоровительных лагерей. Они дают огромные возможности для внеклассной деятельности, которая способствует углубленному изучению предмета. Нестандартность ситуации, в которой проводятся учебные занятия, — новая обстановка, новые педагоги и новое окружение — стимулируют активную творческую познавательную деятельность учащихся. Мероприятия можно проводить не только в помещении (это более привычно ученикам), но и на свежем воздухе, на природе. Хочется отметить, что направленность мероприятий, связанных с информатикой, может иметь различный характер: спортивные и интеллектуальные игры, нравственные, развлекательные.

Помимо усвоения новых знаний, развития познавательного интереса и творческого потенциала учащихся, внеклассные мероприятия учат живому общению, повышают культурный уровень учеников, помогают адаптироваться в современных социальных условиях.

Важно отметить, что внешкольные мероприятия позволяют привлечь и родителей, способствуют их сближению с детьми, лучшему взаимопониманию.

Педагог имеет гораздо большую свободу выбора содержания, форм, средств, методов внеклассной работы, чем при проведении урока. С одной стороны, это дает возможность действовать в соответствии с собственными взглядами и убеждениями. С другой стороны, возрастает личная ответственность педагога за сделанный выбор.

**Особенности оценивания
образовательных результатов учащихся по информатике
в современной школе**

Общество требует новых современных подходов к оцениванию образовательных результатов учащихся образовательных учреждений. Наше время обусловлено необходимостью развития у учащихся достижений, которые в будущем будут способствовать их быстрому и эффективному ориентированию в часто изменяющихся условиях действительности. В связи с этим «конечным образовательным результатом образования является мобильная, разносторонне развитая личность, способная адаптироваться к социально-экономическим изменениям и найти свое место в современном обществе» [1].

Образовательные результаты представляют собой совокупность целей образования, ориентированные на познавательные возможности учащихся, и связаны с условиями и требованиями, предъявляемыми обществом. «Основные результаты обучения и воспитания должны обеспечивать учащимся широкие возможности для овладения знаниями, умениями, навыками, компетентностями личности, способностью, мобилизацией и готовностью к познанию мира, обучению, сотрудничеству, самообразованию и саморазвитию» [2].

В стандарте второго поколения представлены личностные, метапредметные и предметные образовательные результаты.

Под личностными результатами понимается сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений обучающихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу и его результатам.

Под метапредметными результатами понимаются освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях.

Под предметными результатами образовательной деятельности понимается усвоение обучающимися конкретных элементов социального опыта, изучаемого в рамках отдельного учебного предмета, — знаний, умений, навыков, опыта решения проблем, опыта творческой деятельности.

Говоря об образовательных результатах необходимо помнить, что достижение результата возможно в процессе усвоения учебного результата. Деятельность является основой усвоения учебного материала. Многими учеными, зарубежными и отечественными, были рассмотрены уровни усвоения учебного материала.

Для оценивания образовательных результатов по информатике необходима такая система оценивания, основой которой являются деятельностный подход, учитывающий уровни усвоения материала учащимися, и интегральная оценка, способная учитывать все три вида образовательных результатов, предложенных стандартами второго поколения.

Также необходимо учесть, что показатель предметных образовательных результатов может быть как качественным, так и количественным, а метапредметных и личностных — только качественным, поэтому и методика их измерения будет различна. Соответственно предлагаемой методике оценивание предметных результатов возможно на каждом уроке, а выстраивание результатов — с использованием интервальной шкалы. Для метапредметных и личностных результатов будем использовать шкалу отношений, а изменения отмечать через определенный промежуток времени (четверть, семестр, триместр и т. п.). Для вычисления интегральной оценки используем аксиомы и формулы непараметрической статистики.

Литература

1. Зенкина С. В. Информационно-коммуникационная среда, ориентированная на новые образовательные результаты: моногр. М.: Просвещение, 2007. 80 с.
2. Основы общей теории и методики обучения информатике: учеб. пособие / под ред. А. А. Кузнецова. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. 207 с.

В. В. Пичугин

Методы развивающего обучения

Поиск новых форм и приемов организации урока в наше время — явление необходимое. В современных условиях теория и технология массового обучения должна быть направлена на формирование личности, умеющей жить и работать в непрерывно меняющемся мире. Этому могут способствовать методы развивающего обучения.

Под методом обучения педагогика понимает способ деятельности учителя и учащихся, а также совокупность приемов работы. Методы обучения многочисленны и имеют множественную характеристику и различные классификации.

Монологический метод обучения. Признаки: наличие вербального изложения учителем учебного материала, описательное объяснение фактов и т. п., спорадическое возникновение проблемных ситуаций. У учащихся доминирует исполнительская деятельность: слушание и запоминание, наблюдение, выполнение действий по образцу. Ошибочно монологический метод не относят к развивающим.

Показательный метод обучения. Признаки: показывается логика решения ученым научной проблемы; показывается образец доказательства, рассуждений, показываются способы решения практической проблемы.

Диалогический метод. Признаки: изложение учебного материала идет в форме сообщающей беседы, в которой используются в основном репродуктивные вопросы по известному учащимся материалу. Учитель может также создать проблемную ситуацию, поставить ряд проблемных вопросов, но и в этом случае сущность новых понятий и способов действий объясняет учитель.

Эвристический метод. Признаки: организация учителем изучения учебного материала в форме эвристической беседы; постановка проблемных вопросов; решение познавательных задач; учебные проблемы ставятся и решаются учащимися с помощью учителя.

Исследовательский метод. Признаки: учитель организует самостоятельную работу учащихся по изучению нового, предлагая им задания проблемного характера и выявляя совместно с ними цель и ход работы. Проблемные ситуации, как правило, возникают в ходе выполнения учащимися заданий, имеющих обычно не только теоретический, но и практический характер (поиск дополнительных фактов, сведений, систематизация и анализ информации и т. п.).

Алгоритмический метод. Признаки: устное инструктирование учащихся; показ образца действия и алгоритма (предписаний) его выполнения; наличие деятельности по образцу и алгоритму; возможны ситуации, когда алгоритмы разрабатывают сами учащиеся.

Программированный метод. Признаки: программирование учебного материала с постановкой вопросов и заданий учащимся для самостоятельного усвоения знаний и способов действий. Уместно применение компьютера.

Вопросы выбора наиболее адекватного в данной учебной ситуации метода обучения, оптимального для данных условий его применения, составляет важнейшую сторону деятельности учителя. При выборе и сочетании методов обучения необходимо учитывать соответствие:

- 1) целям и задачам обучения и развития;
- 2) содержанию темы урока;
- 3) реальным учебным возможностям школьников: возрасту, уровню подготовленности, особенностям класса;
- 4) имеющимся условиям и отведенному времени для обучения;
- 5) возможностям самих учителей, которые определяются их опытом, методической подготовленностью, уровнем профессионализма.

Внедрение методов развивающего обучения в практику работы учителя может качественно повысить эффективность урока. Более того, проекты ФГОС предполагают кардинальное изменение организации образовательного процесса, которое невозможно реализовать без изменения методик и обновления типологии и структуры урока. При этом следует согласиться с неисчерпаемостью резервов урока как формы и как системы для совершенствования.

А. И. Плеханов

Актуальность технического образования на современном этапе

В условиях экономического кризиса, который в нашей стране приобретает не финансовую, а производственную окраску, крайне важным представляется сохранить реальный сектор экономики, технологическую базу производства, которые в период 2000—2008 гг. имели противоречивые тенденции в развитии.

По официальным данным, наиболее значительное снижение темпов роста произошло в начале 2009 г. в строительстве и промышленном производстве, т. е. в тех сферах, для которых готовятся технические кадры. В связи с этим актуализируется определение потребностей общества и экономики в высококвалифицированных технических кадрах, анализ запросов рынка, с одной стороны, и предложений рынка образовательных услуг, с другой.

В средствах массовой информации и специальных изданиях активно обсуждаются вопросы, связанные с тем, как отреагирует высшая школа в целом на ситуацию, складывающуюся в экономике? Как процесс повлияет на изменение социальной структуры общества в целом и как затронет такие важнейшие его подструктуры как социально-профессиональную и социально-демографическую.

Изменение экономических условий, запросов рынка труда и социальная реальность ставят перед отечественной высшей школой ряд новых задач по совершенствованию инженерного образования, профессиональной ориентации, привлечению талантливых и перспективных молодых людей в технические вузы. Это связано, прежде всего, с необходимостью реформирования подготовки технических кадров в условиях кризиса, с созданием условий для снятия социальной напряженности.

По мнению ряда видных ученых и государственных деятелей, российское естественно-научное и инженерное образование можно отнести к одному из лучших в мире. В материалах состоявшегося в марте 2009 г. IX съезда Российского союза ректоров отмечается, что к российским

брендам — конкурентоспособным, имеющим мировое признание, с которыми страна может выйти на мировой рынок как полноправный член — относится и российское инженерное образование. Если страна во время кризиса «растеряет» свои интеллектуальные ресурсы, то создастся угроза потери конкурентоспособности всей страны. Именно поэтому роль технического образования в условиях кризиса ключевая.

В настоящее время университетское техническое образование в России предоставляется более чем 130 вузами, объединенными Ассоциацией технических университетов и выступающими кузницей кадров для отечественного высокотехнологического комплекса. Их выпускники на деле доказали высокое качество отечественного обучения в тесной связи с научными исследованиями. Фундаментальность технического образования предусматривает расширение и углубление междисциплинарных знаний, формирование методологической культуры, переход к комплексным критериям видения научных проблем, расширение научного базиса профессиональной деятельности.

Целями опережающего обучения в техническом вузе являются подготовка конкурентоспособных инженеров, готовых реализовать инновационные проекты в процессе создания новых знаний на основе интеграции фундаментальной науки, учебного процесса и производства. Назрела потребность в развитии научной, методической и материальной базы подготовки, переподготовки и повышения квалификации инженеров различных научно-технических специальностей по приоритетным направлениям исследований. Это в свою очередь предполагает соответствующую перестройку учебных программ и курсов с привлечением инновационно-научного потенциала университетов данного профиля.

Литература

1. Макаренко Е. И, Соловьев А. Н. Подготовка высококвалифицированных технических кадров в условиях кризиса // СОЦИС. 2009. № 11. С. 103—107.
2. Киселев. А. Высшее образование в контексте инновационной научно-технической парадигмы // Высшее образование в России. 2008. № 4. С. 68—73.
3. Стажков С. Некоторые аспекты реформирования российской инженерной высшей школы // Высшее образование в России. 2008. № 3. с. 50—54.
4. Леонов С. Русская школа обучения ремеслам / МГТУ им. Баумана // Наше наследие. 2003. № 67—68. С. 212—215.

О. В. Савилова

Многошаговые игры с простой коалиционной структурой

Игровой подход к исследованию разнообразных социальных, экономических, экологических и других проблем весьма популярен. Этому способствует многокритериальный характер игровых задач, который поз-

воляет строить решения на основе различных принципов оптимальности с учетом конкретики реальной ситуации.

Такие ситуации, как слияние участников конфликта (игроков) в одну коалицию или предположение о неспособности игроков к кооперации между собой, в современной жизни не всегда возможны. А значит, и использование основных принципов оптимальности (С-ядро, вектор Шепли, NM -решение и др.) в кооперативных моделях не всегда допустимо. Отличительная особенность подходов на основе PMS -вектора состоит в том, что в результате формирования коалиционного разбиения его элементы — будь то коалиции либо отдельные игроки — не могут образовывать новых коалиций.

Рассмотрим вариант образования простого коалиционного разбиения в играх с полной информацией. Пусть задана позиционная игра с полной информацией на конечном древовидном графе G со множеством игроков N . Отличие этой игры от обычной позиционной с полной информацией состоит в следующем. Перед своим ходом игрок объявляет остальным: либо он будет кооперироваться, либо будет играть индивидуально. Предполагается, что принятие решения кооперироваться либо играть индивидуально входит в стратегию игрока. В течение процесса игроки, изъявившие желание кооперироваться, объединяются в одну коалицию с момента объявления ими такого желания. Если в некоторой вершине дерева G игрок i принимает решение кооперироваться, то коалицию будут составлять игроки, принявшие такое же решение на предыдущих шагах игры, вместе с i . В данной постановке будем рассматривать случай, когда игрок, раз попавший в коалицию, не может ее покинуть до окончания игры.

Если игрок перед выбором альтернативы объявляет играть кооперативно, но к этому моменту никакая коалиция еще не сформирована, он действует индивидуально до тех пор, пока не появится другой игрок, желающий кооперироваться. Игрок действует, исходя из интересов коалиции лишь в том случае, когда он входит в ее состав.

Пусть O — корень некоторого древовидного графа G . Новую игру на дереве G построим по дереву G следующим образом.

Допустим, что в корне дерева G ходит игрок i . Тогда корень O дерева G является личной позицией игрока i . В O на G у игрока i имеются две альтернативы: первая — кооперироваться, вторая — играть индивидуально. Каждая вершина множества F_O , соответствующая либо первой, либо второй альтернативе, — также личная позиция игрока i . В вершинах множества F_O дерева G у игрока i имеется ровно столько альтернатив, сколько их в корне дерева G . Далее рассматриваются вершины первого ранга дерева G и продолжается построение части дерева G для вершин второго и третьего рангов аналогичным образом. Пусть w — некоторая вершина ранга k , $k \geq 1$ дерева G , являющаяся личной позицией игрока j .

Тогда на дереве \mathcal{G} п этой вершине соответствует множество вершин $\Phi(w)$ ранга $2k$, в каждой из которых игрок j обладает ровно двумя альтернативами («кооперироваться» или «не кооперироваться»), а в вершинах $x' \in F_y$, $y \in \Phi(w)$ (эти вершины имеют ранг $2k + 1$) игрок j имеет ровно столько альтернатив, сколько их в вершине w на дереве G . Кроме этого, для дерева \mathcal{G} п справедливо следующее: при фиксированных выборах игроков в вершинах нечетных рангов $< 2k$ и произвольных выборах в вершинах четных и нулевого рангов $< 2k$ подграфы \mathcal{G} п (y) для любых вершин $y \in \Phi(w)$ эквивалентны.

Таким образом, дерево \mathcal{G} п удовлетворяет следующим свойствам: 1) во всех неокончателных вершинах нулевого и четного рангов имеются две альтернативы; 2) любая окончательная вершина имеет четный ранг.

В вершинах четного и нулевого рангов дерева \mathcal{G} п две альтернативы соответствуют принятию решения игроком, делающим ход в этой вершине, играть либо кооперативно (первая альтернатива), либо индивидуально (вторая альтернатива), в то время как в вершинах нечетного ранга дерева \mathcal{G} п игрок просто выбирает возможную альтернативу, как в G . В каждой вершине дерева \mathcal{G} п коалицию образуют игроки, принявшие решение кооперироваться на предыдущих шагах игры.

Таким образом, в каждой вершине дерева \mathcal{G} п игры указано простое коалиционное разбиение множества игроков.

Выигрыши игроков на \mathcal{G} п определим следующим образом. Зафиксируем выборы всех игроков в вершинах нечетного ранга. Тогда на множестве окончательных вершин дерева \mathcal{G} п при произвольных выборах в вершинах нулевого и четного рангов выигрыши игроков одинаковы и равны выигрышу в окончательной вершине дерева G , соответствующей пути, полученному при фиксированных выборах в вершинах нечетного ранга.

Игра на дереве \mathcal{G} п развивается обычным образом, только с учетом специфики дерева игры каждый игрок делает два хода подряд.

Литература

1. Петросян Л. А., Мамкина С. И. Игры с переменным коалиционным разбиением // Вестник С.-Петербургского университета. Сер. 1: Математика, механика, астрономия. 2004. Вып. 3. С. 60—69.
2. Петросян Л. А., Седаков А. А., Сюрин А. Н. Многошаговые игры с коалиционной структурой // Вестник С.-Петербургского университета. Сер. 10. 2006. Вып. 4. С. 97—110.

Системный подход при формировании понятия «давление» у школьников и студентов

При объяснении какого-либо материала необходимо вводить новые понятия и уточнять старые, ранее введенные, т. е. расширять старые понятия.

Системный подход является наиболее универсальным для данных условий. Он позволяет не только начать, но и продолжить формирование понятий в соответствии с последними тенденциями в развитии науки.

Понятие «давление» является одним из базовых понятий молекулярной физики и термодинамики, и его введению в курсе физики средней школы и формированию в вузе должно уделяться повышенное внимание.

Поэтому целью настоящей работы является введение понятия «давление» с использованием системного подхода.

В пособии⁸ изложен и подробно проанализирован системный подход при формировании у учащихся физических понятий, показаны основные его достоинства и преимущества.

Введем понятие «давление» с применением системного подхода.

Первоначально проводятся демонстрации или рассказывается о наблюдениях: 1) опыт с гвоздями и песком, опыт с человеком на лыжах и без них на рыхлом снегу, молотком и гвоздем; 2) опыт Паскаля с бочкой, опыт с растаскиванием полого шара, состоящего из двух половинок; 3) демонстрации приборов, измеряющих давление: барометров (анероид и жидкостный), манометров (автомобильный и промышленный).

После вводится понятие «давления»: «Во всех наблюдаемых вами ситуациях силой, определяющей величину воздействия, была известная вам сила тяжести. Однако в этих случаях имелись отличия при схожести всех наблюдаемых процессов: лыжник не проваливался, а пешеход провалился в снег. Гвозди вошли в песок на гораздо большее расстояние, когда были вниз остриями, при равенстве воздействующих на них грузов. Поэтому возникла необходимость для разделения наблюдаемых процессов использовать новую физическую величину — давление». Давление можно определить количественно как величину отношения силы, перпендикулярной к площади, к этой площади, причем давление является физической величиной, связывающей макро- и микрохарактеристики объекта: температуру тела, объем, занимаемый телом, его массу и химический состав со скоростями движения и концентрацией отдельных электронов, ионов, атомов, молекул, квантов, при взаимодействии передающих взаимодействие

⁸ Москвин О. В. Системный подход при формировании у учащихся физических понятий. М.: МОПИ им. Н. К. Крупской, 1987. 91 с.

от одних тел к другим, со строением атомов их кинетической и потенциальной энергией при взаимодействии с другими атомами, квантами, электронами и др. При определении давления очень важна концентрация частиц, определяющих давление, т. е. содержание частиц в единице объема.

Также давление входит во многие законы в качестве одной из величин, определяющих характеристики тела (жидкого, газообразного, твердого).

Существуют диаграммы PVT. Их физический смысл заключается в графическом изображении зависимостей давления от температуры, давления от объема, температуры от объема при постоянных значениях объема, температуры, давления, чего на самом деле не наблюдается. А рассматриваем мы идеализированную модель процессов, происходящих в природе.

Таким образом, рассматриваются идеальные процессы и состояния вещества, которые при приближенно определенных условиях могут считаться действующими.

Давление входит и в закон, определяющий течение идеальной жидкости по трубам, так называемый закон Бернулли, по фамилии ученого, его открывшего, т. е. жидкости, обладающей малым значением коэффициента вязкости, определяющего силу трения, отвечающую за уменьшение скорости движущегося тела (в данном случае движутся молекулы воды).

Давление является одной из определяющих характеристик при протекании различных физических процессов, в том числе и фазовых переходов, определяющих переход тела, допустим, из одного агрегатного состояния в другое, изменение кристаллической решетки у тех или иных твердых тел, теплоемкости, коэффициентов теплопроводности, линейного и объемного расширения.

Также давление напрямую через температуру связано с энтропией, которая имеет одно не нарушаемое в замкнутых системах свойство — не убывает при протекании любого процесса, и является одним из фундаментальных физических понятий. Давление определяется движущимися частицами: атомами и молекулами. В атмосфере, т. е. в том числе и в окружающем нас воздухе, молекулы движутся хаотично и расположены на значительных расстояниях в каждый момент времени, а давление определяется количеством этих молекул в единице объема, т. е. концентрацией и их кинетическими энергиями, которые, как позднее выяснится, определяют температуру.

Таким образом, появляется возможность измерения и определения воздействия на нас и на окружающие нас тела.

Проводятся демонстрации приборов для измерения давления.

На основании проведенных наблюдений при чтении лекций и при проведении практических занятий по различным предметам в БИСГУ на

физико-математическом факультете, а также при проведении и наблюдении за проведением уроков в школах г. Балашова и Балашовского района было отмечено, что системный подход позволяет начать и продолжить формирование понятия «давление», но при недостаточной подготовленности студентов и учащихся наблюдается не усвоение информации, а полное безразличие или неприятие к предоставляемым знаниям. Однако при достаточно высокой степени подготовленности и заинтересованности в обучении данный подход позволяет наиболее активно развивать интеллектуальные способности обучаемых.

Е. В. Сухорукова

Использование QR-кода в образовательном процессе

С каждым днем в педагогической деятельности становится все популярнее использование on-line сервисов Интернета как на уроке, так и во внеурочной деятельности. Количество всевозможных сетевых сервисов растет в геометрической прогрессии. Задача учителя — из огромного многообразия выбрать те, которые можно с успехом использовать в педагогической практике, это делает процесс обучения более увлекательным и плодотворным.

Практически на всех уроках учащиеся в разных формах работают с информацией, осуществляют поиск, обработку, переводят с языка одной модели на язык другой модели (например, текст задачи переводят на язык химических реакций или язык математических моделей).

Видами работы с информацией являются также кодирование и декодирование информации. Конечно, кодирование и декодирование информации — это тема предмета «Информатика и ИКТ». Но использование сервисов для кодирования и декодирования может оказать помощь учителю любого направления, например, для нестандартной организации внеурочного мероприятия. Подробно с созданием QR-кода можно познакомиться на страницах Летописи (<http://letopisi.ru/index.php/QR-код>).

Наиболее удобно в педагогической практике использовать двумерный QR-код. Двухмерными называются коды, разработанные для кодирования и считывания большого объема информации (до нескольких страниц текста). Двухмерный код считывается при помощи специального сканера. Расшифровка такого кода проводится в двух измерениях (по горизонтали и по вертикали).

Работать с QR-кодом можно в двух режимах:

- с помощью мобильного телефона с фотокамерой (к сожалению, поддерживаются далеко не все модели),
- с помощью компьютера, подключенного к Интернету.

Онлайн-сервисы для кодирования информации:

— <http://www.qrcoder.ru/>,

— <http://qrcode.kaywa.com/>

При помощи QR-кода можно закодировать любую информацию, например: текст, ссылку на сайт и т. д.

Онлайн-сервис для декодирования информации:

<http://zxing.org/w/decode.jsp>

Декодирование можно провести в двух вариантах:

— по указанию URL закодированного QR-кода,

— с помощью загрузки непосредственно изображения QR-кода.

В настоящее время совместно со студентами филологического факультета БИСГУ разрабатывается подборка небольших исторических квест-викторин с использованием QR-кода. Создаются и размещаются викторины на вики-сайтах, так как эта среда удобна и проста в обращении, знакома и учителям, и учащимся.

Структура состоит из следующих этапов:

1. Знакомство с QR-кодом.

2. Первоначальное обучение работе с сервисами кодирования и декодирования — кодирование и декодирование имени.

3. Задания первого уровня — сформулирован вопрос, подсказку можно найти, раскодировав QR-код. Подсказкой является URL страницы, на которых можно найти ответ на вопрос.

4. Задания второго уровня — в QR-коде закодирован непосредственно вопрос.

С примером подобной квест-викторины можно познакомиться здесь: http://wiki.techn.sstu.ru/index.php/Квест_викторина_Конечки,_коньки,_снегурки...

Литература

1. Материалы Юбилейного проекта-квеста «Летописи.ру — 5 лет!». URL: http://letopisi.ru/index.php/Проект-квест_Летописи.ру_5_лет

2. URL: <http://letopisi.ru/index.php/QR-код>

Ю. В. Талагаев

Многопараметрическая схема анализа класса хаотических систем

Минувший 2010 г. был юбилейным для притягивающей внимание специалистов из различных сфер науки и технологии области исследований, известной под общим названием «Управление хаосом» (первая значительная работа, открывшая поток публикаций, вышла в 1990 г. [1]). К настоящему времени опубликованы несколько монографий [2—5], сви-

детельствующие о том, что эта область исследований не стоит на месте и пополняется новыми интересными идеями и методами, практические приложения которых простираются от биомедицины до защиты информации. Поэтому не случайно организаторы двух запланированных на 2011 г. крупнейших международных конференций решили провести минисимпозиумы, специально посвященные подведению итогов и освещению дальнейших перспектив в области управления хаосом. Вот эти конференции: 1) 7th European Nonlinear Oscillations Conferences (July 24 — 29, Rome, Italy). Минисимпозиум-18 «Control and Synchronization of Chaos and Complex Dynamics». Организаторы: S. Boccaletti, A. Fradkov; 2) 5th International Scientific Conference on Physics and Control (September 5—8, León, Spain). Минисимпозиум «Control and synchronization of chaotic and complex systems». Организаторы: Jesús M. Seoane, Miguel A. F. Sanjuán.

В данной работе представлена методика многопараметрического анализа и оптимизации, направленная на раскрытие особенностей «многопараметрической картины» оптимального подавления хаотической динамики. Его разработка мотивирована двумя взаимосвязанными проблемами в области задач управления хаотическими системами: 1) эффективность контролирования хаотического поведения зависит от того, насколько используются их специфические свойства; 2) понимание механизмов появления хаотической динамики осложняется многомерностью параметрического пространства хаотических систем. Зачастую неясно, какие из параметров и форм их возмущения будут наилучшими для устранения хаотического поведения. Поэтому прогресс в области управления хаосом требует разработки средств многопараметрического анализа, опираясь на которые, можно повышать эффективность имеющихся или строить новые методы управления. При этом наибольшее значение представляет нахождение оптимальных многопараметрических способов подавления хаоса при различных видах возмущений параметров.

Объектом приложения методики является важный в теоретическом и прикладном аспектах класс хаотических систем, порождающих различные нелинейные феномены — периодически возбуждаемые диссипативные нелинейные осцилляторы. Развитие концепции многопараметрического анализа и оптимизации хаотических систем приводит к формулировке и решению на основе критерия Мельникова двух важных оптимизационных задач. Их решение ищется на границе областей регулярной

и сложной динамики и предоставляет способ оптимального подавления хаоса. При этом обнаруживаются тонкие связи между ключевыми параметрами осциллятора, которые позволяют получить полезную информацию о скрытых особенностях подавления хаоса. Полученные результаты неожиданным образом оказываются в согласии с решением разработан-

ной ранее и доказавшей свою эффективность двухэтапной схемы оптимальной коррекции, опирающейся на условия оптимальности принципа максимума.

Реализация методики предполагает решение трех задач.

Первая задача возникает при рассмотрении ситуации, когда происходит коррекция исходных значений параметров осциллятора Дуффинга, т. е.

$$\ddot{x} - \alpha_0(1 + h_\alpha)x + \beta_0(1 + h_\beta)x^3 = -\gamma_0\dot{x} + f_0 \cos(\omega_0 t). \quad (1)$$

Необходимо найти корректирующие поправки h_α и h_β , удовлетворяющие условию $h_\alpha^2 + h_\beta^2 \rightarrow \min_{h_\alpha, h_\beta \in K}$, где $K = \{h_\alpha, h_\beta \mid M_1(\theta) = 0 \forall \theta\}$ — множество допустимых значений поправок, лежащих на границе RC , $M_1(\theta)$ — функция Мельникова для (1). Решение этой задачи выявляет связь между оптимальными корректирующими поправками $h_{\alpha \min}$ и $h_{\beta \min}$, которые обеспечивают оптимальный переход в пространстве параметров из области хаотической динамики в регулярную.

Вторая оптимизационная задача возникает при рассмотрении параметрически возбуждаемого осциллятора

$$\ddot{x} - \alpha_0 x + \beta_0(1 + b \cos(\Omega t))x^3 = -\gamma_0\dot{x} + f_0 \cos(\omega_0 t), \quad (2)$$

где b и Ω — соответственно амплитуда и частота контролируемого параметрического возбуждения. Известным результатом для (2) является оценка минимальной амплитуды b_{\min} . При этом необходимым условием для подавления хаоса является выполнение резонансного соотношения частот $\Omega_z = z\omega_0$, z — целое. Однако оценка для b_{\min} является «локальной», поскольку верна только для фиксированных значений $\alpha_0, \beta_0, \gamma_0, f_0, \omega_0$ и z . Продвинуться дальше в понимании особенности подавления хаотической динамики функцией $u(t) = b_{\min} \cos(\Omega_z t)$ позволяет решение задачи $b_{\min}(\omega_0, z) \rightarrow \min_z$. Ее решение показывает, что в действительности наименьшее значение b_{\min}^* достигается только при некотором z^* и только для вполне определенного интервала частот $(\underline{\omega}, \overline{\omega})$. При этом у осциллятора (2) существует *оптимальная граница* областей регулярной и сложной динамики, образованная эффективным резонансным соотношением $\Omega_z = z^* \omega_0$. В результате для частоты ω_0 внешнего хаотизирующего возмущения можно определить эффективный резонанс z^* и дополнительно минимизировать амплитуду подавляющего хаос параметрического возмущения.

Заключительным шагом является изучение ситуации, когда у осциллятора

$$\ddot{x} - \alpha_0(1 + h_\alpha(t))x + \beta_0(1 + h_\beta(t))x^3 = -\gamma_0\dot{x} + f_0 \cos(\omega_0 t) \quad (3)$$

структура параметрических возмущений неизвестна, а известно лишь, что они ограничены множеством $U : |h_\alpha(t)| \leq a, |h_\beta(t)| \leq b$. Тогда возникает *третья* двухкритериальная оптимизационная проблема подавления хаоса

$$\max \left(\max_{0 \leq t \leq T} |h_\alpha^0(t)|, \max_{0 \leq t \leq T} |h_\beta^0(t)| \right) \rightarrow \min_{a, b \in K_\Lambda, h^0 \in U^0},$$

$$h^0 = (h_\alpha^0, h_\beta^0) \in U^0 = \text{Arg} \min_{h \in U} \int_0^T (h_\alpha^2 + h_\beta^2) dt.$$

Для решения этой проблемы используется двухэтапная схема коррекции [6; 7], которая комбинирует методы теории оптимального управления с компьютерным моделированием динамического поведения системы. Сравнение процесса оптимального подавления хаоса с решением задач 1 и 2 вскрывает два неожиданных соответствия: 1) после стабилизации системы возмущения $h_\alpha^0(t)$ и $h_\beta^0(t)$ ведут себя так, как предсказывает теория Мельникова; 2) установившийся устойчивый режим системы (3) близок

к режиму системы (2) в задаче 2 (т. е. удовлетворяет эффективному резонансному соотношению). Такое соответствие между двумя независимыми подходами (метод Мельникова и принцип максимума) не может быть случайным. Оно говорит, что предложенные два пути решения проблемы оптимального подавления хаоса являются дополняющими друг друга способами многопараметрического анализа. Он применим к широкому классу хаотических систем, позволяет сравнивать эффективность различных форм параметрических воздействий и выбирать те из них, которые обеспечивают оптимальное подавление хаотической динамики.

Литература

1. Ott E., Grebogi, C., Yorke, J. A. Controlling chaos, Phys. Rev. Lett. 1990. 64(11). P. 1196—1199.
2. Fradkov A. L. Cybernetical physics: from control of chaos to quantum control. Springer-Verlag, 2007.
3. Zhang H., Liu D., Wang Z. Controlling Chaos: Suppression, Synchronization and Chaotification. Series: Communications and Control Engineering. Springer, 2009.
4. Sanjuán, M. A. F., Grebogi, C. Recent Progress in Controlling Chaos. World Scientific, Singapore, 2010.
5. Rega G., Lenci S., Thompson J. M. T. Controlling Chaos: The OGY Method, Its Use in Mechanics, and an Alternative Unified Framework for Control of Non-regular Dynamics. In Nonlinear Dynamics and Chaos Advances and Perspectives. Ed. M. Thiel et al. Springer, 2010. P. 211—269.

6. Талагаев Ю. В., Тараканов А. Ф. Оптимальное подавление хаоса и переходные процессы в скорректированных многопараметрических колебательных системах // Изв. вузов. Прикладная нелинейная динамика. 2008. Т. 15. № 5. С. 99—114.

7. Gorelik V., Talagaev Y., Tarakanov A. Optimal Processes of Chaotic Uncertainty Correction. Proc. 18th IEEE International Conference on Control Applications, July 8—10. Saint Petersburg, Russia, 2009. P. 878—883.

А. Ф. Тараканов

Теория игр как инструмент моделирования

Разумная человеческая деятельность в большинстве случаев состоит в том, что человеку для достижения тех или иных целей приходится принимать решения. При этом представляется вполне естественным стремление принимать оптимальные решения. На практике часто решения принимаются в условиях неопределенности. А именно — возникают ситуации, в которых две (или более) стороны преследуют различные цели. Такие ситуации относятся к конфликтным: результат каждого хода игрока зависит от ответного хода противника.

Для грамотного решения задач с конфликтными ситуациями необходимы научно обоснованные методы. Такие методы разработаны математической теорией конфликтных ситуаций, которая носит название теория игр. Игра характеризуется системой правил, количеством участников, их возможными действиями и распределением выигрышей. Задача заключается в том, чтобы данную конфликтную ситуацию по возможности привести к формализованной игре без значительной потери реальных целей и условий, провести анализ такой формальной модели.

Решение, то есть стратегия, есть функция, заданная на множестве информационных состояний субъекта. Стратегия означает определенный законченный план действий игрока. Этот план показывает, как надо действовать ему во всех возможных случаях развития игры. Игроки формируют свои функции выигрыша или общую функцию выигрыша. Подстановка стратегий игроков в функции выигрыша определяет значения этих функций, по которым судят о качестве стратегий (решений). Анализ значения функции выигрыша позволяет судить о качестве стратегии игрока или, другими словами, о ее оптимальности.

Реальные конфликтные ситуации приводят к различным видам игр. В зависимости от вида игры разрабатывается метод ее решения. В настоящее время нет вполне четко сложившейся классификации игр. Однако можно выделить основные направления, по которым осуществляется классификация: количество игроков, количество стратегий, характер взаимоотношений, характер выигрышей, вид функции выигрыша, количество ходов, состояние информации.

Зарождение теории игр как математической дисциплины можно отнести к письму Блеза Паскаля к Пьеру Ферма от 29 июля 1654 г., в котором были изложены некоторые факты теории вероятностей на примере анализа карточных игр. В дальнейшем отдельные идеи высказывали: Вальдеграв (1712 г., нахождение оптимальных стратегий в игре «Проходящий туз»), Д. Бернулли (1732 г., анализ «Петербургской игры»), П. Лаплас (1814 г., рассмотрение принципов оптимальности), Ж. Бертран (1888 г., теоретико-игровой подход к игре в Баккара), Э. Цермело (1911 г., теоретико-игровой подход к шахматной игре), Э. Борель (1921 г., систематическое изучение матричных игр). В 1928 г. вышла монография Дж. Неймана «К теории стратегических игр», содержащая основные идеи современной теории игр. Эти идеи были детально разработаны Дж. Нейманом и О. Morgenштерном в фундаментальном труде «Теория игр и экономическое поведение» (1953 г.).

В настоящее время теория игр успешно развивается трудами ученых многих стран и вошла в число классических разделов современной математики.

Н. П. Толстолюбских, С. Э. Хуршудов

Интеграция в обучении информатике

В конце XX в. в педагогике прочные позиции заняла идея интеграции учебных предметов, традиционно преподающихся отдельно и независимо друг от друга.

Очевидно, что интеграция, под которой принято понимать «процесс сближения и связи наук, состояние связанности отдельных частей в одно целое, а также процесс, ведущий к такому состоянию», решает комплекс важных задач образования и формирования личности школьников:

- формирует представление о целостности мира;
- увеличивает информативную емкость урока;
- является средством мотивации учения школьников, помогает активизировать учебно-познавательную деятельность учащихся, способствует снятию перенапряжения и утомляемости;
- способствует развитию творчества учащихся, позволяет им применять полученные знания в реальных условиях, является одним из существенных факторов воспитания культуры, важным средством формирования личностных качеств, направленных на доброе отношение к природе, людям, жизни.

Понятие «интеграция» может иметь два значения:

- создание у школьников целостного представления об окружающем мире (здесь интеграция рассматривается как цель обучения);

— нахождение общей платформы сближения знаний (здесь интеграция — средство обучения).

Интеграция как средство обучения должна дать ученику те знания, которые отражают связанность отдельных частей мира как системы, научить ребенка с первых шагов воспринимать мир как единое целое, в котором все элементы взаимосвязаны.

Существуют различные уровни интеграции:

- спецкурсы, в которых объединяются несколько предметов;
- объединение разных разделов в блоки;
- изучение одной темы на основе двух или нескольких предметов;
- курс, объединяющий знания на основе обобщенных операций мышления.

В рамках традиционных учебных предметов одним из самых доступных способов осуществления интеграции является проведение интегрированных уроков. Основные приемы интеграции заключаются в следующем:

- уроки проводятся по темам, проходящим через разные предметы;
- уроки проводятся в форме творческих лабораторий;
- уроки используют математические методы решения, тем самым подтверждая целесообразность изучения предмета математики;
- уроки наполняются музыкой, рисунками, поделками.

Уроки информатики — это универсальное связующее звено, позволяющее «соединить» практически все школьные дисциплины. Используя инструментарий информационных технологий и уровень подготовленности учащихся, можно построить интегрированный урок, создать интегрированные задания, провести интегрированный модуль для учащихся любого возраста. Изучая электронные таблицы, можно решать задачи математики и физики, строить графики функций, решать уравнения, выполнять приближенные вычисления, моделировать физические процессы и т. п. Осваивая сервисы и службы Интернет, учащиеся могут узнавать интересные факты из истории Отечества, знакомиться с мнением литературных критиков, узнавать о последних научных достижениях и т. п., обрабатывать и систематизировать найденную информацию. Изучая базы данных, можно формировать навыки классификации и структурирования информации и многое другое.

Литература

1. Данилюк Д. Я. Учебный предмет как интегрированная система // Педагогика. 1997. № 4. С. 24—28.
2. Костарев И. С. Концепция интегрированного обучения. URL: <http://www.school4-perm.narod.ru/kio.htm>
3. Филиппов В. Интеграция: дань моде или реальная потребность? // Учительская газета. 1998. № 3. С. 6—7.

Проблемы и перспективы использования сервисов Веб 2.0 в образовательном процессе

Сегодня Интернет позволяет педагогам усовершенствовать учебный процесс. Его сервисы постоянно пополняются. Одновременно возникает много вопросов, например, что такое Веб 2.0? Зачем вводить в образовательный процесс их изучение? Как использовать потенциал сетевых сервисов для активизации учебной деятельности школьников? Есть ли «подводные камни» у сетевых сервисов и как их обходить?

Веб 2.0 (Web 2.0) — современная концепция развития Интернет, предоставляющая возможность создавать содержание Интернета любому пользователю. Подрастающее поколение уже вовлечено в использование технологий Web 2.0, поэтому их изучение и использование в качестве образовательного ресурса кажется многообещающим и актуальным.

На повестке дня методики — составление индивидуального пакета сервисов, активизирующих учебную деятельность, подходящих под возможности и потребности конкретного учащегося. Выбор сервисов зависит от возможностей доступа в Интернет и от задач, поставленных педагогом:

— сервисы коллективного гипертекста (вики-среды) СарВики (<http://wiki.saripkro.ru>); Википедия (<http://ru.wikipedia.org>); Летописи.ру (<http://letopisi.ru>); ГуглСайты (<http://sites.google.com/>): при необходимости размещения информации, редактирования, чтения, создания ссылок на новые статьи;

— сетевые дневники (блоги) (Твиттер <http://twitter.com/>, <http://blog.ru/>, <https://www.blogger.com/> и др.): позволяют любому пользователю вести записи любых текстов. Ведущий блог (блоггер) управляет доступом к своим записям, организует совместные записи с другими пользователями и их обсуждения;

— сервисы для размещения и хранения мультимедийных ресурсов (Слайдшеа (<http://slideshare.net>), Скрибд (<http://scribd.com>), Фликр (<http://flickr.com>), Панорамиио (<http://panoramio.com>), Пикаса (<http://picasa.google.com/intl/ru/>): позволяют бесплатно хранить, классифицировать, обмениваться цифровыми фотографиями, аудио- и видеозаписями, текстовыми файлами, презентациями, а также организовывать обсуждение ресурсов, вести статистику посещаемости;

— сервисы для совместной работы над документами (Документы Google (<http://docs.google.com/>): ориентированы на организацию совместной работы с текстовыми, табличными документами, планировщиками;

— средства для хранения закладок (Закладки БобрДобр (<http://bobrdobr.ru>), Делишес (<http://Del.icio.us>), Румарк (<http://rumarkz.ru>), Цветные полоски (<http://utx.ambience.ru>), Поисковые машины Google (<http://www.google.com/coop>)): хранение ссылок на веб-страницы, организация личных поисковых машин.

На данный момент не все проблемы введения сервисов Web 2.0 в образовательный процесс решены. Идет разработка дистанционных курсов для преподавателей, семинаров, элективных курсов для школьников по изучению сервисов Web 2.0. Англоязычность многих сервисов мешает их использованию на полную мощность. Также препятствует знакомству педагогического сообщества с Web 2.0 запрет доступа к социальным сервисам с компьютеров школьной локальной сети, если в школе установлена программа-фильтр, разработанная и поставленная по нацпроекту «Образование» в составе пакета лицензионных программ. Но фильтруются только опасные сайты и сервисы, преподавателям рекомендовано брать только проверенные.

Применение возможностей социальных сервисов в образовательном процессе намного улучшает, раскрашивает, усиливает эмоциональное восприятие изучаемого материала как учителями, так и учениками. Повышаются шансы не просто его усвоения, а желание еще больше узнать, сделать, применить.

Сведения об авторах

Атапина Ирина Николаевна — учитель математики МОУ «Романовская СОШ», методист МУ «Методический центр».

Баркалова Оксана Сергеевна — аспирантка кафедры ТиДМ Московского педагогического государственного университета.

Балабанова Ольга Михайловна — учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «Гимназия № 1 г. Балашова Саратовской области».

Белянский Алексей Александрович — старший преподаватель кафедры физики и информационных технологий БИСГУ.

Березин Денис Григорьевич — студент 5 курса факультета математики, экономики и информатики БИСГУ.

Бубнов Алексей Алексеевич — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры вычислительной и прикладной математики факультета вычислительной техники Рязанского государственного радиотехнического университета.

Бубнов Сергей Алексеевич — ассистент кафедры прикладной информатики БИСГУ.

Василенко Юлия Валерьевна — учитель физики первой квалификационной категории МОУ «СОШ с. Репное Балашовского района Саратовской области».

Гаврилов Николай Дмитриевич — кандидат технических наук, доцент кафедры физики и информационных технологий БИСГУ.

Горемыкина Галина Ивановна — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики БИСГУ.

Гольцер Дмитрий Андреевич — студент 5 курса факультета математики, экономики и информатики БИСГУ.

Гончаров Виктор Сергеевич — кандидат химических наук, доцент кафедры физики и информационных технологий БИСГУ.

Давыдов Денис Александрович — аспирант кафедры педагогики БИСГУ.

Добрынина Антонина Валентиновна — учитель начальных классов первой квалификационной категории МОШИ «Лицей-интернат г. Балашова Саратовской области».

Епишев Денис Викторович — студент 5 курса факультета математики, экономики и информатики БИСГУ.

Жукова Любовь Алексеевна — кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики и информационных технологий БИСГУ.

Зиновьев Павел Михайлович — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры начального естественно-математического образо-

вания факультета педагогики, психологии и начального образования Педагогического института СГУ.

Иванова Анна Юрьевна — студентка 5 курса факультета математики, экономики и информатики БИСГУ.

Иванова Светлана Адамовна — учитель начальных классов МОУ «СОШ с. Родничок Балашовского района Саратовской области».

Катасонова Дарья Владимировна — учитель математики Лицея г. Уварово, Тамбовской обл.

Кертанова Валерия Викторовна — кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики БИСГУ.

Костырев Геннадий Егорович — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики БИСГУ.

Кузнецов Олег Анатольевич — кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой физики и информационных технологий БИСГУ.

Ляшко Марина Александровна — кандидат физико-математических наук, доцент, заведующая кафедрой математики БИСГУ, учитель математики высшей квалификационной категории.

Ляшко Сергей Андреевич — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики БИСГУ, учитель математики высшей квалификационной категории.

Маршалова Галина Ивановна — учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «Гимназия № 1 г. Балашова Саратовской области».

Мачнева Надежда Александровна — учитель начальных классов I квалификационной категории МОШИ «Лицей-интернат г. Балашова».

Мосюкова Ирина Викторовна — заместитель директора школы по ИКТ, учитель информатики, руководитель РМО учителей информатики, МОУ «Романовская средняя общеобразовательная школа».

Непряхина Елена Викторовна — учитель математики первой квалификационной категории МОУ «Романовская средняя общеобразовательная школа» р. п. Романовка Романовского района Саратовской области.

Никулина Татьяна Николаевна — студентка 5 курса факультета математики, экономики и информатики БИСГУ.

Носова Елена Павловна — учитель начальных классов первой квалификационной категории МОУ «СОШ р. п. Пинеровка Балашовского района Саратовской области».

Павлова Елена Юрьевна — старший преподаватель кафедры математики БИСГУ, учитель математики высшей квалификационной категории.

Парфенова Александра Владимировна — аспирантка Московского педагогического государственного университета.

Пичугин Виталий Владимирович — учитель информатики и математики высшей квалификационной категории МОУ «СОШ р. п. Пинеровка Балашовского района Саратовской области».

Плеханов Алексей Иванович — кандидат технических наук, доцент кафедры физики и информационных технологий БИСГУ.

Попова Елена Викторовна — кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры педагогики и методик начального образования БИСГУ

Рыжкова Виктория — учащаяся 9 класса МОУ «Гимназия № 1 г. Балашова Саратовской области».

Рыжкова Ольга Яковлевна — кандидат физико-математических наук, доцент кафедры математики БИСГУ, учитель математики высшей квалификационной категории.

Савилова Ольга Владимировна — преподаватель кафедры математики БИСГУ, учитель информатики первой квалификационной категории.

Соловова Нина Александровна — учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «СОШ № 7 г. Балашова Саратовской области».

Сорокин Алексей Николаевич — кандидат физико-математических наук, старший преподаватель кафедры физики и информационных технологий БИСГУ.

Старунова Светлана Генриховна — учитель начальных классов МОУ «СОШ с. Родничок Балашовского района Саратовской области».

Стюхина Тансия Петровна — методист методического кабинета управления образования администрации БМР, учитель физики МОУ «Гимназия № 1 г. Балашова Саратовской области».

Сухорукова Елена Владимировна — кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой ПИМНО БИСГУ, учитель математики и информатики высшей квалификационной категории.

Талагаев Юрий Викторович — кандидат педагогических наук, кандидат физико-математических наук, доцент кафедры прикладной информатики БИСГУ.

Тараканов Андрей Федорович — доктор физико-математических наук, профессор кафедры прикладной математики и информатики ГОУ ВПО «Борисоглебский государственный педагогический институт».

Толстолуцких Надежда Петровна — кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики БИСГУ.

Фурлетова Ольга Алексеевна — кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики БИСГУ, учитель математики первой квалификационной категории.

Хуршудов Сергей Эдуардович — студент 5 курса факультета математики, экономики и информатики БИСГУ.

Цаплина Татьяна Алексеевна — руководитель Ассоциации учителей-победителей ПНПО Балашовского района Саратовской области, учитель математики высшей квалификационной категории МОУ «СОШ № 6 г. Балашова Саратовской области имени И. В. Крылова».

Шанева Елена Игоревна — студентка 5 курса факультета математики, экономики и информатики БИСГУ.

Шанин Сергей Викторович — доцент кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин Балашовского филиала ГОУВПО «Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова».

Научное издание

**Актуальные проблемы модернизации математического
и естественно-научного образования**

*Материалы Второй региональной
научно-методической конференции*

г. Балашов, 8 апреля 2011 г.

Под общей редакцией
О. А. Фурлетовой

Подписано в печать 01.04.11. Формат 60×84/16
Уч.-изд. л. 5,63. Усл.-печ. л. 6,5.
Тираж 100 экз. Заказ №

ИП «Николаев»,
412309, г. Балашов, Саратовская обл., а/я 55.

Отпечатано с оригинал-макета,
изготовленного редакционно-издательским отделом
Балашовского института Саратовского университета.
412300, г. Балашов, Саратовская обл., ул. К. Маркса, 29.

Печатное агентство «Арья»,
ИП «Николаев», 412309, г. Балашов, Саратовская обл.,
ул. К. Маркса, 43.
E-mail: arya@balashov.san.ru