

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
"Соликамский государственный педагогический институт"

Международная научно-практическая конференция

**Возможности образовательной области
«Математика и информатика»
для реализации
компетентного подхода
в школе и вузе**

19 – 20 октября 2012 года, г. Соликамск

Соликамск
СГПИ
2012

**УДК 378
ББК 74.580
В 64**

В 64 **Возможности образовательной области «Математика и информатика» для реализации компетентностного подхода в школе и вузе [Текст]:** материалы Международной научно-практической конференции, 19 – 20 октября 2012 года / ФГБОУ ВПО «СГПИ»; Т. В. Рихтер, составление. – Соликамск : СГПИ, 2012. – 220 с. – ISBN 978-5-89469-085-8

В сборнике представлены выступления участников Международной научно-практической конференции «Возможности образовательной области «Математика и информатика» для реализации компетентностного подхода в школе и вузе», проходившей в городе Соликамске 19 – 20 октября 2012 года. В рамках конференции обсуждались актуальные вопросы математики, информатики и информационных технологий, педагогики и методики организации учебного процесса в различных образовательных учреждениях.

Материалы сборника будут интересны педагогическим работникам, студентам и другим категориям читателей, интересующимся рассматриваемой тематикой.

За достоверность предоставляемых в сборнике сведений и использованной научной терминологии ответственность несут авторы статей.

**УДК 378
ББК 74.580**

Авторы опубликованных материалов несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных, собственных имен, географических названий и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Рекомендовано к изданию РИСо СГПИ.

Протокол № 45 от 20 ноября 2012 г.

ISBN 978-5-89469-085-8 © ФГБОУ ВПО «Соликамский государственный педагогический институт», 2012

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА НА РАЗНЫХ СТУПЕНЯХ ОБРАЗОВАНИЯ

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД ПРИ СОСТАВЛЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА»

Дисциплина «Естественнонаучная картина мира» входит в состав базовой части математического и естественнонаучного цикла дисциплин учебного плана образовательной программы по направлению 050100 «Педагогическое образование» профилей «Начальное образование», «Информатика», «Русский язык», «Иностранный язык».

Рассмотрим некоторые элементы рабочей программы «Естественнонаучная картина мира».

Для освоения дисциплины «Естественнонаучная картина мира» студенты используют образовательные результаты (знания, умения, способы деятельности), сформированные в ходе изучения курсов физики, химии, биологии, экологии и астрономии в средней общеобразовательной школе.

Цель освоения дисциплины «Естественнонаучная картина мира» – содействие получению широкого базового образования, усвоение студентами основных принципов и методов исследований, применяемых в современном естествознании.

Задачи курса:

1) формирование понимания необходимости воссоединения гуманитарной и естественнонаучной культур на основе целостного взгляда на мир;

2) изучение и понимание сущности фундаментальных законов природы;

3) формирование представления о научной картине – основе понимания целостности и многообразия природы – от явлений квантовой и статистической физики до человека, биосферы, общества.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (номера компетенций проставлены в соответствии с ФГОС ВПО направления подготовки 050100 «Педагогическое образование»; перечень компетенций соответствует набору, представленному в Примерной ООП, разработанной УМО по образованию в области подготовки педагогических кадров при МПГУ, г. Москва):

1) владеет культурой мышления, способен к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения (ОК-1);

2) способен понимать значение культуры как формы человеческого существования и руководствоваться в своей деятельности современными принципами толерантности, диалога и сотрудничества (ОК-3);

3) способен использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, применять методы математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования (ОК-4);

4) способен логически верно строить устную и письменную речь (ОК-6);

5) готов использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации, готов работать с компьютером как средством управления информацией (ОК-8);

6) готов использовать основные методы защиты от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий (ОК-11);

7) способен понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны (ОК-12);

8) осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к осуществлению профессиональной деятельности (ОПК-1);

9) способен нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен продемонстрировать следующие результаты образования:

I. Знать:

1) специфику естественнонаучного компонента культуры, её связь с особенностями человеческого мышления;

2) принципы и стиль естественнонаучного мышления, необходимые для исследования затрагиваемых в дисциплине проблем;

3) сущность конечного числа фундаментальных законов природы, определяющих облик современного естествознания;

4) принципы естественнонаучного моделирования природных явлений;

5) всю остроту и важность экологических проблем общества в их связи с основными концепциями и законами естествознания.

II. Уметь:

1) находить информацию по дисциплине «Естественнонаучная картина мира» в глобальной сети Интернет;

- 2) применять естественнонаучные знания о методах мышления в своей учебной деятельности;
- 3) анализировать концепции естествознания;
- 4) выделять корпускулярную и континуальную традиции в описании природы;
- 5) логически верно, аргументированно и ясно строить устную и письменную речь.

III. Владеть:

- 1) основными методами защиты от возможных последствий аварий, катастроф;
- 2) основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией.

Содержание дисциплины «Естественнонаучная картина мира»

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (дидактические единицы)
1.	Эволюция научного метода и естественнонаучной картины мира	Естественнонаучная и гуманитарная культуры. Натурфилософская и научная картины мира. Принципы симметрии, законы сохранения. Эволюция представлений о пространстве и времени. Специальная теория относительности. Общая теория относительности
2.	Структурные уровни и системная организация материи	Вселенная в разных масштабах: микро-, макро-, мегамир. Системные уровни организации материи. Структуры микромира. Химические системы. Динамические и статистические закономерности. Концепции квантовой механики. Принцип возрастания энтропии. Закономерности самоорганизации. Принципы универсального эволюционизма
3.	Панорама современного естествознания	Космология, общая космогония, происхождение Солнечной системы. Геологическая эволюция. История жизни на Земле и методы исследования эволюции. Эволюция живых систем
4.	Биосфера и человек	Биосфера. Человек в биосфере. Глобальный экологический кризис (экологические функции литосферы, экология и здоровье)

Предлагаемые элементы рабочей программы, такие как цель освоения дисциплины, задачи курса, требования к результатам освоения дисциплины, содержание дисциплины, реализуют компетентностный подход в обучении студентов направления 050100 «Педагогическое образование» профилей «Начальное образование», «Информатика», «Русский язык», «Иностранный язык».

М. В. Кетова

О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ

В настоящее время отмечается тенденция введения компетентного подхода не только в нормативную, но и в практическую составляющую образования, обосновывается и уточняется номенклатурный перечень, разрабатывается описание содержательных характеристик результирующих единиц содержания образования (компетентности, компетенции, ключевые квалификации). Под компетентностью понимается совокупность знаний, умений, опыта, отраженная в теоретико-прикладной подготовленности к их реализации в деятельности на уровне функциональной грамотности.

Формирование компетентности в образовательном процессе выдвигает на первое место не информированность обучаемого, а умение разрешать проблемы в различных сферах. Особенность компетентностного обучения состоит не в усвоении готового знания, а в том, что прослеживаются условия происхождения данного знания. Обучаемый сам формулирует понятия, необходимые для решения задачи. При таком подходе учебная деятельность, приобретая исследовательский и практико-преобразовательный характер, сама становится предметом усвоения. Внедрение компетентностного подхода в учебный процесс предполагает разработку интегрированных учебных курсов, в которых предметные области соотносятся с различными видами компетентности, расширение в структуре учебных программ по общеобразовательным дисциплинам

межпредметного компонента (межпредметные задачи, которые не могут быть решены средствами одного предмета).

Основной конечной целью образовательного процесса конкретной образовательной системы является совокупность наиболее значимых свойств, которую должен приобрести и продемонстрировать в реальной или имитационной ситуации выпускник. Такую совокупность свойств часто называют концептуальной моделью выпускника. В последние годы эту целостную совокупность свойств выпускника профессиональной системы образования – концептуальную модель выпускника (КМВ) – связывают с моделью профессиональной компетентности, считая, что идеальный выпускник – профессионально компетентный специалист, магистр и бакалавр.

Профессиональная компетентность выпускника – это целостная, системная совокупность свойств выпускника вуза, позволяющая ему целенаправленно, успешно и достаточно эффективно выполнять типовую деятельность (в пределах освоенной образовательной программы) и разрешать проблемные ситуации, возникающие в реальной профессиональной деятельности. При таком подходе компетенции представляют собой взаимосвязанную совокупность частных, профессионально ориентированных свойств, взаимодействующих успешному достижению предвосхищаемого результата совокупности конкретных, профессиональных действий.

В материалах симпозиума «Ключевые компетенции для Европы», проведенного Советом Европы в Берне, дано следующее определение понятию «ключевая компетенция»: ключевая компетенция – это определяющая компетенция, соответствующая наиболее широкому спектру специфики, т.е. наиболее универсальная по своему характеру и степени применимости.

Совет Европы определил пять ключевых компетенций, которым он придает особое значение:

1) политические и социальные компетенции, такие как способность брать на себя ответственность, участвовать в совместном принятии решений, регулировать конфликты ненасильственным путем, участвовать в функционировании и в улучшении демократических институтов;

2) компетенции, касающиеся жизни в многокультурном обществе. Чтобы препятствовать возникновению расизма и ксенофобии, распространению климата нетерпимости, образование должно «вооружить» молодежь межкультурными компетенциями, такими как понимание различий, уважение друг друга, способность жить с людьми других культур, языков и религий;

3) компетенции, касающиеся владения устным и письменным общением, которое важно в работе и общественной жизни до такой степени, что тем, кто им не обладает, грозит исключение из общества. К этой группе компетенций относится владение несколькими языками, принимающее все возрастающее значение;

4) компетенции, связанные с возникновением общества информации. Владение новыми технологиями, понимание их применения, их силы и слабости, способность критически относиться к распространяемым по каналам СМИ информации и рекламе;

5) способность учиться всю жизнь как основа непрерывной подготовки в профессиональном плане, а также в личной и общественной жизни.

Очевидно, что приведенные выше ключевые компетенции носят общечеловеческий, универсальный характер (далее – универсальные компетенции). Они совсем не дифференцированы по профессиональным признакам и даже общепрофессиональные аспекты не отражают.

Тогда дополним, что профессиональная компетентность – это целостная системная совокупность свойств (компетенций) человека, специалиста, профессионала, выпускника вуза (в пределах образовательной программы), позволяющая ему:

- целенаправленно, успешно и достаточно эффективно выполнять типовую профессиональную деятельность;
- адаптироваться к меняющимся условиям;
- разрешать проблемные ситуации, возникающие в реальной профессиональной деятельности;
- успешно заниматься саморазвитием, самосовершенствованием;
- эффективно взаимодействовать с профессиональной группой, коллективом, следуя профессиональным идеалам, профессиональной этике, проявляя разумную, взвешенную чувствительность к мнению профессионального сообщества, которое и определяет степень компетентности конкретного своего члена.

Легко видеть, что представленные описания конечных целей подготовки выпускника системы высшего профессионального образования (концептуальной модели выпускника) являются очень обобщенными, их можно с равным успехом отнести и к физикам, и к философам, и к инженерам.

Наш путь – от обобщенных целей к конкретным. Следующий шаг на этом пути – описание профессиональных целей на «языке» обобщенной профессиональной деятельности. Примером такого описания может служить сжатое описание обобщенных видов профессиональной деятельности преподавателя.

Этапы деятельности	Содержание этапов деятельности
1. Создание ориентировочной основы деятельности	Оперативная диагностика интеллектуальной и мотивационной готовности учащихся и класса в целом к работе по конкретной теме. Оценка специфики собственной подготовленности. Оценка возможностей данной темы для развития интеллектуальной сферы, мировоззрения, конкретных знаний и умений обучаемых
2. Проектирование деятельности	Формулировка целей в сфере интеллектуального развития учащихся, формирования знаний и умений, мировоззрения, построения самостоятельной деятельности. Построение модели сопряженных деятельностей учителя и учащихся по освоению темы в целом и на конкретном уроке в частности. Определение средств реализации обучающих действий, определение временных рамок и стандартов качества, средств контроля деятельности. Учет индивидуальных особенностей деятельности (динамических, интеллектуальных, коммуникативных, управленческих, эмоциональных)
3. Исполнение	Адекватная обстоятельствам реализация* стиля управления, использования коммуникативных средств, эмоциональное и интеллектуальное регулирование познавательной деятельности учащихся и саморегуляция. Эффективное сопряжение собственного индивидуального стиля деятельности и особенностей деятельности учащихся (* в реальной обстановке класса, в ролевой игре, в виде комплекса действий и операций при моделировании)
4. Контроль	Оперативная оценка соответствия содержания и эффективности процесса выбранным стандартам. Совмещение деятельности по контролю и анализу его результатов с основной деятельностью. Внесение коррективов в ориентировочную основу деятельности и в последующую ее реализацию

Среди первоочередных задач, направленных на усиление роли образования в социально-экономическом развитии страны, в «Концепции Федеральной целевой программы развития образования» называется приведение содержания образования, технологий обучения и методов оценки качества образования в соответствие с требованиями общества. При этом обновление содержания образо-

вания, разработка нового поколения стандартов напрямую связывается с реализацией компетентностного подхода.

Развивая уже сложившиеся в науке представления, под компетентностным подходом к профессионально-педагогическому образованию понимают единую систему определения целей, отбора содержания, организационного и технологического обеспечения процесса подготовки учителя на основе выделения специальных, общих и ключевых компетенций, гарантирующих высокий уровень и результативность профессионально-педагогической деятельности учителя.

Компетентностный подход позволяет более точно определить номенклатуру и логику развития значимых в профессиональном плане педагогических знаний и умений, соответствующих современным понятиям «педагогическая культура», «педагогическое творчество». На его основе предоставляется возможность наиболее точно определить ориентиры в конструировании содержания педагогического образования. Определение ключевых, общих и специальных компетенций позволяет разработать более точную и диагностически выверенную систему измерителей уровня профессионально-педагогической компетентности будущего специалиста на всех этапах его подготовки.

Компетентностный подход, отражающий представления о профессионализме и деловых качествах современного учителя, окажет позитивное влияние на развитие инновационных процессов в системе педагогического образования.

Компетентностный подход предполагает организацию четкой, продуманной во всех деталях структуры, ориентированной на специфику системы дополнительного педагогического образования.

Список литературы

1. Алексеева, М. В. Ключевые компетенции в педагогической литературе [Текст] / М. В. Алексеева // Педагогические технологии. – 2006. – № 3. – С. 3 – 18.
2. Гнатышина, Е. А. Построение модели профессиональной компетентности будущего педагога [Текст] / Е. А. Гнатышина // Профессиональное образование. – 2008. – № 3. – С. 30 – 31.
3. Майоров, Т. Н. Педагогическая ситуативная модель как средство формирования профессиональной компетентности будущих учителей [Текст] / Т. Н. Майоров // Научное обозрение. – 2007. – № 3. – С. 121 – 124.
4. Маркулис, С. Р. Информационная компетентность педагога [Текст] / С. Р. Маркулис // Профессиональное образование. – 2008. – № 3. – С. 28 – 29.

5. Медведев, В. Подготовка преподавателя высшей школы: компетентностный подход [Текст] / В. Медведев, Ю. Татур // Высшее образование в России. – 2007. – № 11. – С. 46 – 56.
6. Шамало, Т. Н. Формирование информационной компетентности будущих учителей [Текст] / Т. Н. Шамало, Н. В. Александрова // Образование и наука. – 2007. – № 5. – С. 63 – 69.

Т. А. Кузьмина

К ВОПРОСУ О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

Современные тенденции интеграции образования порождают необходимость выравнивания его качества в разных странах и разных образовательных системах. В этой связи Э. Ф. Зеер сформулировал положение о том, что «для установления уровней их соответствия <...> нужны значимые структурные компоненты», подчеркнув, что в качестве таких компонентов в отечественной и зарубежной педагогической науке в последние годы используют понятия компетентностей, компетенций и квалификаций [2, с. 33].

Проводимая сегодня модернизация системы отечественного образования предполагает решение сформулированной задачи, подтверждением чего является обновление ФГОС ВПО, где основным из направлений качественной подготовки выпускника считается применение компетентностного подхода. Реализация этого подхода способствует решению поставленной задачи, так как его суть заключается в раскрытии «желаемого результата образования через совокупность различного вида компетенций...» [4, с. 22], а основные идеи, по мнению В. В. Мозолина, можно сформулировать следующим образом:

– компетентность объединяет в себе интеллектуальную, навыковую, когнитивную, операционально-технологическую, мотивационную, этическую, социальную и поведенческую составляющие образования; результаты обучения (знания и умения), систему ценностных ориентаций, привычки;

– компетентность означает способность мобилизовать полученные знания, умения, опыт и способы поведения в условиях конкретной ситуации или вида деятельности;

– компетентности формируются не только в процессе обучения, но и под воздействием окружающей среды [3, с. 115].

Таким образом, можно констатировать, что в современной науке проблема реализации компетентностного подхода достаточно актуальна. Существуют и разнообразные трактовки базовых понятий «компетенция» и «компетентность». Компетенции выступают как совокупность определенных качеств личности (знаний, умений, способов деятельности) или определенное требование к подготовке специалиста, а компетентность трактуется как соответствие этим требованиям или обладание некоторыми компетенциями, готовность, способность применять их в практической деятельности.

Анализ ФГОС ВПО по направлению подготовки 050100 "Педагогическое образование" (квалификация (степень) бакалавр) [5] с точки зрения возможности формирования профессиональных компетенций позволил нам сформулировать следующие суждения. Бакалавр данного направления готовится к двум видам профессиональной деятельности: педагогической и культурно-просветительской. Педагогическая деятельность имеет широкий диапазон и, как известно, подразумевает выполнение и таких видов деятельности, как: научно-исследовательская, организационно-воспитательная, коррекционно-развивающая. Для подготовки к ним в стандарте отражены профессиональные задачи, которые должен решать выпускник в области педагогической и культурно-просветительской деятельности.

В результате освоения основных образовательных программ выпускник бакалавриата должен обладать 16 общекультурными компетенциями (ОК) и 17 профессиональными компетенциями (ПК), которые подразделяются на 6 общепрофессиональных (ОПК), 7 компетенций в области педагогической деятельности (ПК) и 4 компетенции в области культурно-просветительской деятельности.

Основная образовательная программа (ООП) бакалавриата предусматривает изучение следующих учебных циклов:

– гуманитарный, социальный и экономический цикл;
– математический и естественнонаучный цикл;
– профессиональный цикл и разделы (физическая культура, учебная и производственная практики, итоговая государственная аттестация).

Каждый учебный цикл имеет базовую (обязательную) часть и вариативную (профильную), устанавливаемую вузом. Вариативная

(профильная) часть дает возможность расширения и (или) углубления знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых содержанием базовых (обязательных) дисциплин (модулей), позволяет обучающимся получить углубленные знания и навыки для успешной профессиональной деятельности и (или) продолжения профессионального образования в магистратуре.

Базовая (обязательная) часть «Гуманитарного, социального и экономического цикла» и «Профессионального цикла» прописана перечнем изучаемых дисциплин. Дисциплины, изучаемые в базовой (обязательной) части математического и естественнонаучного цикла (информационные технологии, основы математической обработки информации, естественнонаучная картина мира), отражены лишь в структуре ООП.

Структура ООП содержит учебные циклы, разделы и проектируемые результаты их освоения, трудоемкость, перечни дисциплин для разработки примерных программ, а также учебников и учебных пособий и коды формируемых компетенций.

Анализ ФГОС ВПО по направлению подготовки 050100 "Педагогическое образование" (квалификация (степень) бакалавр) позволяет сделать вывод о том, что в результате изучения дисциплин математического и естественнонаучного цикла могут быть сформированы следующие виды компетенций выпускника: ОК-1, ОК-3, ОК-4, ОК-6, ОК-8, ОК-9, ОК-10, ОК-11, ОК-12, ОПК-1, ОПК-4, ПК-2, ПК-4, а в результате изучения дисциплин профессионального цикла могут быть сформированы следующие виды компетенций выпускника: ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-6, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9, ПК-10, ПК-11 [5].

Рассмотренные положения приводят нас к выводу о том, что в процессе изучения дисциплин математического и естественнонаучного и профессионального циклов у студентов могут быть сформированы некоторые общекультурные и профессиональные компетенции. Однако мы считаем, что перечень компетенций, предложенных в ФГОС ВПО и формируемых при изучении дисциплин математического и естественнонаучного и профессионального циклов, может быть пополнен за счет взаимосвязи в изучении дисциплин базовой и вариативной части этих циклов следующими общекультурными компетенциями выпускника, который:

– готов к взаимодействию с коллегами, к работе в коллективе (ОК-7), (педагогический процесс, в частности изучение дисциплин математического и естественнонаучного и профессионального

циклов предполагает совместную деятельность студентов в группах различного состава (студенческая группа, творческая группа, группа для работы над проектом, эксперимент и т. д.), что требует от студента готовности к общению, к установлению контактов, к взаимодействию с преподавателями, с другими студентами для организации продуктивной работы);

– способен использовать навыки публичной речи, ведения дискуссии и полемики (ОК-16) (при изучении дисциплин математического и естественнонаучного и профессионального циклов планируются выступления с рефератами, доклады на студенческих конференциях, что может положительно сказаться на формировании у студентов навыков публичной речи, ведения дискуссии и полемики). В дополнение к ОК-16 полагаем, что изучение дисциплин профессионального цикла должно быть нацелено и на формирование такой общекультурной компетенции выпускника, как ОК-6 (способен логически верно использовать устную и письменную речь).

Мы считаем также, что перечень компетенций, предложенных в ФГОС ВПО и формируемых при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла, может быть пополнен за счет взаимосвязи в изучении дисциплин базовой и вариативной части этого цикла следующими профессиональными компетенциями выпускника, который:

– владеет основами речевой профессиональной культуры (ОПК – 3) («профессиональное владение речью является составной частью успеха в профессии» [5, с. 237], в том числе и педагогической, поэтому представляется, что данная общепрофессиональная компетенция вполне может формироваться и при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла, поскольку строгость математических доказательств, логичность рассуждений несомненно влияет на грамотное использование студентом научной и профессиональной терминологии);

– способен к подготовке и редактированию текстов профессионального и социально значимого содержания (ОПК-6) (наш опыт показывает, что в последние годы использование значительной частью студентов дополнительной литературы по предмету ограничивается сведениями, взятыми из Интернета, поэтому критическое отношение к используемому материалу (подготовка презентаций и редактирование текстов) может воспитываться и при изучении дисциплин математического и естественнонаучного цикла).

Выделенные нами (в дополнение к указанному в стандарте) положения позволяют предположить, что профессиональная подго-

товка бакалавров педагогического образования будет более эффективной, если организация обучения будет основана на взаимосвязи дисциплин базовой и вариативной части учебного цикла, в том числе не только математического и естественнонаучного, но и профессионального.

Список литературы

1. Буланова-Топоркова, М. В. Педагогика и психология высшей школы [Текст]: учебное пособие / М. В. Буланова-Топоркова. – Ростов-н/Д.: Феникс, 2002. – 544 с.
2. Зеер, Э. Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход [Текст] : учебное пособие / Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова, Э. Э. Сырманюк. – М. : МПСИ, 2005. – 216 с.
3. Мозолин, В. В. Компетентностный подход в обучении информатике: возможности и проблемы [Текст] / В. В. Мозолин // Информатика и образование. – 2005. – № 2. – С. 115 – 116.
4. Татур, Ю. Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалистов [Текст] / Ю. Г. Татур // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 3. – С. 20 – 26.
5. ФГОС ВПО по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>.

В. П. Куликов, В. П. Куликова

ИММИГРАЦИЯ СМЫСЛОВ КАК ИСТОЧНИК МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБРАЗОВАНИИ

Как розу ты ни назови, прекрасен будет аромат!

Как корабль назовете – так корабль и поплывет.

*Как сделать так, чтобы сказанное вами было услышано
собеседником? Чтобы при слове «крыша» вы оба понимали, о
чем речь – об анатомии или архитектуре...*

Опыт как продукт научения предполагает, в том числе, неправильные решения и неудачи, преодоление которых формирует ин-

туицию, спонтанно проявляющуюся в сознательном постижении проблемы и последующем ее решении.

Решение полагает действие. Любое решение действенно, если принимающий решение уполномочен и готов взять на себя обязательства соответствовать ситуации, рожденной его выбором.

Вся наша жизнь состоит в принятии решений – в поисках соответствующего ответа нашего сознания, интеллекта и поведения на ситуацию, требующую действия. Агрегированно процесс принятия решений можно описать так:

- обеспечение информационной поддержки принятия решения;
- принятие решения (выбор) с осознанием личной ответственности за последствия;
- реализация решения.

Развитие цивилизации наращивает объем информации, в том числе и тот, что необходим для обоснования выбора. Задачей науки является синтез языка, с помощью которого можно сжато изложить информацию в приемлемых объемах. Задачей образования является развитие у учащихся умения мыслить, приобретение учащимися определенных *прикладных* навыков и умений пользования языком науки на фоне потребления огромных объемов информации, причем не всегда качественной.

Современная наука сложилась как результат независимого развития отдельных дисциплин, и это разделение сохраняется (воспроизводится) системой образования. Всегда можно и нужно подчеркивать, что существуют *задачи*, а научные дисциплины представляют собой различные методы исследования этих задач. Расчленение научных знаний на конкретные дисциплины отражает различные подходы к рассмотрению одних и тех же проблем.

При этом давно известно и не вызывает сомнения, что изучение одних наук с активным использованием знаний по другим наукам гораздо эффективнее, чем жесткая схема раздельного изучения. Кроме того, важные проявления жизни имеют количественное объяснение, но для этого требуется относительно компактная совокупность знаний по совокупности дисциплин. Надо помнить, что любое научное знание имеет свое уникальное устройство, определяющее специфику функционирования науки. Обладая знанием о структуре научного знания, можно любой фактический материал, накопленный данной наукой, «пересобрать» в зависимости от поставленной научной или педагогической задачи.

Тут ритор мой, дав волю слов теченью, не находил конца правоученью.

И. А. Крылов

Из всех профессиональных сообществ именно педагогическое выделяется стремлением к вербализации всего и вся. Практически любой вводимый концепт/понятие (здесь – в смысле социального конструкта как порождения конкретной культуры/общества, существующего исключительно в силу того, что люди согласны действовать так, будто оно существует, или согласны следовать определенным условным правилам), тем более – вводимый посредством декларации в общеобязательных образовательных стандартах, практически сразу делает нас специалистами в риторике: нас захватывают слова, которые ценностно девальвируют концепт и, как следствие, уничтожают смысл нашей педагогической деятельности парадигмы.

Недостающие элементы системы образования может восполнить организация учебного заведения, а проблемы учебного процесса могут нивелировать технологии разной природы. Но реформы должны начинаться с личности преподавателя – декларированные постулаты претворяем в жизнь мы, педагоги. Готовы мы к этим реформам?

Надеяться на научное освоение целого ряда гипотез в отношении процесса обучения и научения не приходится: мало того, что сама сущность процесса нечетка, так еще и скорость реформирования высока, и мы в этом ряду – без шансов успеть. Остается верить в принципы, которые помогали бы нам, преподавателям, понять и/или принять предположения, лежащие в основе методик обучения, эффективность которых основана на «возвращении» учащихся в ситуации, происходящие в обычной жизни, за пределами учебного заведения.

Я полагаю, что ни в каком учебном заведении образованным человеком стать нельзя. Но во всяком хорошо поставленном учебном заведении можно стать дисциплинированным человеком и приобрести навык, который пригодится в будущем, когда человек вне стен учебного заведения станет образовывать сам себя.
М.Булгаков «Жизнь господина де Мольера», 1933г.

Часто об одном и том же говорим разными словами: ничего удивительного, одно информационное поле... Лукавим немного (?)

*– У них нет хлеба, поэтому они так шумят, Ваше величество!
– Нет хлеба? Пусть в таком случае едят пирожки!*
Исторический анекдот

Все дело в целях, адекватных условиям, т.е. имеющимся ресурсам (информационным, материальным и т.д.) и ситуации. В любой стране мира система образования, будучи громоздкой и обладающей инертностью и консервативностью, отстает от потребностей экономики, не в состоянии поспевать за стремительно развивающимися социально-экономическими процессами, если не включена системой в цепь положительной обратной связи [5]. И, естественно, затраты в этом случае не могут оказаться малыми, если малы сроки реформирования (в любом случае, опыт стран, переживших удачное реформирование образования, говорит нам о 10-ти и более процентах вложений на существенных интервалах времени в долях бюджета страны).

В узком смысле иммиграция представляет собой вид территориального перемещения внутрь акцентируемого объекта (страны, региона).

Модное слово – это в том числе социальное явление. Модные слова также могут быть общеизвестными словами, используемыми в значении, отличном от словарного, и несущими добавочную коннотацию. Некоторые модные слова полностью синонимичны существующим общеизвестным словам и аналогично эвфемизмам используются ради более положительного их восприятия и для избегания ясности и однозначности выражения.

Открытая энциклопедия

Рефрейминг означает изменение смысла, способность посмотреть на явление с другой стороны... Изменение смысла оказывает заметное влияние на мысли и действия окружающих.

Открытая энциклопедия

Знания, умения и навыки (ЗУН) в педагогической науке образуют взаимосвязанную триаду, выражающую и целеполагание, и сущностную целостность процесса обучения. Однако эти понятия в педагогику перенесены из психологии, где ЗУН – уже только часть объемлющего комплекса (добавляются привычки, а то и рефлексy). При этом стоит помнить, что умения и навыки, как понятия *показателя владения деятельностью*, сливаются в одно как часть и целое.

Обратившись к английской версии педагогической литературы, обнаруживаем триаду KSA (Knowledge, Skills, Ability), также восходящую к психологии и расширяемую: Стандарт KSAO (Knowledge, Skills, Abilities and Other characteristics – знания, навыки / умения, способности и другие характеристики). В практической плоскости возникают Competencies, объединяющие триаду KAS, особенно когда речь заходит об интересах работодателей [6].

Это же, впрочем, типично и для нас. Отчасти термин "компетенция" мог бы трактоваться всего лишь как удобная терминологическая «свертка» триады ЗУН (KAS), если бы не слово behaviour (поведение), дополняющее до триады (KSB) пару Knowledge-Skills! [6]. А способность (Ability) как термин возникает, когда речь идет о выполнении *ролевой деятельности*, например способности выполнять работу по специальности. В версии на русском языке возникает термин «опыт», то есть триада, олицетворяющая компетенции, выглядит как знания, умения и опыт! Скорее всего, из этих «разночтений» возникают наши недоумение и разногласия при прочтении на русском языке материалов, содержащих термины «компетенция» и «компетентность».

Растущая вольно или невольно мода на использование термина "компетентность" в казахстанском высшем образовании зашла так далеко, что наполнила собой образовательные стандарты. Понятно желание совпасть хотя бы терминологически с западной системой бакалавриата и магистратуры/докторантуры. Однако, учитывая вышеизложенное, мы видим зыбкость этой кальки с западной терминологии: ложное прочтение дезориентирует педагогов и заставляет их «плавать» в море интуитивного понимания/непонимания.

Тем не менее к 2004 году в мире сформировалось понимание необходимости универсального устройства хотя бы электронных обучающих материалов в виде Sharable Content Object Reference Model (SCORM) – сборника спецификаций и стандартов, разработанных, в первую очередь, для систем дистанционного обучения (ДО) [6]. Это чисто технологическая ветвь, и педагогические моменты в ней не затрагиваются, разумеется. Но даже технологии упираются в разбиение компетенций на *а) увязываемые с опытом конкретного субъекта; б) абстрагируемые*. В непереуверенных терминах это Hard skills – «жесткие» навыки/умения в области формализованных технологий, связанные с выполнением определенного должностного функционала: финансы, аудит, логистика и т.п. Эти навыки/умения – в отличие от так называемых Soft skills («мягких») – можно отрабатывать и без личного общения с преподавателем, например с помощью дистанционных образовательных технологий. Soft skills – менее формализованные по сравнению с Hard skills навыки/умения, которые сложно отследить, проверить и наглядно продемонстрировать: межличностное общение, презентации, публичные выступления и т.п. Этот род деятельности составляет те же компетенции, но не может быть освоен и проконтролирован дистанционно.

Инициатива, впрочем, восходит к 1997 году и министерству обороны США «в области модернизации обучения и тренинга, а также для объединения высших учебных заведений и коммерческих предприятий для создания стандартов в сфере дистанционного обучения» [5]. То есть идеи проекта изначально были направлены к стандартизации именно педагогических технологий. Сверхидея технологии должен стать источник максимально шаблонизированной учебной информации, собираемой по индивидуальному запросу в уникальный контент с содержательной стороной, максимально отделенной от проверочной, оценочной. Разумеется, требуются модели контента, модели оценивания, модели сцепления (упорядочения) и модели хранилищ. При этом предполагается, что разработчики смогут отработать «систему упорядочения содержания и его подачи, отвечающую нуждам пользователя:

- внедрить новые технологии в учебный процесс и максимизировать возвращение инвестиций в технологии;
- координировать образовательные программы с возможностями ДО;
- разработать новые образовательные технологии, такие, как интеллект-обучение, виртуальные программы, обучающие сетевые игры;
- оценить затраты и эффективность учебных программ;
- создать систему оценки и проверки способностей и работу учеников» [5].

Обращает внимание при чтении подобных документов на английском языке следующее обстоятельство: компетенции, как термин, прицеплены к последнему элементу приведенного выше списка, то есть к вопросам технологии применения систем оценки и проверки работоспособности субъекта. Отечественные публикации отражают те же тенденции тяготения к термину "компетенция" именно в части проверки готовности субъекта к работе. Наши авторы, использующие термин "компетенция" продуманно и с пониманием, поголовно могут быть отнесены к работодателям (так как относятся, скорее, к сфере бизнеса и производства), а не к сфере образования!

Наиболее близким к истине взглядом на возникновение препятствий в понимании термина "компетенция" представляется точка зрения, изложенная в работе [2], согласно которой «на настоящий момент нет единого понимания содержания термина «компетенция/компетентность»; а в нашей стране к тому же нет единого принятого термина *из-за неоднозначного перевода*» [4, с.53, *выделение авторов*]. Более того, «желание участвовать в Болонском процессе обязывает

образовательную систему говорить на языке, адекватном языкам образовательных систем остальных стран-участниц» [2]. Обратите внимание на год публикации – 2001 г. – и поймете, что десятилетие уже потеряно, ибо желание все еще есть, а понимания все еще нет. Сюда же «отнесем недостаточность информированности обсуждаемой сути и содержания предполагаемых изменений; несогласие специалистов в области образования с аксиологическими и концептуальными основаниями компетентностного подхода; оценку его организационно-методологической и нормативно-правовой обеспеченности как слабо проработанных; сомнения в достаточной ресурсности базы внедрения (материально-технического, кадрового обеспечения)» [3]. Эта цитата относится к концу 2008 года, хотя несколько ранее, в 2005-м, уже писалось: «Компетентностный подход в современном российском образовании представляет собой проблему. Причем это утверждение остается верным как применительно к научным обсуждениям этого феномена, так и для компьютерного редактора, неизменно обнаруживающего ошибку в прилагательном *компетентностный*».

Подчеркнем, что языковой аспект этой проблемы оказывается немаловажным. Так, М. Е. Бершадский в педагогическом дискуссионном клубе «Компетенция и компетентность: сколько их у российского школьника» (портал Аудиториум.ru, 2002 год) рассматривает проникновение понятий «компетенция» и «компетентность» в русский язык как очередное проявление процесса, в результате которого «педагоги скоро начнут писать тексты, записывая английские слова с помощью кириллицы» [4]. Ничего не изменилось ни с годами, ни с переходом в другую страну... Сейчас, в 2012 году, программа подчеркивает то же самое слово уже в Казахстане и в кириллической, и в казахской раскладке клавиатуры...

Несомненно, мы бы признали процитированную выше статью как некий постулируемый образец, но нет, проявились пробелы и тут! При очень большом ее объеме не обнаруживается такой немаловажный аспект понятия "компетентность", как способность нести ответственность, принимать ответственность и осознавать ответственность, налагаемую признанием специалистом за собой или признанием окружающими за ним наличия *какой бы то ни было* компетенции. А этот мотив радикально изменяет мотивационную и содержательную стороны понятия компетенции, навсегда обрубая пуповину к ЗУН или KSA.

Нам еще только предстоит признать и ввести в оборот один из не названных нами ранее аспектов компетенций – готовность субъекта взять на себя ответственность в рамках всего объема триад/тетрад (ЗУН, ЗУНОП или KSA, KSAOB), к которым как бы терминологически сведены соответствующие компетенции.

...Мишка уныло ковырял вилкой в изобретенном им блюде, состоящем из соленых огурцов, селедки, взбитых сливок и малинового джема, пытаясь понять, почему иногда сочетание самого лучшего бывает такой гадостью.

И. Варшавский «Молекулярное кафе»

Резюмируем вышесказанное: понятия показателей владения деятельностью «у нас» и «у них» не совпадают! Перенос без переосмысления чреват неточностями и искажениями смыслов, а также иными далеко идущими последствиями (например, вследствие желания присоединиться к проекту SCORM). «Переформатирование» смыслов следует производить от изменения академической точки зрения на позицию работодателя к позиции работодателя по отношению к образованию. Для фундаментальных наук это будет, очевидно, лишним, а в прикладных и управленческо-гуманитарных остро востребованным. Так, например, без фактической реализации обучения на месте, предоставляемом работодателем (ПТУ и ссузы), невозможно обучать soft skill-ам и тем более делать это дистанционно. И уж тем более, вписав в стандартах вместо навыка/умения слово "компетенция".

Особенно наглядно это на фоне науки фундаментальной и точной. Приведем примеры. Григорий Перельман, безусловно, компетентен и самодостаточен на фоне математики, а вот далее... Англичане ухитрились уничтожить Алана Тьюринга как человека (при том, что Элтон Джон ими же вознесен, хотя проблемы бэкграунда по soft skill – ам те же), но как первый криптоаналитик и информатик он настолько компетентен в науке информатике, что до сих пор предложенный им тест на разумность вычислительной машины носит его имя и достаточен. Обратный тест Тьюринга мы все видим, когда на сайтах доказываем свою непринадлежность к программам-роботам, что иллюстрирует практическую направленность компетентности человека «своего» в таких точных науках, как математика и информатика. Надеемся, примеры приведены убедительные и искусственное «растяжение» понятия "компетенция" на область точных наук, по аналогии с управленческими (имеем в виду менеджмент людей, а не ТАУ, конечно же), лишь дополнительно портит в наших глазах пригодность терминов "компетенция", "компетентностный" к обращению в педагогических реалиях постсоветского, уже глубоко и давно несоветского образования.

В заключение:

- обратим внимание на эпиграфы, встретившиеся в статье;
- конечно же, есть интересные разговоры о парадигме универ-

сально ориентированной системы образования [5]; концепциях системного подхода в решении проблем математики, информатики, математического моделирования как способа исследования экологии, экономики, социума, политики; методики и технологии обучения в условиях внедрения стандартов нового поколения в образовательную систему; междисциплинарных связей и метапредметности и т.д. Но это уже другие истории!

Список литературы

1. Бермус, А. Г. Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании [Электронный ресурс] / А. Г. Бермус // Интернет-журнал «Эйдос». – 2005. – 10 сентября. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-12.htm>.
2. Куликов, В. П. Моделирование интеллектуального потенциала региона, реалии и мистерии [Текст] / В. П. Куликов, В. П. Куликова // Материалы международной конференции «Интеллектуальный потенциал региона и управление знаниями»/ под ред. д.т.н., проф. Ю. Н. Аресеньева. – М. – Тула: Изд ТулГУ, 2011. – С. 388 – 394
3. Лежнина, Г. В. Компетентностный подход: теоретический анализ понятия [Электронный ресурс] / Г. В. Лежнина. – Режим доступа: <http://www.eduhmao.ru>.
4. Чельшкова, Н. Б. О возможных направлениях модернизации образовательных стандартов [Текст] / Н. Б. Чельшкова // Материалы 11-ой Всероссийской научно-методической конференции. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2001. – С. 53 – 55.
5. Advanced Distributed Learning (ADL), Sharable Content Object Reference Model (SCORM®) 2004 2nd Edition Overview [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.eife-l.org/publications/standards/elearning-standard/scormoverview/english_release.
6. KSAs_Competencies.html [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.praccreditation.org/becomeAPR/>.

М. О. Романова

НЕКОТОРЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ У ШКОЛЬНИКОВ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Развитие информационного общества, научно-технические преобразования, рыночные отношения требуют от каждого человека высокого уровня профессиональных и деловых качеств, предприимчивости, способности ориентироваться в сложных ситуациях, быстро и безошибочно принимать решения.

Государство перед школой ставит задачу подготовить школьников к жизни в этом быстро изменяющемся мире.

Совершенно очевидно, что школа не в состоянии обеспечить ученика знаниями на всю жизнь, но она может и должна вооружить его методами познания, сформировать познавательную самостоятельность.

Возникает противоречие между требованиями социального заказа, предъявляемыми к выпускнику, и несформированностью у него ключевых компетенций, в том числе, и исследовательских. Отсюда проблема – как развивать у учащихся ключевые компетенции (коммуникативную, технологическую и пр.) на уроках математики? На наш взгляд, это можно делать в процессе решения задач соответствующего содержания и разного уровня сложности.

Вопросам привлечения учащихся к исследовательской деятельности в процессе решения задач посвящены работы А. А. Окунева [1, с. 125] и других, подтверждающие, что результатом такой деятельности является не только развитие исследовательских умений учащихся, но и закрепление полученных знаний, их углубление, систематизация и обобщение.

Учебные исследования помогают достижению познавательного отношения к действительности, выполняя, таким образом, воспитывающую функцию.

Под учебным исследованием мы понимаем такой вид познавательной деятельности учащихся, который способствует формированию следующих умений:

- добывать новые предметные знания, приемы и способы действий;
- самостоятельно организовывать поиск;
- достигать поставленных целей обучения;
- формировать мыслительные операции, такие как аналогия, классификация, обобщение и т.п.

О. В. Охтенко [2, с. 15] выделяет три вида учебных исследований: урок-исследование, мини-исследование, исследовательский комплекс.

Урок-исследование – это исследовательское задание, в выполнении которого заняты все учащиеся класса, рассчитанное на целый урок и содержащее все или большинство исследовательских компонентов; его выполнение является обязательным для всех учащихся.

Уровень сформированности общекультурной направленности ученика определяется его готовностью к творческой деятельности на основе ориентации в ценностях культуры, которая характеризуется осведомленностью в области национальной и общечеловеческой культуры; пониманием роли и места различных областей знаний как элементов общечеловеческой культуры и взаимосвязи различных областей культуры друг с другом; пониманием особенностей различных ценностных позиций, значимости традиций, необходимости развития волевых и нравственных качеств; готовностью к построению межличностных отношений и умением включаться в активную жизнь общества и различных социальных групп; развитостью системы личностных смыслов и ценностей, способностью к самоопределению.

Мини-исследование выполняется всеми или большинством учащихся, занимает часть урока или предлагается в качестве домашнего задания, включает лишь отдельные исследовательские компоненты; по усмотрению учителя его выполнение является обязательным или добровольным.

Мини-исследование способствует творческой активности, предполагающей наличие познавательной потребности, которая проявляется в овладении элементарными методами научного познания и в применении их на практике; в умении организовывать и анализировать свою деятельность в социальной сфере, участвуя в акциях милосердия и благотворительности, помощи и поддержки; в готовности к исследованию проблем как теоретического, так и практического характера, в стремлении к участию в коллективном творческом поиске; в умении работать в исследовательских группах и представлять результаты своей работы.

Исследовательский комплекс выполняется отдельными учащимися исключительно добровольно; задание, рассчитанное на несколько уроков или предложенное как продолжительное домашнее задание, содержит все или большинство исследовательских компонентов.

Исследовательский комплекс способствует формированию исследовательской компетентности – умений ученика задавать вопросы и выявлять противоречия; формулировать проблемы и гипотезы, выполнять теоретические и экспериментальные исследования, делать выводы и обобщения; владеть способами решения различных задач.

Эта классификация является эмпирической; основное ее назначение – выбор оптимального для конкретной ситуации варианта включения исследовательских заданий в процесс обучения.

Приведем примеры задач, которые способствуют привлечению учащихся к исследовательской деятельности и которые целесообразно применять на уроках-исследованиях, мини-исследованиях, в исследовательских комплексах.

Задача 1.

В новогоднюю ночь на подоконнике стояли в ряд (слева направо) герань, крокус и кактус. Каждое утро Маша, вытирая пыль, меняет местами цветов справа и цветок в центре. Днем Таня, поливая цветы, меняет местами тот, что в центре, с тем, что слева. В каком порядке будут стоять цветы через 365 дней в следующую новогоднюю ночь?

Решение.

Нетрудно убедиться, что через три дня расположение цветов будет тем же, что и вначале. Значит, оно будет таким же и через 6, 9, 12 дней и вообще через любое количество дней, которое делится на 3. Значит, через 363 дня расположение цветов будет совпадать с исходным. Теперь легко проверить, что через 365 дней слева будет стоять крокус, справа – герань, а в середине – кактус. *Ответ:* (слева направо) крокус, кактус, герань [3, с. 50].

Задача 2.

«Простой номер телефона».

Алло, Катя! Нам поставили телефон! Запиши номер. Он, как и у тебя, пятизначный. Первая цифра – простое число, следующие 2 цифры – двузначное простое число, а последние 2 цифры получаются из предыдущей пары их перестановкой и образуют точный квадрат. Сумма же этих двух цифр равняется первой цифре номера. Так какой же у меня номер?

Решение.

Имеется всего 6 двузначных чисел, являющихся полными квадратами: 16, 25, 36, 49, 64, 81, но лишь одно из них – 16 – после перестановки цифр образует простое число – 61. Следовательно, номер телефона таков: 7 – 61 – 16 [4, с. 18].

Задача 3.

Некий человек должен был перевезти в лодке через реку волка, козу и капусту. В лодке мог поместиться только один человек, а с ним или волк, или коза, или капуста. Но если оставить волка с козой без человека, то волк съест козу, если оставить козу с капустой, то коза съест капусту, а в присутствии человека никто никого не съест. Человек все-таки перевезет свой груз через реку. Как он это сделает?

Ученик должен разобрать различные ситуации, проанализировать их в соответствии с заданными условиями и найти правильное решение.

Волк не ест капусту, значит, их можно оставить вместе на одном берегу и начинать переправу надо с козы. Переправив козу на другой берег, возвращается, берет капусту и завозит на другой берег, где ее оставляет, но берет козу и везет обратно – на другой берег. Здесь оставляет козу, а волка перевозит к капусте и оставляет на втором берегу. Наконец, человек перевозит козу, переправа оканчивается благополучно [3, с. 52].

Таким образом, при организации учебных исследований на уроках математики у учащихся формируется исследовательская рефлексия, которая заключается в способности анализировать причины явлений, обозначать свое понимание (или непонимание) вопроса, осознание и умение пояснять цели своих занятий теми или иными учебными предметами; во владении методами рефлексивного мышления; в самоанализе и самооценке; в умении находить смысл деятельности, выстраивать дальнейшие планы, сопоставлять полученные результаты с поставленными целями, корректировать дальнейшую деятельность.

Список литературы

1. Окунев, А. А. Спасибо за урок, дети!: О развитии творческих способностей учащихся [Текст]: кн. для учителя: Из опыта работы/ А. А. Окунев. – М.: Просвещение, 1988. – 128 с.
2. Охтенко, О. В. Исследовательские задания как средство формирования познавательного интереса и развития математического мышления учащихся на уроках алгебры в основной школе [Текст]: автореф. ...канд. пед. наук/ О. В. Охтенко. – М., 2003. – 18 с.
3. Савин, А. П. Занимательные математические задачи [Текст]/ А. П. Савин. – М.: АСТ, 1995. – 176 с.
4. Яценко, И. В. Пятая Соросовская олимпиада школьников 1998 – 1999 [Текст]/ И. В. Яценко. – М.: МЦНМО, 1999. – 512 с.

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ТРИГОНОМЕТРИИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

При обучении математике в колледже часто преподаватели сталкиваются с проблемой низкого уровня знаний студентов, отсутствует база умений и навыков для изучения нового материала. Для решения этой проблемы необходимо сформировать навыки познавательной самостоятельности студентов. Одним из способов этой деятельности является применение рабочей тетради в учебном процессе.

Использование рабочей тетради в обучении улучшает качество образования, повышает эффективность учебного процесса на основе его индивидуализации, появляется возможность реализации перспективных методов обучения, формируются ключевые образовательные компетенции, которые являются основным результатом деятельности образовательного учреждения в связи с практической ориентированностью современного образования.

Рабочая тетрадь – пособие с печатной основой для работы непосредственно на содержащихся в нем заготовках; применяется преимущественно на первоначальных этапах изучения темы с целью увеличения объема практической деятельности и разнообразия содержания, форм работы, а также видов деятельности студентов [1].

Применение рабочей тетради при изучении тригонометрии актуально, так как в такой тетради оптимально сочетание содержания информационной подготовки студентов с возможностью выявить направление движения формирования мыслительной деятельности. Рабочая тетрадь используется преподавателем для текущего контроля умений студентов применять знания тригонометрии при решении различных задач.

При составлении данной рабочей тетради был сделан акцент на личностное развитие студентов, чтобы она дала возможность работать со студентами разной степени подготовленности, разного уровня развития.

Рабочая тетрадь включила вопросы и задания следующих групп:

- на воспроизведение изученного материала;
- для развития мыслительных операций;

– для практического применения полученных теоретических знаний;

- задачи разного уровня сложности;
- задания и свободное место для самостоятельной работы.

В тетради помещены алгоритмы решения тригонометрических уравнений, формулы и таблицы для выполнения заданий по данной теме. Работа в данной тетради может быть выполнена в электронном виде, поскольку многие студенты в процессе обучения используют современные информационные технологии: ноутбуки, айфоны, айпады и т.д. Проверка контрольных срезов, включенных в рабочую тетрадь, может быть осуществлена по электронной почте, на форуме студентов колледжа.

Рассмотрим структуру и содержание рабочей тетради «Тригонометрия» с учетом формирования образовательных компетенций. При определении состава ключевых компетенций мы опирались на классификацию ключевых образовательных компетенций А. В. Хуторского.

Согласно А. В. Хуторскому, образовательная компетенция – это совокупность взаимосвязанных смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков и опыта деятельности ученика, необходимых, чтобы осуществлять личностно и социально значимую продуктивную деятельность по отношению к объектам реальной действительности [3].

Он выделяет следующие ключевые образовательные компетенции: ценностно-смысловая компетенция, общекультурная компетенция, учебно-познавательная компетенция, информационная компетенция, коммуникативная компетенция, социально-трудовая компетенция, компетенция личностного самосовершенствования.

Итак, структура и содержание рабочей тетради по тригонометрии определена следующим образом: информационный комплекс по каждому разделу темы включает в себя краткие исторические сведения, краткие теоретические сведения, алгоритм решения типовых примеров.

Например, по разделу «Тригонометрия» наблюдаем следующие исторические сведения.

История. Линия синуса у индийских математиков первоначально называлась «арха-джива» («полутетива»), затем слово «арха» было отброшено и линию синуса стали называть просто «джива». Арабские переводчики не перевели слово «джива» арабским словом «ватар», обозначающим тетиву и хорду, а транскрибировали арабскими буквами и стали называть линию синуса «джиба». При переводе арабских сочинений на латынь европейские переводчики перевели слово «джайб» латинским словом *sinus*, имеющим то же значение. Современное обозначение синуса *sin* и косинуса *cos* введено Леонардом Эйлером в XVIII веке.

Исторический блок формирует у студентов общекультурную компетенцию.

В разделе «Тригонометрические уравнения» теоретические сведения сосредоточены в удобной форме в виде таблиц, что позволяет развивать информационную компетенцию.

Например, простейшие тригонометрические уравнения.

Уравнения	Формулы решений уравнения
$\sin x = a, a \leq 1$	$x = (-1)^n \arcsin a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$, или $\begin{cases} x = \arcsin a + 2\pi n, \\ x = \pi - \arcsin a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z} \end{cases}$
$\cos x = a, a \leq 1$	$x = \pm \arccos a + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$
$\operatorname{tg} x = a, a \in \mathbb{R}$	$x = \operatorname{arctg} a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$
$\operatorname{ctg} x = a, a \in \mathbb{Z}$	$x = \operatorname{arctg} a + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

Задачи и упражнения для самостоятельной работы студентов: типовые, развивающие и творческие упражнения.

Задачи рабочей тетради предлагаются для решения как индивидуально, так и в группах, что способствует формированию учебно-познавательной и коммуникативной компетенций. Например: вычислить $\sin 210^\circ$, $\sin 900^\circ$, $\cos 330^\circ$, или

$$1. 4\sin^4 \frac{x}{2} + 12\cos^2 \frac{x}{2} = 7;$$

$$2^*. \sin^4 x + \cos^4 x = \cos 4x;$$

$$3^{**}. \cos^2 x + \cos^2 2x + \cos^2 3x + \cos^2 4x = 2, \text{ или}$$

Электродвигатель вырабатывает трехфазный ток:

$$|1| = |0 \sin(\omega t + \varphi)|, |2| = |0 \sin(\omega t + \varphi + 2\pi/3)|, |3| = |0 \sin(\omega t + \varphi + 4\pi/3)|.$$

Доказать, что в любой момент времени t : $|1| + |2| + |3| = 0$.

Обобщение и заключение по каждому разделу темы: примечания, контрольные вопросы и задания, творческие задания для ВСР (внеаудиторной самостоятельной работы). При обобщении материала, при решении задач, например, с пропущенными данными или задач с незаконченным решением формируются общекультурная и учебно-познавательная компетенции. А задания для ВСР формируют компетенцию личного самосовершенствования.

Основные тригонометрические тождества:

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = ______ \\ \cos \alpha = ______ \end{cases}$$

$$\operatorname{tg} \alpha = \sin \alpha / \cos \alpha \Rightarrow \begin{cases} \sin \alpha = ______ \\ \cos \alpha = ______ \end{cases}$$

Вопросы для ВСР: проведите исследование о применении тригонометрии в вашей специальности.

Контрольные задания сформулированы вариативно с помощью гиперссылок на таблицы заданий, что обеспечивает индивидуальный подход в обучении.

Содержание занятия	Действия преподавателя	Действия учащихся	Методическое обоснование. Результативность
Организационный момент	Проверяет готовность группы и заполняет журнал	Открывают конспект	Закладывается установка на все занятие. Результативность: формирование социальной компетентности
Контроль знаний учащихся	Задаёт вопросы по теме. Раздаёт дидактический материал четырёх уровней сложности на выбор, контролирует	Отвечают на поставленные вопросы. Выполняют дифференцированные задания на карточках	Имеет значение итогового контроля, формирует математическую лексику, активизирует мышление, развивает критическое мышление. Результативность: формирование учебно-познавательной и социально-трудовой компетентности
Мотивация	Ставит перед учащимися цель, определяет задачи на занятие. Приводит примеры прикладных задач	Вникают в цель занятия. Определяют цели для себя	Для мотивации учебной деятельности учащихся необходимо создавать проблемные ситуации, учить их на основе своих знаний находить решения задач прикладного характера. Результативность: формирование ценностно-смысловой, информационной, коммуникативной компетентностей

Изложение материала	Формулирует основные способы решения тригонометрических уравнений	Записывают в конспектах материал. Спикеры блоков объясняют способы решения у доски. Остальные конспектируют и задают вопросы	Формирует умения и знания при решении тригонометрических уравнений, учит краткой рациональной записи, отрабатывает умение делать выводы и обобщения. Результативность: формирование информационной компетентности
Закрепление материала	Решает примеры у доски, контролирует решение в рабочих тетрадях	Работают в рабочих тетрадях	Формируются умения и навыки при решении тригонометрических уравнений. Закрепляются умения решать задачи и примеры, формируются умения проверять, слушать, думать, развиваются воображение и умение абстрагироваться. Результативность: формирование учебно-познавательной и информационной компетентностей
Итоги урока. Рефлексия	Оценивает учащихся, комментируя итоги урока	Слушают замечания преподавателя. Определяют, достигли ли они поставленной цели	Придаёт завершенность уроку. Оценка стимулирует к дальнейшей работе на уроке. Результативность: формирование коммуникативной и учебно-познавательной компетентностей

Методика проведения занятий с применением данной рабочей тетради может быть различной, ниже описан один, чаще всего используемый, вариант построения такого занятия.

В рамках комбинированного занятия по теме «Тригонометрические уравнения» с помощью рабочей тетради осуществляется повторение и обобщение изученного материала. Занятие проводится по методике обучения в сотрудничестве. Работа в группах развивает коммуникативную компетенцию, способствует сплоченности коллектива. Обобщение и систематизация знаний по тригонометрии происходят с помощью разноуровневых заданий к занятию,

теста, самостоятельной работы в рабочей тетради. Выше приводится фрагмент технологической карты такого занятия, в которой сосредоточены этапы урока, их методическое обоснование и результативность в виде сформированности определенных образовательных компетенций.

Итак, можно выделить основные достоинства рабочей тетради:

- сочетание разноуровневых заданий;
- содержание исторических сведений и задач с практическим содержанием для мотивации изучения тригонометрии;
- экономия времени студентов за счет выполнения работы непосредственно на страницах тетради;
- заинтересованность студентов внедрением современных информационных технологий (работа в тетради в электронном виде);
- возможность решения большего числа упражнений.

В заключение можно отметить, что рабочая тетрадь является вполне современным способом ведения учебного процесса. Несомненные преимущества налицо: проверка усвоения материала, контроль мыслительной деятельности учащихся, большее разнообразие в проведении уроков, и, как следствие этого, повышенный интерес аудитории, повышение познавательной самостоятельности у студентов, развитие ключевых образовательных компетенций. Таким образом, рабочая тетрадь является одним из немало важных атрибутов обучения не только тригонометрии, но и всему курсу математики в колледже.

Список литературы

1. Аксенова, О. В. Рабочая тетрадь по информатике для первого класса. На правах рукописи [Текст] / О. В. Аксенова. – Барнаул, 1997 – 1998.
2. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении [Текст] / под ред. Г. И. Щукиной. – М., 1984. – 176 с.
3. Хуторской, А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы [Текст] / А. В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 2. – С. 58 – 60.
4. Хуторской, А. В. Ключевые компетенции. Технология конструирования [Текст] / А. В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 5. – С. 55 – 61.
5. Щукина, Г. И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе [Текст] / Г. И. Щукина. – М., 1979. – 160 с.

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Одним из направлений модернизации образования является внедрение в обучение компетентностного подхода. Следует заметить, что среди педагогов спектр мнений относительно компетентностного подхода остается очень широким: от мнения, что этот подход по существу не дает ничего нового по сравнению с деятельностным подходом, до мнения, что этот подход девальвирует знания, разрушает отечественное образование и поэтому будет отторгнут самой жизнью.

Данный подход возник как ответ на существующий в рамках «знаниевого» подхода разрыв между знаниями, умениями и навыками учащихся и способностью ориентироваться в быстро меняющихся условиях реальной жизни.

Эти аргументы, справедливые по отношению к прикладным, технологическим знаниям, стали затем распространяться в значительной степени безосновательно, как отмечает О. Р. Каюмов, на фундаментальные дисциплины. Специфика знаний в математике предопределила классический стиль преподавания, для которого, вообще говоря, не характерны известные недостатки предметно-знаниевой системы. Напротив, реальные преимущества (в том числе недостижимые в других дисциплинах) компетентностного подхода уже давно наличествуют в современных методиках обучения математике, где неуместна зубрежка, а на контрольных уже сто лет проверяют компетенции [5].

Однако недостатки, связанные с плохим умением применять математические знания для решения жизненных задач, все же имеются. Экспертами еще в 1999 г. по результатам международных исследований отмечались пробелы у младших школьников в прикладной составляющей математической подготовки, они затрудняются в ситуациях, близких к реальным: в определении времени, в выполнении несложных измерений и др. Это говорит об оторванности полученных ими знаний от их повседневной жизни. Поэтому большинство педагогов все же видят в компетентностном подходе

рациональное зерно, однако интерпретации этого подхода в отечественной педагогической науке имеются самые разные.

Хотя для внедрения компетентностного подхода есть внутренние основания, надо прямо признать, как пишет А. А. Вербицкий, что в нашей стране основной «движущей силой» внедрения компетентностного подхода в образование является административный ресурс – предписание, выраженное в принятой государством Концепции модернизации образования на перспективу. Однако приходится констатировать, что все инициированные государством и поддержанные им нововведения последних пятнадцати лет по отдельности и вместе взятые не привели к повышению качества образования. Скорее, оно снижается по причине, прежде всего, реальной «вторичности», а то и «третичности» его места в политике и экономике российского государства вопреки официально объявленной приоритетности. Поэтому есть опасения и в отношении компетентностного подхода [3].

По мнению В. И. Слободчикова, компетентностный подход представляет собой своеобразный симбиоз когнитивно-ремесленного и деятельностного подходов. Разница заключается в целевых ориентирах образования. Компетентностный подход говорит, что недостаточно только освоения компендиума сведений из разных наук, недостаточно ориентироваться только на формирование общих способностей, важна их уместность, адекватность, востребованность в социально-производственной практике современной цивилизации. Однако «сверхзадачей» образования является культивирование «собственно человеческого в человеке». Для решения данной задачи нужен иной подход – гуманитарно-антропологический.

И. А. Зимняя считает, что имеющиеся в науке разные подходы не исключают друг друга, они могут быть иерархически организованы, могут дополнять и совершенствовать другие. Среди них может быть и компетентностный подход как определяющий результативно-целевую направленность образования. Поэтому этот подход не может быть противопоставлен, как это делают некоторые авторы, знаниям, умениям и навыкам (ЗУН). Но он и не тождественен ЗУНовскому подходу, так как он фиксирует и устанавливает подчиненность знаний умениям. Компетентностный подход является системным, междисциплинарным, в нем есть и личностные, и деятельностные аспекты, прагматическая и гуманистическая направленность [4].

С точки зрения А.В. Боровских и Н.Х. Розова, компетенции в классическом понимании – это несколько наиболее общих характеристик социального поведения, которые действительно наблюдае-

мы, важны и которые можно проверять чем-то вроде «социального ЕГЭ». Но объективную и всестороннюю оценку социальной значимости образованного человека невозможно получить ни вне его предметной подготовки, ни вне конкретно-социальных условий, в которых он находится. А предметная подготовка в конкретно-социальных условиях в полной мере проявляется только в полноценной реальной деятельности. Поэтому с точки зрения деятельностного подхода и знания-умения-навыки, и компетенции необходимо рассматривать только как самые грубые, «прикидочные» измерительные средства педагогики, которые требуют обязательного уточнения уже в терминах эффективности деятельности в тех или иных условиях.

Обращает на себя внимание и то, что, принимая понятия «компетентность» и «компетенция» в качестве полезных рабочих терминов, научно-педагогические сообщества в странах с давно сложившимися первоклассными научно-образовательными традициями отнюдь не склонны придавать им слишком широкого значения (наряду с ними сохраняют все «права гражданства» и такие более интегральные термины, как «квалификация», «профессионализм», «способности» и др.). Такая трактовка находит свое отражение в определенном видении перспектив социального развития: общая его цель видится отнюдь не в формировании «общества компетенций», а в поэтапном переходе к «обществу знаний» (А. Андреев).

Профессор МГУ В. А. Сухомлин в докладе на V Международной научно-практической конференции “Современные информационные технологии и ИТ-образование” 2010 г. проанализировал замену в образовательных стандартах высшей школы обязательного минимума содержания обучения компетенциями. В этом докладе им были сделаны заключения о том, что «с помощью ФГОС знания или содержание обучения изгоняется из нормативного пространства российской системы ВПО и заменяется лозунгами». «В ФГОС используется примитивнейшая модель компетенции; в мировой образовательной практике давно применяются гораздо более искусные системы компетенций, в том числе использующие специальные метрики для количественной оценки компетенций-целей обучения. Такие системы основаны на описаниях стандартизованных объемов знаний; весь мир вовлечен в процесс проектирования знаний, и эти знания есть основной продукт и товар в обществе».

Поспешный переход к новым стандартам приводит к разрушению годами формировавшейся системы учебно-методического обеспечения высшей школы, а для создания новой системы потребуют-

ся долгие годы. Вызывает сожаление также тот факт, что некоторые ученые-педагоги нацеливают учителей на формирование у учащихся все более мелких и дробных «математических компетенций» вместо того, чтобы нацелить их на формирование целостного представления о математической картине мира. Появляются и статьи с совершенно бессмысленными названиями типа «Компетентностный подход к решению неравенств». Надо хорошо понимать, что, как и любой другой педагогический подход, компетентностный подход имеет свои ограничительные рамки и нет необходимости следовать моде и везде насаждать термин "компетентность (компетенция)".

Вместе с тем несомненно, что компетентностный подход имеет большой позитивный потенциал, если его интерпретировать соответствующим образом. Компетентностный подход предъявляет новые требования к содержанию обучения: это прежде всего фундаментализация образования на основе интеграции науки и образования, повышение роли творчества как генерации новой информации в условиях неопределенности, как возможности выбора решения из множества равноправных.

Компетентностный подход актуализирует прагматический аспект в содержании образования, он усиливает практико-ориентированность содержания образования, его прикладную и предметно-профессиональную направленность, подчеркивает роль опыта, умений практически реализовать знания, решать задачи. Поэтому этот подход предполагает существенное обновление содержания обучения математике.

В нашем понимании этот подход требует решительного освобождения от формализма в преподавании математики. Образцом такого формализма является постоянно возникающий спор методистов о том, включать или не включать конец интервала в промежуток монотонности функции. Были случаи снижения оценок, когда, скажем, на вопрос, в какой области возрастает функция $y = x^2$, ученик отвечал, что при $x > 0$. Все же на первое место надо поставить содержательность математической мысли и понимание ее существа. Как отмечает М. И. Башмаков, даже если мы будем говорить о воспитании логического мышления и точности выражения мысли как одной из важных задач обучения математике, то эти качества должны вырабатываться как следствие освоения содержательно богатого материала, а не с помощью игры в определения, которой до сих пор страдает школьная математика. Только в этом случае общество получит подготовленного выпускника и компетентного специалиста, умеющего мыслить [1].

Другим источником формализма в преподавании математики является ориентация учащихся на получение только единственно правильного ответа. Поэтому следует систематически использовать в обучении задачи с неоднозначным ответом.

В информационном обществе меняются и формы деятельности. Социально-экономические процессы породили такую форму организации труда, как *проектная деятельность*. Этот тип организации труда является одной из основных форм реализации компетентностного подхода. Такой тип организации труда требует умения работать в команде, зачастую разнородной, коммуникабельности, толерантности, навыков самоорганизации, умения самостоятельно ставить цели и достигать их.

Поэтому переход от образовательной парадигмы индустриального общества к образовательной парадигме постиндустриального общества означает, по мнению ряда ученых, прежде всего выход на главную роль проективного начала, отказ от понимания образования только как получения готового знания, изменение роли учителя, использование для получения знаний компьютерных сетей.

Учитель по-прежнему остается центральным звеном процесса обучения, с двумя важнейшими функциями поддержки мотивации, содействия формированию познавательных потребностей и модификации процесса обучения класса или конкретного ученика. Электронная образовательная среда способствует формированию его новой роли. В такой высокоинформативной среде учитель и ученик равны в доступе к информации, содержанию обучения, поэтому учитель уже не может быть главным или единственным источником фактов, идей, принципов и другой информации. Его новую роль можно охарактеризовать как наставничество. Он поводырь, который вводит учащихся в образовательное пространство, в мир знания и мир незнания.

Однако за учителем сохраняются и многие старые роли. В частности, при обучении математике ученик очень часто сталкивается с проблемой непонимания, и, как показывает опыт, с ней ученик без диалога с учителем справиться не может, даже при использовании самых современных информационных технологий. Архитектура математического знания плохо совмещается со случайными постройками и требует особой культуры как усвоения, так и преподавания. Поэтому учитель математики был и остается толкователем смыслов различных математических текстов.

Надо признать, что практика применения «проектного метода» в школьном обучении математике, в отличие от других предме-

тов, достаточно ограничена, все зачастую сводится к нахождению учеником в Интернете какой-то информации на заданную тему и к оформлению «проекта». Во многих случаях получается просто имитация проектной деятельности.

Общепризнано, что школьная математика предполагает специально организованную деятельность по решению задач. Однако первое, что бросается в глаза при рассмотрении проектов «по математике», – это практически полное отсутствие собственно математической деятельности в большинстве из них. Тематика таких проектов очень ограничена: в основном, это темы, связанные с историей математики («золотое сечение», «числа Фибоначчи», «мир многогранников» и т.п.). В большинстве проектов есть только видимость математики, есть некоторая деятельность, связанная с математикой лишь косвенно. Выход на современные разделы математики затруднен в силу отсутствия в школьной программе даже намека на такие разделы.

Идеологи проектной деятельности на первый план выдвигают не усвоение знаний, а сбор и систематизацию некоторой информации. В математической деятельности сбор и систематизация информации является только первым этапом работы над решением проблемы, притом самым простым, для решения математической задачи требуются специальные умственные действия, невозможные без усвоения знаний. Математические знания обладают специфическими особенностями, игнорирование которых приводит к их вульгаризации. «Знание в математике – это переработанные смыслы, прошедшие ступени анализа, проверки на непротиворечивость, генетическую совместимость со всем предыдущим опытом, последовательно переведенные с уровня «абстрактного» на уровень «обыденного». Это не позволяет понимать под «знанием» просто факты, считать способность к редукции полноценным усвоением» [5].

Установлено, что решение традиционных задач по математике учит молодого человека мыслить, самостоятельно моделировать и прогнозировать окружающий мир, т.е. в конечном итоге преследует почти те же цели, что и проектная деятельность, за исключением, быть может, приобретения коммуникативных навыков, поскольку чаще всего учителя не предъявляют требований к представлению решений задачи. Поэтому в обучении математике решение задач, видимо, должно остаться основным видом учебной деятельности, а проекты лишь дополнением к нему. Этот важнейший вид учебной деятельности позволяет школьникам усваивать математическую теорию, развивать творческие способности и самостоятельность мышления.

Вследствие этого эффективность учебно-воспитательного процесса во многом зависит от выбора задач, от способов организации деятельности учащихся по их решению, т. е. от методики решения задач.

Список литературы

1. Башмаков, М. И. Определение основных понятий анализа в школьном курсе математики [Текст] / М. И. Башмаков // Математика в школе. – 1988. – № 3. – С. 41 – 44.
2. Боровских, А. В. Деятельностные принципы в педагогике и педагогическая логика [Текст] / А. В. Боровских, Н. Х. Розов. – М.: МАКС Пресс, 2010.
3. Вербицкий, А. А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения [Текст] / А. А. Вербицкий. – М.: ИЦ ПКПС, 2004.
4. Зимняя, И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования [Текст] / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5.
5. Каюмов, О. Р. К вопросу об уместности компетентностной доминанты в обучении математике [Текст] / О. Р. Каюмов // Вестник Елецкого государственного университета им. И. А. Бунина. Вып. 28: Серия «Педагогика». – Елец: ЕГУ им. И. А. Бунина, 2011. – С. 4 – 10.

Л. Г. Шестакова

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ МЕТОД КАК СРЕДСТВО МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ НА ОСНОВЕ ФГОС ВПО

Деятельностная технология обучения достаточно широко применяется в системе общего образования. Она получила широкое развитие в разных системах обучения: развивающего, личностно-деятельностного, личностно ориентированного и др. В системе высшего образования существует несколько подходов, непосредственно связанных с использованием деятельностного метода. Одни авторы (Ю. Ветров, Н. Клушина) делают акцент на организацию учебной, производственной и преддипломной практик сту-

дентов. Другие ученые (Т. Дмитриенко, П. Образцов) предлагают внедрение профессионально ориентированных технологий обучения. Ф. Ялалов вводит новый термин – «деятельностно-компетентный подход» [1].

Целью освоения методических дисциплин является становление будущего учителя как личности, обладающей необходимыми знаниями и умениями, обеспечивающими качественное обучение математике и развитие школьников; формирование у студентов блока знаний и умений по организации обучения математике, готовности к применению современных методик и технологий ведения образовательной деятельности по предмету «Математика» в учреждениях общего среднего образования. Методическая подготовка будущих учителей в настоящее время должна быть направлена на формирование не только готовности работать в разных видах учебных заведений, но и установки на постоянное развитие и профессиональное совершенствование, адаптацию в новых изменяющихся условиях. Студент на вузовской скамье погружается в те виды деятельности и формы работы, которые максимально приближены к педагогической действительности.

ФГОС ВПО, по которым с 2011 года осуществляется подготовка педагогических кадров, определяет набор требований к условиям, содержанию и результатам подготовки студентов. Стержневым является формирование у студентов комплекса компетенций. В качестве средства решения поставленной задачи можно рассмотреть деятельностный метод, который должен быть положен в основу организации учебного процесса в педагогическом вузе. Причем мотивация для этого двойная: формирование компетенций происходит только в деятельности; студент осваивает содержание деятельностного метода, принципы, приемы организации учебно-воспитательного процесса, которые будет использовать в своей будущей профессиональной деятельности.

Суть деятельностного метода можно выразить следующим образом: метод обучения, при котором студент не получает готовых знаний, а добывает их в процессе собственной учебно-познавательной, научно-исследовательской, профессионально-практической деятельности. В соответствии с определением А. В. Хуторского под компетенцией будем понимать совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, навыков, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним.

Методические дисциплины по направлению «Педагогическое образование» предусматривают формирование следующего набора компетенций:

- осознает социальную значимость своей будущей профессии, обладает мотивацией к выполнению профессиональной деятельности (ОПК-1);
- способен использовать систематизированные теоретические и практические знания гуманитарных, социальных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач (ОПК-2);
- способен нести ответственность за результаты своей профессиональной деятельности (ОПК-4);
- способен реализовывать учебные программы базовых и элективных курсов в различных образовательных учреждениях (ПК-1);
- готов применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной образовательной ступени конкретного образовательного учреждения (ПК-2);
- способен применять современные методы диагностирования достижений обучающихся и воспитанников, осуществлять педагогическое сопровождение процессов социализации и профессионального самоопределения обучающихся, подготовки их к сознательному выбору профессии (ПК-3);
- способен использовать возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-4);
- готов включаться во взаимодействие с родителями, коллегами, социальными партнерами, заинтересованными в обеспечении качества учебно-воспитательного процесса (ПК-5);
- способен организовывать сотрудничество обучающихся и воспитанников (ПК-6);
- способен к решению задач воспитания средствами учебного предмета (ПК-12).

Для организации обучения методическим дисциплинам и формирования перечисленного набора компетенций активно используются **технологии проектного обучения, деятельностные практико-ориентированные технологии и их элементы**. В содержание работы входит: выполнение индивидуальных и групповых проектов по разработке моделей организации обучения математике в разных видах, проектирование методического обеспечения с последующей публичной защитой и презентацией проектов, например, на конкурсе методических разработок и др. Деятельность студентов обязательно

включает: выработку концепции, постановку целей и задач, формулирование ожидаемых результатов, определение путей решения поставленных задач, планирование хода работы, поиск доступных и оптимальных ресурсов, реализацию плана работы, презентацию и защиту результатов, их оценивание, осмысление и рефлексию.

Деятельностные практико-ориентированные технологии и их элементы используются при организации работы по материалам методических дисциплин в период педагогической практики; для решения конкретных педагогических ситуаций; анализа ошибок и затруднений учащихся; проведения курсовых и выпускного исследований и др.

На этапе презентации и защиты конспектов, разработанных материалов, других результатов проектной или исследовательской деятельности студентов проводится обязательная оценка с привлечением экспертов, жюри, в качестве которых выступают:

- высококвалифицированные учителя математики образовательных учреждений;
- преподаватели института (например, декан, проректор и т.д.);
- сами студенты (с целью дальнейшего формирования у них приемов организации оценочной деятельности).

Органичным дополнением деятельностного метода являются следующие технологии (и их элементы), активно используемые в процессе обучения методическим дисциплинам:

- информационно-коммуникационные (организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических и электронных средств);
- личностно ориентированные, обеспечивающие в ходе учебного процесса учёт различных способностей студентов, создание необходимых условий для развития их индивидуальности, активности, мотивации.

ИКТ предполагают целенаправленную работу с образовательными сайтами, подготовку и использование презентаций как преподавателем, так и студентами на разных видах учебных занятий (и для достижения различных целей): на лекциях, практических и семинарских занятиях, защите, конференции, конкурсе и др.

Личностно ориентированные технологии обучения реализуются посредством общения преподавателя и студента при выполнении индивидуальных самостоятельных заданий (СРС, подготовка тезисов, статей и др.), на консультациях. Такая работа способствует осознанию студентом социальной значимости будущей профессии, формированию мотивации, готовности к профессиональной деятельности, ответственности за ее результат.

Для формирования выше перечисленных компетенций могут быть использованы следующие виды работы, в основе которых лежит деятельностный метод (табл. 1).

Таблица 1

Соответствие между видами работы и формируемыми компетенциями

Виды работы студентов	Шифр компетенции
Подготовка рефератов, докладов, сообщений, реферирование педагогической и методической литературы	ОПК1 – 2; ПК2 – 5,12
Подготовка и публичная защита разработок уроков, внеклассных предметных мероприятий, программ факультативных курсов, курсов по выбору и элективных курсов, методического обеспечения организации обучения школьников отдельным темам, разделам	все
Подготовка учебных проектов, курсовых и выпускных квалификационных работ по проблемам методики обучения математике, последующая их защита	ОПК1 – 2, 4; ПК1 – 4, 6,12
Подготовка докладов на научно-практические конференции, публикаций в сборники студенческих научных работ	ОПК1 – 2; ПК2 – 5,12
Педагогическая практика с предоставлением документации; решение педагогических ситуаций; анализ ошибок и затруднений учащихся	все

Целенаправленное планирование и планомерное включение студентов в виды работы, основанные на деятельностном методе, способствуют формированию у них профессионально значимых компетенций в области педагогической деятельности.

Список литературы

1. Ялалов, Ф. Г. Деятельностно-компетентностный подход к практико-ориентированному образованию [Электронный ресурс] / Ф. Г. Ялалов // Интернет-журнал «Эйдос». – 2007. – 15 января. – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2007/0115-2.htm>.

ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ В КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ МОДЕЛИ ОБРАЗОВАНИЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ

Школьное образование вступило в новый этап развития, связанный с глобальными переменами в жизни общества. Современное общество нуждается в гражданах, не только умеющих усваивать знания, но и способных эти знания добывать и интерпретировать самостоятельно, приобретать на их основе умения и навыки, осваивать новые способы деятельности.

Современная наука и практика призваны ответить на вопрос о механизмах наращивания эффективности процесса обучения в средней школе. На современном этапе развития общества одним из наиболее актуальных способов построения новой образовательной парадигмы является компетентностный подход. Исследования в рамках компетентностного подхода выступают как новый этап обновления содержания и методов образования, связанный с приведением в соответствие существующей системы школьного обучения требованиям современной экономики и общественного развития. Требуется серьезная работа по осмыслению особенностей внедрения идей компетентностного подхода в систему среднего образования, которая станет основой для практической реализации новой образовательной модели.

Компетентностный подход в сфере общего образования – достаточно новое явление отечественной педагогики. До недавнего времени понятие компетентности связывалось в основном со сферой профессионального обучения. Однако изменения, происходящие в системе профессионального образования, привели к необходимости перехода к новой модели и в школьном обучении. Преемственность между ступенями образования может осуществляться через ключевые компетенции как целостную систему универсальных знаний, умений и навыков, а также опыта активной, самостоятельной деятельности и личной ответственности за ее результат, формирование которой закладывается в школьном обучении, а на ступени профессионального образования совершенствуется и становится инструментом формирования профессиональной ком-

петентности выпускника вуза и одновременно ее составляющей. Встает проблема формирования ключевых компетенций в рамках каждого учебного предмета.

Чтобы справляться с требованиями современной жизни, человеку необходимо достичь определенного уровня когнитивного развития, основанного на постоянной готовности к самообучению и самосовершенствованию. Каждый выпускник общеобразовательной школы должен осознавать личную необходимость не только приобретения профессиональных навыков, но и постоянного повышения их уровня. Развитие у учащихся потребности непрерывного совершенствования имеющегося багажа знаний, потребности овладения умениями ведения самостоятельной познавательной деятельности – одна из актуальных задач, стоящих перед средней школой.

Поэтому среди разнообразных ключевых компетенций выделяется познавательная компетенция, которая определяет характер и успешность учебно-познавательной деятельности школьников, а затем обуславливает продуктивность и эффективность любых других видов деятельности, являясь связующим звеном между ключевыми компетенциями.

Познавательная компетенция – это идеализированное и нормированное представление совокупности взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, способностей, мотивов, способов деятельности и поведения), которая проявляется в эффективной и продуктивной деятельности как познавательная компетентность. Познавательная компетентность – это целостная система качеств личности, которая делает ее социально мобильной, саморазвивающейся и успешной. Образование, направленное на формирование познавательной компетентности, призвано привить ценности и раскрыть цели познания, обеспечить владение теорией основных современных методов познания, специальными технологиями и техниками познания.

Анализ структуры познавательной деятельности позволяет выделить совокупность компонентов как нормативных интегративных характеристик, обладание которыми и опыт применения которых обеспечивают познавательную компетентность выпускника школы:

- когнитивная (базовые знания и умения для широкого круга деятельности, способы познания, способность выявлять пробелы в знаниях, готовность к разрешению познавательных проблем, способности к мышлению и обучению, переносу знаний и умений с одного вида деятельности на другой, генерирование новых знаний);

- информационная (знания, определяющие работу с информацией, владение ее различными видами и источниками, умения и навыки, позволяющие находить, перерабатывать, систематизировать, обобщать и использовать информацию, способность критического освоения информации);

- операционно-деятельностная (знание способов деятельности, готовность и умение их применять, конструктивные и практические навыки, владение технологиями, умения и опыт самостоятельно осуществлять все этапы познавательной деятельности: целеполагание, планирование, организацию, контроль, анализ, рефлекссию, самооценку, коррекцию);

- ценностно-смысловая (аксиологические знания, умения осуществить выбор ценностных ориентаций, потребность в получении знаний и формировании умений, готовность к самостоятельной познавательной деятельности, осознание значимости деятельности, мотивы овладения деятельностью, наличие познавательных интересов и устойчивого эмоционально-положительного отношения к деятельности, потребность работать эффективно, достигать намеченных целей);

- личностная (умение управлять собственным поведением, опыт саморегуляции, способность позитивно влиять на мнения и желания другого человека (ассертивность), особенности интеллекта, психомоторные умения – концентрация внимания, скорость реакции и т.д., личные качества – уверенность в себе, готовность к саморазвитию, добросовестность, целеустремленность, воля, ответственность, переносимость неудач и т.п.);

- коммуникативная (знание, понимание языков (естественных и формальных) и других знаковых систем и владение ими, владение различными способами передачи информации, готовность к общению, умение грамотно выстраивать свою речь, владеть разными видами речевой деятельности (монолог, диалог, полилог), способность цивилизованно отстаивать свою точку зрения с позиций уважительного отношения к ценностям окружающих).

Для того чтобы приобретенные знания, умения, способы деятельности приобрели личностный смысл, были включены в личностный опыт школьников, необходимо, чтобы они были проявлены в познавательной деятельности, соотношенной с различными предметными областями. Поэтому важно определить место математики как учебного предмета в процессе формирования познавательной компетентности. Математика, являясь частью общечеловеческой культуры, служит основой формирования мировоззрения и науч-

ного стиля мышления, математическая деятельность способствует самопознанию и самосовершенствованию, формирует навыки общения с окружающими. Опыт, приобретаемый в процессе решения математических задач, способствует развитию всех компонентов мышления, способов выражения мысли, интуиции как способности предвидеть результат, предугадывать путь решения. Математика способна внести заметный вклад в формирование характера, нравственных черт, развитие эстетического восприятия мира.

Учитывая требования компетентностной организации обучения, выделим комплекс дидактических условий конструирования содержательного компонента образования и эффективной работы с ним, который может быть реализован в том числе и при обучении математике.

К первой группе условий, которая детерминирует характеристики содержания образования, относятся:

- опора на субъектный опыт учащихся при отборе заданий;
- использование открытых (с неопределенным заранее результатом) и закрытых (с заранее запланированным ответом) учебных заданий;
- расширение области приложения формируемых знаний, действий и отношений на уровне реализации межпредметных связей;
- использование практико-ориентированных ситуаций – как для постановки проблемы (введение в задание), так и для непосредственного решения;
- включение в содержание лично значимого для школьников материала, выходящего по своему содержанию или объему за рамки школьной программы, способствующего развитию мотивации самостоятельной познавательной деятельности;
- использование недостаточной или избыточной информации для выработки навыков работы в условиях неопределенности.

Вторая группа условий связана с процессуальной характеристикой образования. Они являются актуальными только при выполнении условий первой группы:

- организация работы, при которой учащиеся переходят от формирования отдельных операций выполняемых действий к формированию всего действия;
- преобладание самостоятельной познавательной деятельности учащихся. Использование методов работы, требующих от учащегося усвоения и применения новых для него умений и навыков ведения самостоятельной познавательной деятельности. Формы работы должны стимулировать самостоятельную познавательную

деятельность школьника и способствовать формированию у учащегося положительного эмоционального опыта ведения такого рода деятельности;

- использование индивидуальной, групповой и коллективной познавательной деятельности в различных ситуациях;
- формирование у учащихся осознания не только необходимости овладения данным конкретным умением, но и важности овладения целостной структурой учебной деятельности;
- обеспечение возможности создания учениками собственного индивидуального образовательного продукта. (Это может быть свой способ решения, свое видение проблемы и т.д. Пусть даже он не обязательно будет оптимальным. Ученик должен иметь право на ошибку);
- целенаправленное развитие познавательной, социальной, психологической рефлексии учеников: познавательной – как я работал, какие методы использовал, какие из них привели к результату, какие были ошибочными и почему, как я теперь бы решил проблему...; социальной – как мы работали в группе, как были распределены роли, как мы с ними справились, какие мы допустили ошибки в организации работы...; психологической – как я себя чувствовал, понравилась мне работа (в группе, с заданием) или нет, почему, как (с кем) бы я хотел работать и почему...;
- использование технологий, позволяющих организовать субъективную оценку деятельности школьников;
- развитие положительной самооценки, толерантности и эмпатии, понимание других людей и их потребностей;
- обеспечение возможности для учащихся и учителей признавать и ценить умения других, получая подтверждение чувства собственного достоинства;
- организация презентаций и защиты своих познавательных результатов.

Таким образом, процесс обучения математике, организованный на основе полноты процедур учебно-познавательной деятельности учащихся, в том числе и творческой, не только будет предусматривать усвоение системы знаний, но и позволит формировать компоненты, составляющие основу познавательной компетентности.

При обучении математике формирование и развитие познавательной компетентности возможно осуществить через особую организацию содержания дисциплины, а также через организацию процессуальной стороны познавательной деятельности. Так как деятельность по решению задач является одним из основных ви-

дов математической деятельности, а сами задачи в процессе учебно-познавательной деятельности выступают в качестве средства организации и управления деятельностью учащихся, то выделенные требования можно сформулировать на основе совершенствования технологии работы с задачами. Задача – одна из наиболее широких категорий дидактики. А.Ф. Эсаулов замечает: «Даже в тех случаях, когда учащиеся слушают какой-либо рассказ педагога и, казалось бы, никаких задач не решают, не производят очевидных вычислений, на самом деле они имеют дело с поставленными задачами, но последние настолько отличаются по своим структурным компонентным характеристикам от обычного, широко распространенного представления о задаче как непременно вычислительном аппарате, что складывается впечатление об учебной деятельности успешно совершаемой помимо всяких задач» [5, с. 27].

Существует большое количество определений понятия «задача». Различные определения данного понятия были приведены и проанализированы нами в диссертационном исследовании [3].

Психологические, дидактические и частнометодические функции задач были неоднократно предметом исследования в психологии (Е. Н. Кабанова-Меллер, Н. А. Менчинская, С.Л. Рубинштейн, Л. М. Фридман, А. Ф. Эсаулов и др.), дидактике (Г. А. Балл, Ю. М. Колягин, И. Я. Лернер, М.Н. Скаткин и др.), частной методике (А. Д. Александров, В. А. Далингер, А. В. Усова и др.).

Анализ этих исследований позволяет заключить, что результат обучения во многом зависит от того, что станет материалом задачи, используемой в учебном процессе, как будет ставиться и приниматься задача, как будут осваиваться учащимися способы ее решения. Деятельность по решению задач предполагает овладение учащимися умениями и способами деятельности:

- анализировать структуру и содержание задачи;
- видеть неявные данные задачи, отыскивать недостающие данные, оценивать полноту и непротиворечивость данных;
- актуализировать изученный материал, устанавливая связи между данными задачами, отыскивать недостающие связи;
- формулировать гипотезы и идеи решения, проверять их истинность или ложность;
- переформулировать задачу: на основе переосмысления задачи, замены понятий их определениями, использования известных свойств данных и искомых величин, замены искомых и данных величин равносильными изменять условия или требования задачи по указанному принципу;

- переводить содержание задачи на язык математических теорий, строить модель задачной ситуации, переводить условие задачи из вербальной формы в визуальную (чертеж, таблица, схема, график) или символную (формула) и обратно;

- составлять план решения, осуществлять учебные действия по выполнению плана решения задачи;

- аргументировать свои действия;

- осуществлять перенос приемов и методов, использованных ранее, на решение новых задач, выделять обобщенный алгоритм, прием или метод решения;

- видеть и оценивать различные пути решения задачи;

- грамотно оформлять решение задачи;

- выделять из решения новые факты и включать их в имеющуюся знаниевую систему;

- проводить ретроспективный анализ как решения задачи, так и собственной деятельности по ее решению;

- проверять и рецензировать решения других учащихся;

- самостоятельно составлять задачи (обратные, аналогичные, по чертежу и т.д.);

- осознавать прикладное значение задачи;

- классифицировать задачи и т.д.

Решение каждой задачи, преодоление трудностей в процессе решения должны вызывать микросдвиг в развитии учащихся. К сожалению, это наблюдается не всегда. Школьная практика показывает, что в работе учителей преобладает тенденция учить ученика решению конкретной задачи или, в лучшем случае, решению задач определенного типа. Поэтому решение каждой новой задачи воспринимается школьниками как отдельно взятый факт, что отнюдь не способствует реализации развивающей функции задач.

Детализируя причины неэффективного использования задач в обучении математике, можно выделить следующие:

1) причины, связанные с методическими умениями учителя:

- отсутствие достаточных умений в выполнении процедур проектирования работы с задачами (целеполагания, дозирования, конструирования задачных систем, рефлексии, диагностики, коррекции и т.д.);

- отсутствие достаточных умений отбора задач, необходимых для реализации целей развития;

- недооценка роли задач как средства обобщения и систематизации теоретического материала и развития мышления школьников;

- недооценка смыслового обучения, ориентация на заучивание;

- неумение организовывать учебно-познавательную деятельность учащихся на основе систем задач с ориентацией не на накопление знаний, а на развитие сфер личности и формирование ключевых компетенций;

2) причины, вытекающие из несовершенства учебных программ, учебников и дидактических материалов:

- преобладание решения задач по образцу;

- малое количество задач, направленных на формирование мыслительных операций;

- отсутствие в учебниках задач с недостающими и с лишними данными или с отсутствием части чертежа;

- отсутствие задач на составление классифицирующих, сравнительных и обобщающих схем, таблиц и т.д.;

- использование задач одной и той же структуры;

- нехватка задач прикладного характера;

3) причины, обусловленные несовершенством организации работы с задачами:

- отсутствие активных, исследовательских методов обучения;

- ориентация на коллективную работу на уроке;

- ориентация на количество решенных задач, а не на процесс решения и развивающий эффект использования каждой задачи;

- отсутствие единства процессов составления и решения задач;

- отсутствие этапа рефлексии для анализа и обобщения полученного результата, а также, что особенно важно, деятельности по его получению.

Таким образом, обеспечение условий для общекультурного и личностного развития, формирования универсальных учебных действий, обеспечивающих успешное формирование компетентностей обучающихся возможно, если в полной мере использовать потенциал математических задач как «свернутой схемы человеческой деятельности» [2].

В рамках компетентностного обучения более целесообразно использовать не отдельные задачи, а именно учебно-поисковые задания как системы задач. Под системой задач мы понимаем совокупность упорядоченных и подобранных в соответствии с поставленной целью задач, взаимосвязь и взаимодействие которых при определенных условиях приводят к намеченному результату.

Ю. М. Колягин систему задач характеризует как сочетание и последовательность задач, которые способствуют развитию всех компонентов математической подготовки: 1) фактических знаний, умений, установленных программой обучения; 2) мыслительных

операций и методов, присущих математической деятельности; 3) математического стиля мышления; 4) рациональных продуктивных способов учебно-познавательной деятельности [1]».

Учитывая структуру познавательной компетентности, можно сформулировать требования к задачам, составляющим компетентностно ориентированное задание: значимость (ценностная, познавательная, общекультурная и т.д.); информация в задачах может быть представлена в различной форме (рисунок, таблица, схема, диаграмма и т.д.); формулирование условий задач, входящих в задание, как ситуаций (проблем), для решения которых необходимы знания из различных разделов математики, из других школьных дисциплин или из окружающей действительности; деятельность по решению задач должна быть направлена в том числе и на формирование общеучебных умений.

Таким образом, под компетентностно ориентированным заданием в обучении математике мы понимаем объединенную одной методической или математической идеей систему задач, которая позволяет организовать разнообразную по форме и содержанию работу по изучению, преобразованию, систематизации и обобщению учебного материала, формированию общеучебных и предметных умений и навыков, освоению мыслительных операций, приемов и способов деятельности, формированию ценностного отношения к осуществляемой деятельности.

С позиции компетентностного подхода учебная деятельность обучаемого должна приобретать поисково-исследовательский характер, а само обучение становиться предметом усвоения. Выполнение данного требования в обучении математике можно обеспечить на основе компетентностно ориентированных заданий поисково-исследовательского характера. Задачи, составляющие поисковое задание, в зависимости от дифференциации помощи учителя, наличия или отсутствия вспомогательных задач и т.п., могут легко трансформироваться как в репродуктивные, так и в исследовательские, что дает возможность организовывать процесс обучения с учетом индивидуальных способностей учащихся.

На основе поисково-исследовательских заданий формируется в том числе и модель поведения в данной предметной области. Деятельность по решению поисково-исследовательских заданий является сложной интегративной деятельностью, в которой соединяется учебно-познавательная деятельность, математическая и эвристическая творческая деятельность, что способствует формированию опыта такой деятельности.

Поисково-исследовательские задания направлены на развитие мотивации учения, стимуляцию механизма ориентировки учащихся, обеспечения целеполагания предстоящей деятельности, формирование общеучебных и специальных умений школьников, активизацию нравственно-волевых и физических качеств на достижение учебно-познавательных целей, поддержание работоспособности, обеспечение самооценки деятельности, создание условий для проявления высших личностных функций. Нами выделены различные виды поисково-исследовательских заданий [4]. В реальном учебном процессе поисково-исследовательские задания можно формировать из задач как одного вида, так и различных видов. При этом важны не только сами задания, но и особенности организованной на их основе познавательной деятельности, с учетом соблюдения положений компетентностного подхода. Организация обучения на основе поисково-исследовательских заданий делает возможным гармоничное сочетание познания, практической деятельности и общения, то есть позволяет формировать компоненты, составляющие познавательную компетентность.

Список литературы

1. Колягин, Ю. М. Задачи в обучении математике: [Текст]. Часть I. Математические задачи как средство обучения и развития учащихся / Ю. М. Колягин. – М.: Просвещение, 1977. – 110 с.
2. Краевский, В. В. Общие основы педагогики [Текст]: учеб. пособие для студ. высших пед. учеб. заведений / В. В. Краевский. – 4-е изд. – М.: Академия, 2008. – 256 с.
3. Шмигирилова, И. Б. Использование учебно-поисковых заданий для развития творческого мышления учащихся в обобщающем повторении планиметрии [Текст]: дис. ...канд. пед. наук / И. Б. Шмигирилова. – Омск, 2005. – 255 с.
4. Шмигирилова, И. Б. Формирование познавательной компетентности в обучении математике в средней школе [Текст] / И. Б. Шмигирилова // Вестник КазНПУ. – 2001. – № 4. – С.167 – 172.
5. Эсаулов, А. Ф. Психология решения задач [Текст] / А.Ф. Эсаулов. – М.: Высшая школа, 1972. – 216 с.

**АКТУАЛЬНЫЕ
ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ,
МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ
ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ
СТАНДАРТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ
В СИСТЕМУ ШКОЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ**

Р. А. Акбердин, И. Б. Шмигирилова

**ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ
В РАМКАХ ПРОФИЛЬНЫХ ЭЛЕКТИВНЫХ
КУРСОВ ПО МАТЕМАТИКЕ**

Компетентностный подход отражает такой вид содержания образования, который не сводится к знаниево ориентированному компоненту, а предполагает целостный опыт решения проблем, не отрицая значение знаний, он акцентирует внимание на способности использовать полученные знания в различных неопределенных и проблемных ситуациях.

Компетентностная ориентация образовательного процесса невозможна без изменения образовательных технологий. Образовательные технологии должны способствовать раскрытию субъектного опыта ученика: формированию личностно значимых для него способов учебной работы; овладению умениями самообразования. В этой связи введение профильного обучения является актуальным и важным шагом в развитии системы школьного образования. Профильное обучение направлено на реализацию личностно-деятельностного подхода в образовании. Одним из важных вопросов организации профильного обучения является определение модели организации деятельности в рамках профильного элективного курса.

Если говорить о профильном изучении математики, то, как нам кажется, выбор этого профиля будет в основном осуществлен теми учащимися, у которых за годы предпрофильного обучения уже проявилась потребность в знании предмета. Поэтому одной из важных задач введения элективных курсов по математике является развитие у учащихся интереса собственно к математике как науке, формирование потребности в занятиях математикой. Профильные элективные курсы – достаточно новое явление школьного образования. Авторы таких курсов во многом опираются на личный опыт, и зачастую в основу содержания курса кладется интересный и полезный материал, а вот методы его освоения ничем не отличаются от привычных, используемых на уроках.

Исходя из сказанного в качестве методической модели организации профильного курса может быть выбрана поисково-исследовательская деятельность по выявлению математических фактов на

основе ранее усвоенных. «Учебное исследование, – отмечает М. З. Каплан, – рассматривает учащегося не как объект для убеждения в истинности и необходимости получаемых знаний, а как субъект, непосредственно участвующий в их добытии. Другими словами, учебное исследование – метод обучения деятельностный, а поэтому эффективный» [2, с. 32].

Участвуя в исследовании, учащиеся непосредственно приобретают опыт не только репродуктивной, но и творческой деятельности, что способствует формированию у них ключевых компетенций. Деятельность педагога в этом случае носит сопровождающий характер. Раскрывая роль учителя в организации учебного исследования, В. А. Далингер отмечает: «Учитель должен выступать не столько в роли интерпретатора науки и носителя новой информации, сколько умелым организатором систематической самостоятельной поисковой деятельности учащихся по получению знаний, приобретению умений и навыков и усвоению способов умственной деятельности» [1, с. 7].

Приведем пример исследовательской работы по теме «Некоторые характеристики правильной n -угольной пирамиды», которую можно провести в рамках элективного курса.

Учащиеся на первом занятии получают задание:

- 1) рассмотрите произвольную n -угольную пирамиду;
- 2) выделите ее основные характеристики;
- 3) сформулируйте задачи или проблемные вопросы, ответив на которые вы сможете установить возможные зависимости между характеристиками n -угольной пирамиды;
- 4) оформите наглядно полученные результаты;
- 5) подберите или составьте задачи с конкретными числовыми данными, для решения которых нужно будет использовать полученные формулы.

В течение 8 – 10 уроков учащиеся будут выполнять задания. Их работу можно организовать как индивидуально, так и в группах. Выполняя первое задание, поскольку речь идет о произвольной правильной пирамиде, учащиеся решают вопрос о том, какую пирамиду нужно построить. Обычно, если аналогичной работы еще не проводилось, учащиеся строят конкретную правильную пирамиду, например четырехугольную. Если же школьники имеют хорошие способности к математике или неоднократно выполняли подобные задания, то в ходе обсуждения они приходят к выводу о том, что достаточно построить часть правильной пирамиды (рис. 1) и на основе этого рисунка выделить и обозначить следующие элемен-

ты и характеристики пирамиды: α – угол между боковым ребром и плоскостью основания, β – угол между боковой гранью и плоскостью основания, γ – угол между смежными боковыми ребрами, φ – угол между смежными боковыми гранями, a – сторона основания, b – боковое ребро, $SH = h$ – высота пирамиды, $SK = l$ – апофема, V – объем пирамиды, S – площадь боковой поверхности, $S_{осн}$ – площадь основания, R – радиус шара, описанного около пирамиды, r – радиус шара, вписанного в пирамиду.

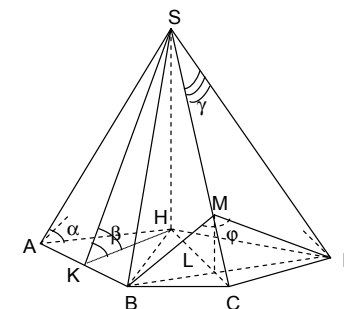


Рис. 1

Если у школьников недостаточен опыт в выполнении подобной работы, то они могут вначале попытаться хаотично устанавливать связи между элементами пирамиды, поэтому учитель при необходимости может предложить подсказку. В результате выполнения школьники могут сформулировать следующие задачи: 1) установить зависимости, если они существуют, между «угловыми» характеристиками пирамиды; 2) установить зависимости между «угловыми» и линейными характеристиками пирамиды; 3) ответить на вопрос: сколько и каких параметров достаточно задать, чтобы однозначно определить правильную пирамиду? 4) выразить V , S , $S_{осн}$, R , r через заданные наборы параметров пирамиды.

Данный этап работы позволяет формировать у учащихся один из важных компонентов ключевых компетентностей – умение формулировать цели и задачи собственной деятельности.

Реализация первой задачи может выглядеть следующим образом.

1.1. Из треугольников LMK и LMD : $\angle CML = \frac{\varphi}{2}$, $\angle MDL = \alpha$,

$$\operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} = \frac{CL}{LM}, \quad \sin \alpha = \frac{LM}{LD}, \quad \text{тогда} \quad \operatorname{tg} \frac{\varphi}{2} \cdot \sin \alpha = \frac{CL}{LD} = \operatorname{tg} \angle CDL = \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{n} \right) = \operatorname{ctg} \frac{\pi}{n}.$$

Значит, $\sin \alpha = \operatorname{ctg} \frac{\varphi}{2} \cdot \operatorname{ctg} \frac{\pi}{n}$. При этом, так как $\sin \alpha < 1$, $\frac{\varphi}{2} > \frac{\pi}{2} - \frac{\pi}{n}$ или $\varphi > \pi - \frac{2\pi}{n}$.

1.2. Из треугольников AHS и AKS : $\cos \alpha = \frac{AH}{AS}$, $\sin \frac{\gamma}{2} = \frac{AK}{AS}$, тогда

$$\frac{\sin \frac{\gamma}{2}}{\cos \alpha} = \frac{AK}{AH} = \sin \angle \frac{\pi}{n}. \quad \text{То есть} \quad \cos \alpha = \frac{\sin \frac{\gamma}{2}}{\sin \frac{\pi}{n}}. \quad \text{Из формулы с учетом того,}$$

что $\cos a < 1$, имеем $0 < \gamma < \frac{2\pi}{n}$. Из этой же формулы вытекает $\gamma < \pi - 2a$.

1.3. Из треугольников AHS и HKS : $tg\alpha = \frac{SH}{AH}$, $tg\beta = \frac{SH}{KH}$ или $\frac{tg\alpha}{tg\beta} = \frac{KH}{AH} = \cos \angle ANK = \cos \frac{\pi}{n}$ или $tg\alpha = tg\beta \cdot \cos \frac{\pi}{n}$, откуда $0 < a < \beta$.

1.4. Из треугольников SHK и SKA : $\cos\beta = \frac{KH}{SK}$, $tg \frac{\gamma}{2} = \frac{AK}{SK}$, тогда $\frac{\cos\beta}{tg \frac{\gamma}{2}} = \frac{KH}{AK} = ctg \angle AHK = ctg \frac{\pi}{n}$. Значит, $\cos\beta = tg \frac{\gamma}{2} \cdot ctg \frac{\pi}{n}$.

1.5. Как следствие формул 1.2 и 1.3 можно найти соотношение между углами β и φ . Из 1.3 имеем $tg\beta = \frac{tg\alpha}{\cos \frac{\pi}{n}}$. Зная, что $tg\alpha = \frac{\sin \alpha}{\sqrt{1 - \sin^2 \alpha}}$ с учетом 1.1 получим:

$$tg\beta = \frac{ctg \frac{\phi}{2} \cdot ctg \frac{\pi}{n}}{\sqrt{1 - ctg^2 \frac{\phi}{2} \cdot ctg^2 \frac{\pi}{n} \cdot \cos^2 \frac{\pi}{n}}} = \frac{\cos \frac{\phi}{2}}{\sin \frac{\phi}{2} \cdot \sin \frac{\pi}{n} \cdot \sqrt{1 - ctg^2 \frac{\phi}{2} \cdot ctg^2 \frac{\pi}{n}}} =$$

$$= \frac{\cos \frac{\phi}{2}}{\sqrt{\sin^2 \frac{\phi}{2} \cdot \sin^2 \frac{\pi}{n} - \cos^2 \frac{\phi}{2} \cdot \cos^2 \frac{\pi}{n}}} = \frac{\sqrt{2} \cos \frac{\phi}{2}}{\sqrt{-\cos \phi - \cos \frac{2\pi}{n}}}.$$

1.6. Аналогично, используя формулы 1.2. и 1.3. можно получить соотношения между углами γ и φ : $\sin \frac{\gamma}{2} = \frac{\sqrt{-\cos \phi - \cos \frac{2\pi}{n}}}{\sqrt{2} \sin \frac{\phi}{2}}$.

При оформлении отчета по этой части проекта полученные формулы можно занести в таблицу.

Углы	Соотношения	Связи между углами
$\alpha; \varphi$	$\sin \alpha = ctg \frac{\phi}{2} \cdot ctg \frac{\pi}{n}$	
$\alpha; \gamma$	$\cos \alpha = \frac{\sin \frac{\gamma}{2}}{\sin \frac{\pi}{n}}$	$\gamma < \pi - 2\alpha$
$\alpha; \beta$	$tg\alpha = tg\beta \cdot \cos \frac{\pi}{n}$	$\alpha < \beta$

$\beta; \gamma$	$\cos \beta = tg \frac{\gamma}{2} \cdot ctg \frac{\pi}{n}$	
$\beta; \varphi$	$tg\beta = \frac{\sqrt{2} \cos \frac{\phi}{2}}{\sqrt{-\cos \phi - \cos \frac{2\pi}{n}}}$	$\phi > \pi - 2\beta$
$\gamma; \varphi$	$\sin \frac{\gamma}{2} = \frac{\sqrt{-\cos \phi - \cos \frac{2\pi}{n}}}{\sqrt{2} \sin \frac{\phi}{2}}$	

2-3. Устанавливая зависимости между угловыми и линейными элементами пирамиды, школьники убеждаются, что для задания правильной пирамиды при конкретном значении n достаточно задать только два элемента, хотя бы один из которых должен быть линейным. Затем учащиеся, используя соотношения в различных треугольниках, находят необходимые зависимости.

3. Следующий этап работы связан с нахождением $V, S, S_{оч}, R, r$ через заданные наборы параметров пирамиды. Приведем пример выражения данных величин через набор параметров (a, α) .

$$3.1. S_{оч} = 2n \cdot S_{\Delta AKH} = 2n \cdot \frac{AK \cdot KH}{2} = \frac{na^2}{4} ctg \frac{\pi}{n}$$

$$3.2. V = \frac{S_{оч} \cdot h}{3} \quad h = AH \cdot tg\alpha = \frac{atg\alpha}{2 \sin \frac{\pi}{n}}. \text{ Отсюда } V = \frac{na^3}{24 \sin \frac{\pi}{n}} ctg \frac{\pi}{n} \cdot tg\alpha$$

$$3.3. S = p \cdot SK, \quad p = \frac{na}{2}, \quad SK = \sqrt{SA^2 - AK^2}, \quad SA = \frac{AH}{\cos \alpha} = 2 \sin \frac{\pi}{n} \cos \alpha,$$

$$AK = \frac{a}{2}, \quad SK = \sqrt{4 \sin^2 \frac{\pi}{n} \cos^2 \alpha - \frac{a^2}{4}} = \frac{a}{2 \sin \frac{\pi}{n}} \cdot \sqrt{tg^2 \alpha + \cos^2 \frac{\pi}{n}}.$$

$$\text{То есть } S = \frac{na^2}{4 \sin \frac{\pi}{n}} \cdot \sqrt{tg^2 \alpha + \cos^2 \frac{\pi}{n}}.$$

3.4. Известно, что около правильной пирамиды всегда можно описать шар. Центр шара, точка O , лежит в точке пересечения высоты пирамиды SH с перпендикуляром FO , проведенным к боковому ребру AS в его середине. Тогда $\angle SOF = \angle SAH = \alpha$ (рис. 2).

$$AS = \frac{AH}{\cos \alpha}, \quad AH = \frac{a}{2 \sin \frac{\pi}{n}},$$

$$R = OS = \frac{FS}{\sin \alpha} = \frac{AS}{2 \sin \alpha} = \frac{a}{2 \sin \frac{\pi}{n} \sin 2\alpha}$$

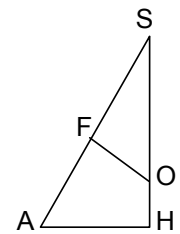


Рис. 2

3.5. В правильную пирамиду всегда можно вписать шар. Центр шара, точка O_1 , лежит в точке пересечения высоты пирамиды SH с биссектрисой угла SKH . Опустим из центра шара перпендикуляр O_1T на апофему SK (рис. 3). Тогда $O_1T = O_1H = r$ и $\Delta SO_1T \sim \Delta SHK$, то

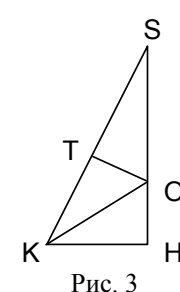


Рис. 3

есть $\frac{SO_1}{SK} = \frac{TO_1}{HK}$, $\frac{SH - r}{SK} = \frac{r}{HK}$, $r = \frac{SH \cdot HK}{SK + HK}$.

$HK = \frac{a}{2 \operatorname{tg} \frac{\pi}{n}}$, $SK = \frac{a}{2 \sin \frac{\pi}{n}} \cdot \sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha + \cos^2 \frac{\pi}{n}}$, $SH = \frac{a \operatorname{tg} \alpha}{2 \sin \frac{\pi}{n}}$

Тогда получаем

$$r = \frac{a \operatorname{tg} \alpha}{2 \sin \frac{\pi}{n}} \cdot \frac{a}{2 \operatorname{tg} \frac{\pi}{n}} : \left(\frac{a}{2 \sin \frac{\pi}{n}} \cdot \sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha + \cos^2 \frac{\pi}{n}} + \frac{a}{2 \operatorname{tg} \frac{\pi}{n}} \right) =$$

$$= \frac{a^2 \operatorname{tg} \alpha \sin \frac{\pi}{n} \operatorname{tg} \frac{\pi}{n}}{4 \sin \frac{\pi}{n} \operatorname{tg} \frac{\pi}{n} \cdot \operatorname{tg} \frac{\pi}{n} \cdot \sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha + \cos^2 \frac{\pi}{n}} + \cos \frac{\pi}{n}} = \frac{a \operatorname{tg} \frac{\pi}{n}}{2 \operatorname{tg} \alpha} \cdot \left(\sqrt{\operatorname{tg}^2 \alpha + \cos^2 \frac{\pi}{n}} - \cos \frac{\pi}{n} \right)$$

Дополнительно учащиеся могут вывести формулу для вычисления R^* – радиуса шара, касающегося всех ребер пирамиды.

Аналогично можно вычислить данные характеристики для наборов (α, β) , (α, γ) , (α, φ) , (α, b) и т. д., воспользовавшись ранее полученными формулами. Отчет по данной части проекта также можно выполнить в виде таблицы.

Для завершения работы целесообразно представление отчетов делать в виде докладов, сопровождающихся презентациями. Поэтому в качестве домашнего задания школьникам предлагается подготовить презентацию результатов исследования. Если школьники работали в группе, учитель должен уточнить, что участвовать в представлении результатов должны все члены группы. Кроме того, школьникам в рамках домашней работы можно предложить подобрать задачи (из учебника или других источников) с конкретными данными, которые могут быть решены с использованием полученных формул. Примерами таких задач могут быть следующие.

Задача 1. В шар вписан правильный тетраэдр, затем в тетраэдр снова вписан шар. Найти отношение поверхностей двух шаров.

Задача 2. Сторона основания правильной четырехугольной пирамиды, описанной около шара радиуса r , равна a . Найти полную поверхность пирамиды. Какое наименьшее значение может принимать a , если $r = 8$?

Задача 3. Пусть r и R соответственно радиусы вписанного и описанного шаров правильной четырехугольной пирамиды. Докажите, что $\frac{R}{r} \geq \sqrt{2} + 1$.

Если учащиеся класса очень различаются по уровню математических способностей, то исследовательское задание можно дифференцировать: одна группа находит только зависимости между углами пирамиды, вторая – устанавливает зависимости между угловыми и линейными элементами пирамиды, третья – выполняет весь проект. При этом даже если школьники получают только часть формул, эти формулы все равно будут их личным образовательным продуктом.

Таким образом, учащиеся включаются в плодотворную учебно-познавательную деятельность по индивидуальной образовательной траектории, на основе чего развивается и воспитывается целеустремленность, самоорганизация, волевые и моральные качества школьников, то есть формируется совокупность компетенций ученика в сфере самостоятельной познавательной деятельности, включающей элементы логической, методологической общеучебной деятельности.

Список литературы

1. Далингер, В. А. Организация и содержание поисково-исследовательской деятельности учащихся по математике [Текст] / В. А. Далингер, Н. В. Толпекина. – Омск, 2004. – 263 с.
2. Каплан, М. З. Учебное исследование как метод обучения математике в средней школе [Текст] / М. З. Каплан. – Минск: Изд-во БПУ, 1985. – 170 с.

ВОЗМОЖНОСТИ ВИРТУАЛЬНОГО МАТЕМАТИКО-КУЛЬТУРНОГО МУЗЕЯ В РЕАЛИЗАЦИИ ХУДОЖЕСТВЕННО-ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ

Одним из требований Федерального государственного образовательного стандарта основной школы второго поколения является формирование у учащихся гражданской ответственности и правового самосознания, духовности, национальной культуры, создание условий для активной познавательной деятельности учащихся и их успешной социализации в обществе. Следуя современным тенденциям, в сферу образования внедряют новые технологии, в том числе интерактивные, которые становятся инструментом качественного изменения методов и форм работы с учащимися.

Ученик сегодня должен самостоятельно приобретать знания, используя имеющиеся средства обучения, в том числе компьютер, который активно вовлекает обучающихся в учебный процесс и усиливает мотивацию обучения. На уроках у учителя не всегда есть возможность рассказать о математической составляющей окружающего нас мира, поэтому для восполнения этого пробела можно использовать возможности виртуального математико-культурного музея.

В образовательном плане обращение к экспозициям математико-культурного музея позволяет узнать о зарождении и развитии математических знаний древних удмуртов, об известных ученых – наших земляках, в развивающем и воспитательном плане – приобщает к истории и культуре родного края, раскрывает замечательный мир декоративно-прикладного искусства удмуртского народа через призму математики, формирует национальное самосознание. Через математические задачи национально-региональной тематики можно увидеть, как развивалось хозяйство удмуртов, какими промыслами они занимались, как складывались общественные отношения. Кроме того, учитель может заострить внимание учащихся на отдельных элементах экспозиций через систему вопросов и специальных заданий, которые затем рассматриваются на уроках.

Информационно-образовательная среда математико-культурного музея может быть использована при дистанционном обучении школьников, при организации внеучебной работы по предмету в отдаленных районах Удмуртской Республики.

Структурно музей включает в себя несколько экспозиций:

- 1) история и культура Удмуртии в математических задачах:
 - с географической фабулой;
 - с исторической фабулой;
 - с этнической фабулой;
 - с фольклорной фабулой;
 - со статистической фабулой;
 - с биографической фабулой;
- 2) система счета и цифр у удмуртов;
- 3) удмуртские национальные орнаменты.

Охарактеризуем, например, экспозицию «Удмуртские национальные орнаменты».

Орнамент – один из древнейших видов изобразительной деятельности человека. Он возник за 15 – 10 тысяч лет до нашей эры и был в основном геометрическим (содержит круги, овалы, спирали, квадраты, ромбы, треугольники, кресты и их комбинации). Использовались также зигзаги, штрихи, полосы, «елочный» орнамент, плетеночный («веревочный») узор. В мотивах орнамента отражаются самобытные, национальные черты, местные особенности, художественные вкусы, эстетическое представление о красоте того или иного народа. Элементы, образующие орнамент, как правило, воспроизводят растительный и животный мир данной местности, различные предметы и т.п. Но обычно мотивы и образы окружающего мира подвергаются искусственной обработке, обобщению, стилизации.

По характерным чертам национальных орнаментов можно отличить орнамент одного народа от орнамента другого. Но это не значит, что история и культура разных этносов складывались и развивались изолированно. Их экономические, торговые, культурные связи накладывали отпечаток и на развитие национальных орнаментов. В течение веков этнические группы отбирали такие элементы орнаментов, которые дополняли и расширяли их собственные орнаментные мотивы и больше всего отвечали их эстетическим вкусам.

Геометрические фигуры были очень распространены и в удмуртских узорах и часто имели значение оберегов. Удмуртский народный орнамент соединил в себе, кроме самобытных характерных черт, еще и черты угорского, коми, болгарского, татарского, башкирского и русского орнаментов.

Цветовая гамма удмуртских узоров в древности была черно-бело-красной. Черный цвет символизировал цвет ели, белый цвет – цвет березы, красный цвет – цвет сосны.

Трехцветная гамма олицетворяла 3 мира:

- верхний (Космос) (белый),
- средний (Земной мир) (красный),
- нижний (Потусторонний мир) (черный).

До конца XIX века сохранялась в вышивке и ткачестве цветовая гамма с преобладанием красного цвета. В дальнейшем цветовая гамма стала гораздо богаче. Яркие, контрастные цвета – характерная черта в исполнении всего комплекса народного костюма и предметов быта южных удмуртов.

В экспозиции представлены примеры элементов удмуртских народных узоров, которые используются для украшения одежды, ковров, скатертей, покрывал, сумок, утвари и т.д.

Поскольку правила построения любого орнамента помогает описать геометрия, то в материалах экспозиции раскрываются несколько геометрических понятий (параллельный перенос, осевая симметрия, центральная симметрия, поворот), которые используются при создании орнамента.

Выделяют 3 вида орнаментов:

- 1) линейный орнамент (бордюр);
- 2) сетчатый орнамент;
- 3) центрический орнамент.

Орнамент в виде бесконечной полосы называют линейным орнаментом, или бордюром. Таким образом, бордюр – это периодически повторяющийся рисунок на длинной ленте.

При создании бордюров используется параллельный перенос, симметрия относительно прямой и симметрия относительно точки. Всего существует 7 типов бордюров.

В экспозиции демонстрируются примеры орнаментов с определением их типов и видов геометрических преобразований, которые используются при их создании. Например, на рис. 1 изображены бордюры всех семи типов.

В экспозицию можно включить произведения удмуртских художников, в частности картины бalezинского художника Владимира Наговицына. В его работах, интересных с точки зрения симметрии, показаны божества, духи, которым поклонялись древние удмурты.

Орнамент, покрывающий плоскость, называется сетчатым. При его создании используются осевая и центральная симметрии, повороты и параллельные переносы.

Всего существует 17 типов сетчатых орнаментов. Известно, что орнаменты всех 17 типов применялись еще художниками Древнего Египта, но полную их классификацию дал русский ученый Е. С. Федоров в 1891 году.

В экспозиции представлены сетчатые орнаменты, используемые в вышивании и ткачестве для украшения национальной удмуртской одежды, ковров, покрывал, скатертей.

Центрический орнамент – это ограниченный симметричный узор, который получается из исходного рисунка (начального элемента) путем его вращения вокруг заданного центра.

Бордюр I типа	
Бордюр II типа	
Бордюр III типа	
Бордюр IV типа	
Бордюр V типа	
Бордюр VI типа	
Бордюр VII типа	

Рис.1

В экспозиции представлены разнообразные примеры центрических орнаментов, например знак «Солнцеворот» («Движение жизни») (рис. 2).

В экспозиции представлены и видеоматериалы: изготовление с помощью оригами одного из элементов удмуртских узоров – «Солярный знак» (рис. 3).



Рис. 2.



Рис. 3.

Этот узор составлен из восьми равных ромбов и является у древних удмуртов «знаком Луны». Он часто используется в вышивании и ткачестве для украшения чалмы, женской одежды (нагрудников женской рубахи), ковров, заплечных сумок для ношения тяжестей. Этот знак присутствует на флаге и гербе Удмуртской Республики.

В экспозиции приведены примеры математических задач национально-региональной тематики, в формулировках которых встречается «знак Луны».

Задание 1. Сколько осей симметрии имеет фигурка «знак Луны» (рис. 3)? Сколько она имеет центров симметрии? Какие она имеет центры вращения порядка $n > 2$?

Задание 2. Какие из фигур, изображенных на рис. 4, имеют такие же элементы симметрии, что и «Солярный знак» (см. рис. 3)?

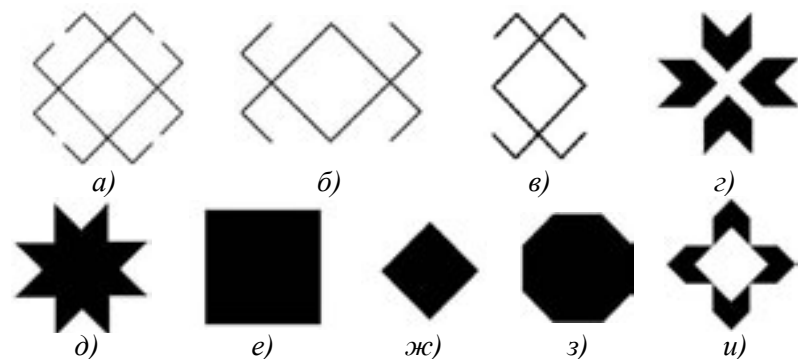


Рис. 4

Таким образом, содержание экспозиций математико-культурного музея дополняет материал занятий, расширяет кругозор учащихся, повышает интерес к изучению математики, а также способствует реализации художественно-эстетического воспитания школьников.

Работа выполнена в рамках программы научных исследований Российского гуманитарного научного фонда, проект 12-16-18004 «Реализация регионального компонента в ходе организации образовательно-информационной среды математико-культурного музея».

Список литературы

1. Волкова, М. В. Геометрия удмуртских узоров[Текст]: методическое пособие по организации учебной и исследовательской деятельности школьников/ М. В. Волкова, Л. Т. Крежевских; Глазов. гос. пед. ин-т. – Глазов: Глазовская типография, 2012. – 60 с.

Л. К. Готлиб

ОБ ОДНОМ ЭФФЕКТИВНОМ СПОСОБЕ ОБОБЩЕНИЯ ЗНАНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ШКОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ

Обобщение – это, вероятно, самый лёгкий и самый очевидный путь расширения математических знаний.

У.Сойер

В настоящее время всё большее признание находят идеи ориентации процесса обучения на развитие способностей и потребностей личности ученика.

В процессе овладения предметными знаниями учащийся пользуется различными методами исследования окружающего его мира.

Одним из видов научного познания действительности является обобщение знаний о сходных и различных объектах. Оно выступает как переход от рассмотрения данного множества предметов или явлений к более «емкому» множеству, содержащему данные.

При обобщении выявляют какое-нибудь свойство, принадлежащее множеству объектов и объединяющее эти объекты воедино. Известна роль операции обобщения в мыслительной деятельности как ведущей, интегрирующей остальные мыслительные операции. Обобщения являются показателем развития мышления и уровня системности полученных знаний [1, с. 242].

Как правило, обобщение знаний по изученному курсу учителя проводят в конце его изучения, т.е. непосредственно перед итоговой аттестацией. Такая практика не всегда приводит к желаемому результату, так как на детей за короткий временной промежуток «обрушивается» большой поток информации. Поэтому обобщение знаний желательно проводить в течение всего времени изучения курса. При этом положительный эффект можно будет наблюдать при сравнении сходных и различных понятий и объектов.

О роли сравнения в познании ярко свидетельствует известный афоризм «Все познается в сравнении». Сравнение – мысленное установление сходства или различия объектов изучения. Оно значительно облегчает изучение сходных вопросов. Еще К. Д. Ушинский считал, что в дидактике сравнение должно быть основным приемом. Этот метод научного исследования широко применяется и в математике, и в методике ее преподавания [2, с. 40].

Сравнивая изучаемые объекты, часто используют аналогию. При умозаключении по аналогии знание о свойствах и признаках какого-либо объекта переносится на другой объект, менее изученный. Такие заключения носят лишь вероятностный характер, являясь источниками гипотез; поэтому они требуют обязательного обоснования. Так, аналогичными для различных множеств объектов по способам применения являются следующие законы и правила:

- 1) законы сложения (умножения) для рациональных и для иррациональных чисел;
- 2) правила действий с векторами (в том числе и в координатах) на плоскости и в пространстве;
- 3) зависимости между величинами в задачах «на движение» и «на работу»;
- 4) формулы объема призмы и объема цилиндра (пирамиды и конуса).

Но ошибочными аналогиями будут утверждения в случаях, если:

- 1) правило умножения обыкновенных дробей применить для их сложения;

2) распределительный закон умножения относительно сложения (вычитания) чисел $a \cdot x \pm a \cdot y = a \cdot (x \pm y)$ применять для преобразования выражений вида: $\sin x \pm \sin y$ и $\log_a x \pm \log_a y$;

3) правило дифференцирования произведения (частного) двух функций использовать для интегрирования функций;

4) некоторые теоремы о расположении геометрических фигур на плоскости использовать для обоснования их расположения в пространстве (два перпендикуляра к одной прямой на плоскости всегда параллельны между собой, но два перпендикуляра к одной прямой в пространстве могут быть и скрещивающимися).

Для установления истинных утверждений полезно сравнивать верные соотношения с неверными ($a^x \cdot a^y = a^{x+y}$, но $a^x + a^y \neq a^{x+y}$; $a \cdot b = b \cdot a$, но $\log_c (a \cdot b) \neq \log_c a \cdot \log_c b$). Для доказательства истинности буквенного равенства достаточно вместо букв подставить числа и провести нужные вычисления.

Результаты обобщения бывают различной сложности у разных учащихся, и в этом проявляется разница в силе их воображения и глубине освоения математики. Например, при записи выражения $10x^2$ в виде произведения двух множителей можно получить следующие варианты ответов: $2x \cdot 5x$; $10x^2 \cdot 1$; $10 \cdot x^2$;

$20x^2 \cdot \frac{1}{2}$; $\frac{4}{5} \cdot 12,5x^2$; $\frac{1}{5} \cdot x^k \cdot 50x^{2-k}$; $(10/p \cdot x^{2-k}) \cdot (p \cdot x^k)$. Такой широкий диапазон комбинаций подтверждает неисчерпаемость знаний и возможность многовариантно их представлять в зависимости от вида задания [5, с. 77].

Изучая геометрию в пространстве, нужно постоянно проводить аналогии с геометрией на плоскости. Например, сообщается, что пространственным аналогом прямоугольника является прямоугольный параллелепипед: грань прямоугольного параллелепипеда (прямоугольник) соответствует стороне прямоугольника (отрезку), затем устанавливаются различные отношения (равенства, параллельности и другие) для элементов прямоугольника и аналогичные отношения для соответственных элементов параллелепипеда [4, с. 114]. Такой подход позволяет воспринимать планиметрию и стереометрию как единый предмет – геометрию.

Надо отметить и следующее: целенаправленная работа по отысканию аналогий способствует интеграции знаний, установлению межпредметных связей, в том числе и с дисциплинами гуманитарного цикла. Вот несколько примеров литературно-математических аналогий: монотонное возрастание функции – чем дальше в лес, тем больше дров; приведение подобных слагаемых – собрались тучки в кучки; гомотетия – из мухи делают слона; посторонний ко-

рень – пятое колесо в телеге. Умение устанавливать аналогии оказывается очень важным при поиске новых технических решений, а это может привести человека к собственным открытиям [3, с. 12]. Такая работа обеспечит формирование необходимых познавательных учебных действий с позиций метапредметности.

Выше рассмотрено несколько обобщений по аналогии для сравнения схожих объектов и операций. Обратимся к обобщениям при сравнении взаимно-обратных операций.

Если одновременно изучать взаимно-обратные теоремы, то у учащихся сложится чёткая картина о разнице в характеристиках объекта (его свойств и признаков); внутренняя логика усвоения значительно облегчит процесс обучения.

Полезно рассматривать и так называемые «объединённые» теоремы, например «В описанном (вписанном) четырёхугольнике суммы противоположных сторон (углов) равны», а также обратные к ним. При доказательстве можно использовать метод «от противного», который трудно даётся учащимся из-за редкого его применения.

При изучении элементов математического анализа учащимся приходится запоминать большое количество формул, не похожих на изучавшиеся до сих пор в других разделах алгебры. Лучшему запоминанию теории будет способствовать представление знаний в помещенной ниже сводной таблице формул и правил выполнения взаимно-обратных операций дифференцирования и интегрирования элементарных функций.

Для закрепления теории предлагаются задания типа «Тело движется по закону $v(t) = 12t - t^2$ (м/с). Вычислите: 1) скорость движения тела в конце 3-й секунды; 2) ускорение в конце 4-й секунды; 3) в какой момент времени тело остановится; 4) наибольшую скорость; 5) путь, пройденный телом за первые 9 секунд». В таком задании находятся значения данной функции, ее производной и ее первообразной в указанные моменты времени.

С высоким эффектом можно рассматривать одновременно задания, которые связаны одной функцией. Вот один из примеров. Поскольку результат сравнения двух чисел (двух значений величины) может быть выражен суждениями «равно» или «не равно», то свойства числовых равенств и числовых неравенств можно рассмотреть одновременно, сопровождая их геометрическими интерпретациями на числовой оси. Поэтому графики линейных равенств, неравенств и функций полезно изучать одновременно [5, с. 212]. Это относится и к другим элементарным функциям, а также к уравнениям и неравенствам, связанным с ними.

№ формулы	Первообразная $F(x)$ для данной функции $f(x)$	Данная функция $f(x)$	Производная $f'(x)$ для данной функции $f(x)$
	интегрирование	Формулы	дифференцирование
Формулы 1	1) $\frac{x^{n+1}}{n+1}$ 2) $\ln x $	<u>Степенная</u> 1) $x^n, n \neq -1$ 2) $\frac{1}{x}, n = -1$	$n \cdot x^{n-1}$
Формулы 2	1) $a^x : \ln a$ 2) e^x	<u>Показательная</u> 1) a^x 2) e^x	1) $a^x \cdot \ln a$ 2) e^x
Формулы 3	—	<u>Логарифмическая</u> 1) $\log_a x$ 2) $\ln x$	1) $\frac{1}{x \cdot \ln a}$ 2) $\frac{1}{x}$
Формулы 4	1) — 2) — 3) — 4) — 5) $\operatorname{tg} x$ 6) $\operatorname{ctg} x$	<u>Тригонометрические</u> 1) $\sin x$ 2) $\cos x$ 3) $\operatorname{tg} x$ 4) $\operatorname{ctg} x$ 5) $1 : \cos^2 x$ 6) $-1 : \sin^2 x$	1) $\cos x$ 2) $-\sin x$ 3) $1 : \cos^2 x$ 4) $-1 : \sin^2 x$ 5) — 6) —
Формула 5	—	<u>Сложная</u> $f(g(x))$	$f'(g(x)) \cdot g'(x)$

<i>интегрирование</i>	Правила для $u = u(x);$ $v = v(x)$	<i>дифференцирование</i>
1) $\int (u + v) dx = \int u(x) dx \pm \int v(x) dx$	Сумма функций	1) $(u \pm v)' = u' \pm v'$
–	Произведение функций	2) $(u \cdot v)' = u' \cdot v \pm u \cdot v'$
2) $\int k \cdot v(x) dx = k \cdot \int v(x) dx$	Произведение числа и функции	3) $(k \cdot v)' = k \cdot v'$
–	Частное функций	4) $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u' \cdot v - u \cdot v'}{v^2}$
3) $\int f(kx + b) dx = 1/k \cdot (F(kx + b)) + c$	Сложная функция с аргументом – линейной функцией	5) $(f(kx + b))' = k \cdot f'(kx + b)$

Некоторые примеры обобщения знаний со сравнением, рассматриваемые в моей практике, представлены на логико-смысловой модели.

В основу классификации при создании модели положены следующие принципы: отбор содержания в соответствии с основными тематическими разделами школьного курса математики, учёт концентричности построения школьного математического содержания, установление сходства и различия в действиях при выполнении взаимно-обратных операций.

В данной статье содержится далеко не полный перечень примеров использования одного из основных видов образовательной деятельности учителя – обобщения знаний. Ведь этот перечень может быть продолжен бесконечно, как безгранично познание вообще.

В заключение можно отметить, что, овладевая различными методами научного познания действительности, учащиеся развивают свои интеллектуальные способности, формируют учебно-познавательную компетентность. При этом у них происходит формирование универсальных учебных действий (общеучебных умений и навыков), которые выражаются в том числе и в умении осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения познавательных задач. А необходимость такой работы диктуется потребностью

введению в школьную практику ФГОС различных ступеней образования.

К тому же способность к обобщению знаний через их сравнение в математике может помочь человеку осуществлять эти операции в любой другой его деятельности, в том числе и в профессиональной.



Если говорить о результативности, то работа в представленном выше направлении позволяет в течение ряда лет доводить качество знаний выпускников старшей школы по математике (без углублённого её изучения) до 70% при полной успеваемости учащихся.

Список литературы

1. Виноградова, Л. В. Методика преподавания математики в средней школе [Текст]: учебное пособие/ Л. В. Виноградова. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 252 с.
2. Оганесян, В. А. Методика преподавания математики в средней школе: Общая методика [Текст]: учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических институтов/ В. А. Оганесян, Ю. М. Колягин, Г. Л. Луканкин, В. Я. Саннинский. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Просвещение, 1980. – 368 с.
3. Панишева, О. В. Математика для гуманитариев. 5 – 11 классы: опыт работы, уроки, внеклассные мероприятия [Текст]/ О. В. Панишева. – Волгоград: Учитель, 2011. – 271 с.
4. Саранцев, Г. И. Методика обучения математике в средней школе [Текст]: учебное пособие для студентов математических специальностей педагогических вузов и университетов/ Г. И. Саранцев. – М.: Просвещение, 2002. – 224 с.
5. Федеральные государственные образовательные стандарты основного общего образования (утверждены приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 года № 1897).
6. Эрдниев, П. М. Преподавание математики в школе. (Из опыта обучения методом укрупнённых упражнений) [Текст]/ П. М. Эрдниев. – Москва: «Просвещение», 1978. – 304 с.

В. А. Далингер

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ И СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ

Учитывая, что системный подход как методология теоретических и практических исследований и системный анализ как реализация данной методологии в конкретной области составляют мощный аппарат процесса познания мира, следует эти мощные резервы использовать и в процессе обучения, в частности, математике (в статье мы акцентируем внимание на математическом образовании) [1, 3, 4].

Говоря о содержании обучения, традиционная дидактика ограничивается рассмотрением методов, средств, форм сообщения учащимся «готовых» знаний, в то время как современная дидактика стоит на деятельностном подходе к обучению, который выступает его методологическим основанием [2].

Развитие человека рассматривается современной педагогикой как расширение круга доступных ему видов и форм деятельности, и потому сегодня стали активно разрабатываться деятельностные принципы педагогики [2].

В настоящее время системно-деятельностный подход положен в основу новых Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) [5], определил три группы требований к его проектированию и реализации: к формулированию целей образования как планируемых результатов деятельности школьников (предметных, метапредметных и личностных); к структуре основной образовательной программы; к условиям реализации стандартов.

Введение образовательных стандартов в школьную практику актуализировало решение вопросов, связанных с проектированием и реализацией образовательного процесса в соответствии с целями ФГОС.

Новые стандарты отвечают идеям компетентностного подхода, который определяет целевую ориентацию учебного процесса на формирование определенных компетенций, отражающих готовность человека действовать в конкретных ситуациях.

Но заметим, что перечисленные в новых образовательных стандартах формируемые у обучающихся компетенции и компетентности трактуются без обсуждения тех конкретных навыков деятельности и реальных умений, которые должны при этом формироваться у них.

Системно-деятельностный подход позволит обеспечить реализацию идеи непрерывного образования на уровне школы при условии сформированности у обучающихся универсальных учебных действий (УУД): регулятивных, познавательных, коммуникативных и личностных. Формирование УУД – это одна из важнейших задач учителя, эффективность решения которой зависит от его профессиональной компетентности в области педагогического проектирования учебно-методической документации, технологии обучения и их реализации (под педагогическим проектированием мы понимаем поэтапную разработку образовательной системы, ее элементов и действий, сопровождающуюся изменением субъектов образовательного процесса и качества образования).

Универсальные учебные действия выполняют в учебном процессе следующие функции: обеспечение возможностей учащегося са-

мостоятельно осуществлять деятельность учения, ставить учебные цели, искать и использовать необходимые средства и способы их достижения, контролировать и оценивать процесс и результаты деятельности; создание условий для гармоничного развития личности и ее самореализации на основе готовности к непрерывному образованию; обеспечение успешного усвоения знаний, умений и навыков и формирование компетентностей в любой предметной области.

Основными принципами построения школьного курса математики на основе системно-деятельностного подхода должны стать [3, 4]: принцип системного построения курса математики; принцип описания курса математики в единстве общего, особенного и единичного; принцип оптимального сочетания фундаментальности и профессиональной направленности обучения курсу математики; принцип предметной деятельности при изучении курса математики; принцип развивающего обучения.

Традиционное обучение математике и обучение, построенное на системно-деятельностном подходе, разнятся по следующим позициям: по содержанию, методам и средствам обучения; по характеру процесса управления обучением; по характеру подготовки преподавателя к проведению учебного процесса; по отводимому на обучение количеству часов; по результатам обучения.

Практика показывает, что технологический подход к проектированию и реализации образовательного процесса, построенного на основе системно-деятельностного подхода, удовлетворяет требованиям ФГОС.

Технологический подход к образованию включает комплекс теоретических положений, концепций, идей, принципов, механизмов в познании и практике реализации технологий обучения и воспитания будущего поколения.

За время развития педагогической науки и практики существовали различные технологические парадигмы: *эмпирическая технология обучения*, воздействующая на объект изучения, то есть содержание обучения, чтобы обеспечить максимальную усвояемость содержания для среднего ученика; *алгоритмическая педагогическая технология*, воздействующая на объект научения, то есть ученика, чтобы обеспечить максимальное (даже гарантированное) усвоение содержания каждым учеником; *стохастическая образовательная технология*, воздействующая на обучающую среду, в которую погружены ученики, чтобы обеспечить максимальную вероятность развития каждого ученика в желаемом направлении за счет изменения свойств среды.

В условиях перехода от традиционного к технологическому подходу в образовании, реализации ФГОС и основных положений системно-деятельностного подхода активно развивается направление технологизации процесса обучения. Это относится и к технологизации целей образования, и к технологизации взаимодействия целей и содержания образования, и к технологизации представления учебной информации, и к технологизации взаимодействия участников образовательного процесса, и к технологизации получения обратной связи.

При системно-деятельностном подходе к проектированию и реализации ФГОС системообразующим элементом учебного процесса являются различные виды деятельности, субъект обучения занимает активную позицию, а деятельность является основой, средством и условием развития личности. Такое ключевое положение в корне меняет модель взаимодействия учителя и ученика.

При традиционном подходе, который реализовывал предметно-знаниевую парадигму образования, целью являлось вооружение учащихся знаниями, умениями и навыками; способы общения сводились к наставлению, разъяснению, запрету, угрозам, наказаниям, нотациям; тактика строилась на диктате и опеке; позиция учителя сводилась к реализации учебной программы, удовлетворению требований руководства и контролирующих инстанций; основным положением к руководству был лозунг: «Делай, как я!» и т. д.

При системно-деятельностном подходе, который реализует компетентностную парадигму образования, целью является формирование личности, развитие индивидуальности, содействие развитию личности (знания, умения, навыки не цель, а средства развития); способы общения сводятся к пониманию, признанию и принятию личности, к учету точки зрения ученика, неигнорированию его чувств и эмоций; тактика строится на идеях сотрудничества; позиция учителя исходит из интересов ученика и перспектив его развития; положением к руководству становятся слова: «Не рядом и не над, а вместе!», ученик – полноправный партнер и т. д.

В. В. Давыдов [2], который разрабатывал положения деятельностного подхода к обучению, отмечал, что конечной целью обучения является формирование способа действий; способ действий может быть сформирован только в результате деятельности, которую, если она специально организуется, называют учебной деятельностью; механизмом обучения является не передача знаний, а управление учебной деятельностью по овладению знаниями, умениями и навыками.

Положения системно-деятельностного подхода в ФГОС общего образования нашли отражение в требованиях к его реализации: к

образовательным результатам, к структуре основной образовательной программы, к организации учебного процесса.

Управление обучением и достижение поставленных образовательных целей обеспечивают в ФГОС следующие требования к организации процесса обучения: организация учебной деятельности учащихся, включая развитие учебно-познавательных мотивов; выбор конкретных методов и приемов обучения, обеспечивающих полную и адекватную ориентировку ученика в задании; организация таких форм учебного сотрудничества, где были бы востребованы активность и инициатива каждого ученика; выбор технологии обучения, предполагающей построение учебного процесса на деятельностной основе, на концептуальной основе, на крупноблочной основе, на опережающей основе, на проблемной основе, на личностно-смысловой основе, на диалоговой основе, на ситуативной основе и др.

Стратегия развития, заложенная в ФГОС нового поколения, предполагает развитие личностного потенциала ребенка в процессе обучения, раскрытие заложенных в нем возможностей, самоактуализацию.

ФГОС нового поколения призваны стать «проводниками» перспективных отечественных, международных и европейских тенденций реформирования и развития системы образования исходя из стратегических интересов и культурно-образовательных тенденций России.

Список литературы

1. Блауберг, И. В. Становление и сущность системного подхода [Текст] / И. В. Блауберг, Э.Г. Юдин. – М.: Наука, 1973. – 279 с.
2. Давыдов, В. В. Теория развивающего обучения [Текст] / В. В. Давыдов. – М.: Интор, 1996. – 544 с.
3. Далингер, В. А. Системно-деятельностный подход к обучению математике [Текст] / В. А. Далингер // Наука и эпоха: монография / под ред. О. И. Кирикова. – Воронеж: Изд-во ВГПУ, 2011. – С. 230 – 243.
4. Малыгина, О. А. Обучение высшей математике на основе системно-деятельностного подхода [Текст]: учебное пособие. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 256 с.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования. – М., 2008. – 21 с.

В. П. Кочнев

УЧЕБНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СЕМИНАРЫ УЧАЩИХСЯ КЛАССОВ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ПРОФИЛЯ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ

Динамично развивающееся современное общество предъявляет новые требования к системе образования. Одно из них – повышение качества обучения. Его выполнение во многом зависит от педагогической организации самостоятельной деятельности учащихся, проведения учебных семинаров и от того, насколько они мотивированы на проявление творчества в учебной деятельности, насколько развиты их способности творчески мыслить, чувствовать, и видеть ситуации нового вида, и находить в них нестандартные решения [2, С. 3].

Одним из важнейших направлений обеспечения мотивации учащихся к творчеству является реализация концепции профильного обучения на старшей ступени общего образования. В психологическом аспекте творческая деятельность школьника – высшая форма его активной самостоятельной деятельности – предполагает наличие у учащегося умения осуществлять перенос знаний и умений в новую незнакомую ситуацию [1].

Однако характер и результативность творчества зависят от имеющих у учащегося знаний и умений, от эмоциональных волевых процессов при выполнении школьниками познавательных действий на уроках математики.

Преподавание школьного курса математики в 9 – 11 классах играет ведущую роль в обучении естественнонаучному профилю. Усваивая математику, учащиеся овладевают инструментом будущей профессиональной деятельности, получают представление о математике как особом способе познания реальной действительности. При этом одним из основных математических инструментов в естествознании является математическое моделирование. Применение его в обучении позволяет показать учащимся универсальность математического аппарата как средства описания разнообразных процессов и явлений [2].

Наиболее благоприятные условия для этого могут быть созданы путем интеграции основного и дополнительного образования, например, в процессе подготовки к математическим олимпиадам. С целью подготовки к участию в олимпиадах и конкурсах учителю необходимо вести предметный кружок, проводить большую подготовительную работу, подбирать и решать с учащимися проблемные задачи, детально знакомиться с различными вопросами математики, с новинками математической литературы. На базе всех этих материалов и организуются учебные математические семинары, в подготовке которых активное участие принимают сами учащиеся.

Составляя план учебного семинара, учащиеся распределяют между собой темы докладов и сообщений, помогают друг другу в подборе справочной и дополнительной литературы.

Выступления на учебном математическом семинаре показывают заинтересованность учащихся в новой информации, в формировании их творческого мышления, а активно обсуждавшиеся сообщения и доклады – это мотивация к развитию их творческих способностей.

Список литературы

1. Кочнев, В. П. Некоторые элементы обучения решению задач с позиции теории моделирования [Текст] / В. П. Кочнев // Проблемы подготовки учителя математики к преподаванию в профильных классах: тез. докл. XXV Всероссийского семинара преподавателей математики пед. вузов/ под редакцией А. Г.Мордковича. – М: Киров; ред.-изд. отдел Моск. гос. пед. ун-та, 2006. – С. 239 – 240.
2. Кочнев, В. П. Развитие творческих способностей учащихся в процессе математического моделирования проблемных ситуаций естественно-научного содержания [Текст] / В. П. Кочнев, С. А. Новосёлов // Педагогическое образование в России. – 2011. – № 3.
3. Фридман, Л. М. Теоретические основы методики обучения математике [Текст]: пособие для учителей, методистов и пед. высших учебных заведений / Л. М. Фридман. – М.: Флинта, 1998.

ЗНАКОМСТВО ШКОЛЬНИКОВ С РЕШЕНИЕМ ЗАДАЧ СРЕДСТВАМИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ АЛГЕБРЫ

Среди предметов школьного курса геометрия занимает одно из ведущих мест, оказывая значимое влияние на духовное становление личности. Она играет огромную роль в формировании общечеловеческой культуры, знакомит учащихся с явлениями окружающей действительности; развивает пространственное воображение, формирует мировоззрение и интеллект; дает возможность для проявления и развития творческих способностей, способствует накоплению нравственного и эстетического потенциала.

В глубокой древности геометрические сведения применялись египтянами для восстановления залитых илом земельных участков, при сооружении оросительных каналов, культовых сооружений, храмов, пирамид и т.д. Геометрия развивалась также и в связи с осуществлением религиозных обрядов: священные книги древних и средневековых Индии и Китая содержат сведения о геометрических фигурах и их свойствах, в частности о правильных выпуклых многоугольниках. Они широко использовались при построении фундаментов храмов, алтарей-жертвенников, имеющих кратные площади и объемы. В связи с этим приобрела актуальность проблема вычисления длин отрезков, площадей геометрических фигур, объемов тел.

Одной из причин создания математических теорий, методов явилось открытие иррациональностей. Первая из них ($\sqrt{2}$) возникла при исследовании свойств квадрата, считавшегося у пифагорейцев совершенной фигурой. Они доказали, что его диагональ не соизмерима со стороной. Вскоре появились и другие иррациональности. В зарождавшейся греческой математике это привело к трудностям как в теоретико-числовом, так и в геометрическом плане: была поставлена под удар метрическая часть геометрии, теория подобия. Пифагорейцы стали искать выход из создавшейся ситуации. Так как множество геометрических величин (отрезков) оказалось более «полным» по сравнению с системой рациональных чисел, то они стали строить теорию на основе геометрических объектов, получившую название *геометрической алгебры*. Основными (неопределяемыми)

понятиями ее являлись отрезки, над которыми были определены четыре арифметические операции: сложение, вычитание, умножение и деление. Последняя интерпретировалась эквивалентной задачей *приложения площадей*. В геометрическую алгебру входили и геометрические предложения, касающиеся алгебраических тождеств, таких как $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$; $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$ и других [9].

Метод приложения площадей был применим к задачам, сводившимся к решению алгебраических уравнений; доказательству тождеств; определению длин сторон правильных вписанных и описанных многоугольников через диаметры вписанной и описанной окружностей; построению «золотого сечения» отрезка; выражению длин ребер правильных многогранников через диаметр описанной сферы и др. Решение задач такого рода выполнялось с помощью канонического метода, имевшего три разновидности (параболический, эллиптический и гиперболический). При этом находился лишь один (положительный) корень соответствующего ему квадратного уравнения. Поэтому древние греки формулировали условия задач таким образом, чтобы уравнения имели положительное решение. Для этого в их условие (там, где требовалось) вводились ограничения (диоризмы) [9].

Используя исторические сведения при обучении решению математических задач, тематика которых относится в том числе и к формированию подходов, приемов вычисления площадей (объемов) геометрических фигур (тел), нахождению корней алгебраических линейных и квадратных уравнений геометрическим путем, доказательству теорем и тождеств, учитель создает у обучаемых положительную мотивацию при изучении как отдельных разделов, так и всего курса геометрии, осуществляет межпредметные связи.

При решении задач, относящихся к вычислению площадей геометрических фигур, исторически наметились два подхода. Один был связан с понятиями *равновеликости* и *равносоставленности*, а другой указывал последовательное выполнение действий. Первый широко применялся уже в Древней Греции. Он назывался методом *разложения (разбиения)*.

В современных учебниках и учебных пособиях по геометрии раздел «Площади многоугольников» излагается в основном по следующей схеме: вводится определение площади, рассматриваются ее свойства, определяются понятия равновеликости и равносоставленности, выполняются преобразования фигур в равновеликие им. На основе этого выводится формула для измерения площадей треугольника и различных видов четырехугольников [2], [4], [8].

Суть метода разбиения заключалась в том, что для вычисления площади искомой фигуры пытались разбить ее на конечное число частей так, чтобы из них можно было составить другую, более простую, площадь которой могла быть найдена. В качестве пропедевтики изучения равновеликости и равносоставленности фигур уже в начальных классах среднего звена вводилось (без строгого обоснования) понятие «площадь» и выяснялись ее свойства. С этой целью рассматривались первые «головоломки». К ним, в частности, относилась игра «стомахион», изобретенная великим Архимедом (280 – 212 гг. до н.э.), в переводе с греческого означавшая «то, что вызывает злость». Название, по-видимому, указывало на трудность, необходимость приложить терпение при составлении любой заданной фигуры. Прямоугольник, длины сторон которого относились как 1:2, разрезали на 14 частей (рис. 1), из которых составлялись различные фигуры (рис. 2 а, б) [6].

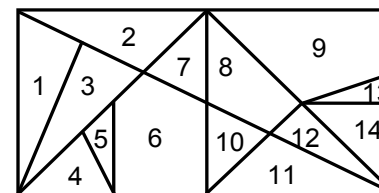


Рис. 1

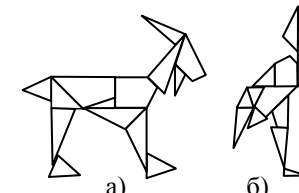


Рис. 2

Широкое распространение, и особенно на родине создателя – китайского ученого Та-нга, получила увлекательная головоломка «танграм» (II в. до н.э.). Он предложил разрезать квадрат на 7 частей (рис. 3), из которых можно составлять разнообразные фигуры-силуэты (рис. 4 а – в). Популярность игры привела к появлению специальных состязаний на составление наибольшего количества фигур с наименьшими затратами времени. Победители, как и при древней игре в шахматы, награждались призами, получали известность.

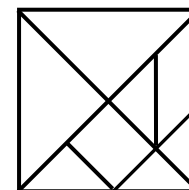


Рис. 3

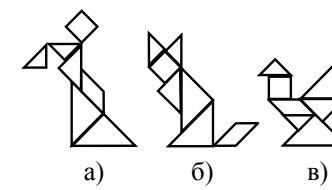


Рис. 4

Учащиеся знакомились и с другими видами «головоломок»: «разрезание квадратного ковра», «колумбово яйцо», «каменный цветок»,

«разрезание круга» и др. Мотивацией на начальном этапе изучения понятия «площадь» стали и знакомство с историческими сведениями, и сама игра. При этом деятельность школьников заключалась не только в преобразовании одних фигур в равноставленные с ними, но и в анализе возможных комбинаций, самоконтроле.

Используя метод разбиения, искомую фигуру преобразовывали в равновеликий ей квадрат, площадь которого затем сравнивали с эталоном. На рисунках 5 и 6 показаны две равноставленные фигуры – крест и квадрат.

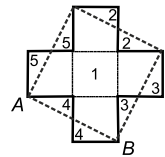


Рис. 5

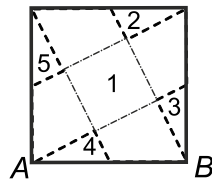


Рис. 6

Следующий этап в изучении понятий равновеликости и равноставленности (8 кл.) осуществлялся параллельно с рассмотрением темы «Площадь многоугольников». В рамках знакомства с историко-математическим материалом излагались приемы и правила измерения площадей у древних народов. Такой подход способствовал сопоставлению их методов с современными. Он позволил получить не только новые, но и дополнительные сведения. Это потребовало от учителя и специального подхода к обучению.

В пифагорейской гетерии были доказаны, в частности, теоремы о равновеликости геометрических фигур: параллелограмма (ромба) и прямоугольника, треугольника и параллелограмма; трапеции и треугольника и других. Заметим, что все теоремы такого рода доказываются аналогичным образом и в современном школьном курсе геометрии. Так, равновеликость трапеции $ABCD$ и треугольника ABE показана на рисунке 7.

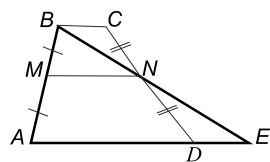


Рис. 7

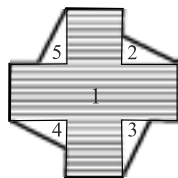


Рис. 8

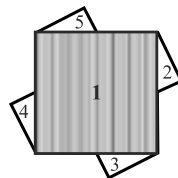


Рис. 9

С методом разбиения в Древней Греции был тесно связан другой способ вычисления площадей – *метод дополнения*. Он заключался в том, что вместо разрезания фигур на равные части использовали дополнение рассматриваемые фигуры так, чтобы получившиеся после этого фигуры были равны. На рисунках 5 и 6 крест и квадрат

имеют одинаковую площадь. Дополним каждый из них четырьмя равными треугольниками (рис. 8, 9). В результате получится *одна и та же* фигура. Следовательно, крест и квадрат равновелики.

Метод дополнения успешно применялся для доказательства многих теорем элементарной геометрии. Прежде всего к их числу относилась теорема Пифагора.

Наиболее раннее ее доказательство было выполнено для равнобедренного прямоугольного треугольника (рис. 10). Под рисунком, как и обычно, вместо доказательства помещалась лаконичная надпись: «Смотри»! Для общего вида прямоугольного треугольника ABC доказательство дано позже также с использованием метода дополнения (рис. 11).

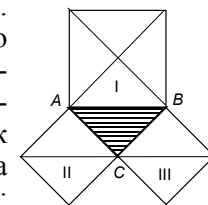


Рис. 10

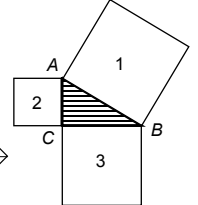
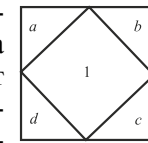
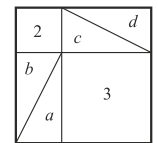


Рис. 11

На рисунках 12 а, б показано, что квадрат 1 и взятые вместе квадраты 2 и 3 можно дополнить четырьмя прямоугольными треугольниками a, b, c и d , равными $\triangle ABC$, до квадрата. Длина стороны каждого квадрата равна сумме длин катетов $\triangle ABC$ [8]. Авторами учебников и учебных пособий предложены задачи, связанные с теоремой Пифагора [1, 2, 8]. Ниже приведены четыре из них.

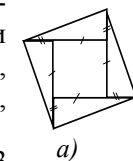


а)

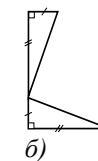


б)

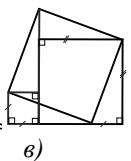
Рис. 12



а)



б)



в)

Рис. 13

1. Исходя из анализа рисунков 13 а – в, найдите другие доказательства теоремы Пифагора.

2. На отрезке AB как на гипотенузе по разные стороны от него построены два прямоугольных треугольника: $\triangle ABC_1$ и $\triangle ABC_2$. Катеты $\triangle ABC_1$ равны a и b , а $\triangle ABC_2$ равнобедренный. Чему равна длина отрезка C_1C_2 ? (Рис. 14).

Решение. В $\triangle AC_1B$ $AB = \sqrt{a^2 + b^2}$. Пусть $C_1C_2 = x$.

Так как около четырехугольника AC_1BC_2 можно описать окружность ($\angle C_1 = \angle C_2 = 90^\circ$), то используем теорему Менелая:

$$\sqrt{a^2 + b^2} \cdot x = a \cdot \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2} + b \cdot \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2}, \text{ откуда } \sqrt{a^2 + b^2} \cdot x = \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{2} (a + b).$$

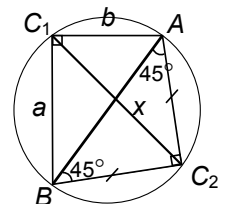


Рис. 14

Следовательно, $x = \frac{a+b}{2}$.

3. «Математика в 9 книгах». Имеется квадратный водоем со стороной в 1 чжан. В центре его растет камыш, который выступает над водой на 1 чи. Если потянуть камыш к берегу, то он как раз коснется его. Спрашивается, какова глубина водоема и какова длина камыша (1 чжан = 10 чи)? [9].

4. Придумайте способ для построения циркулем и линейкой отрезков с длинами $\sqrt{a}$.

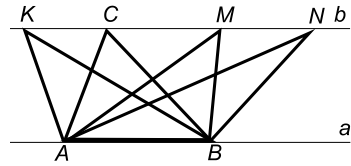


Рис. 15

Видное место при изучении пифагорейцами свойств геометрических фигур, вычислении их площадей занимало преобразование фигур в равновеликие им. Исходной послужила теорема о равновеликости треугольников с одним и тем же основанием и равными высотами, опущенными на это основание (рис. 15). Ее применяли для преобразования многоугольников (выпуклых и не являющихся таковыми) в равновеликие им треугольники. На рисунках 16 и 17 показано преобразование таких четырехугольников в равновеликие им $\triangle ABK$ и $\triangle FDK$ соответственно.

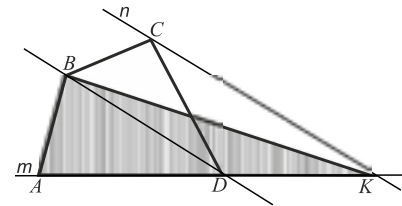


Рис. 16

Построение:

- 1) $m: [AD] \in m$;
- 2) $[BD]$;
- 3) $n: n \parallel [BD]; C \in n$;
- 4) $K = m \cap n$

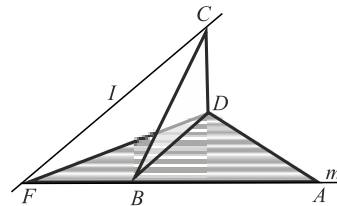


Рис. 17

Построение:

- 1) $[BD]$;
- 2) $l: l \parallel [BD]; C \in l$;
- 3) $F = AB \cap l$;
- 4) $[FD]$. $S_{ABCD} = S_{\triangle FDK}$

Заметим, что в некоторых случаях пифагорейцы преобразовывали невыпуклый четырехугольник в равновеликий ему выпуклый, после чего выполняли дальнейшие построения.

Так, на рис. 18 четырехугольник ABCD преобразован в выпуклый AEKF после замены двух пар равновеликих треугольников: ECB на ECK и CFD на CFK.

Аналогичным образом пифагорейцы преобразовывали 5-, 6-, ..., n-угольники в равновеликие им треугольники, а затем – в прямоугольники и квадраты. Последние сравнивали с эталоном. На рисунке 19 показано преобразование шестиугольника ABCDEF в равновеликий ему $\triangle MCK$.

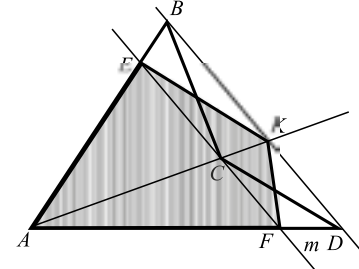


Рис. 18

Построение:

- 1) $m: AF \subset m$;
- 2) $[AC]; [FD]$;
- 3) $l: l \parallel [AC], B \in l$;
- 4) $n: n \parallel [FD]; E \in n$;

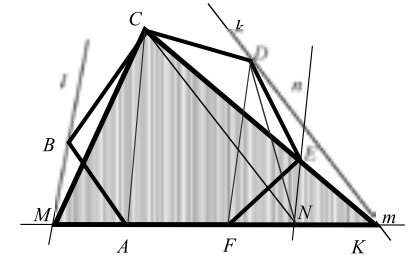


Рис. 19

- 5) $M = m \cap l; N = m \cap n$;
- 6) $[CM]; [DM]$;
- 7) $[CN]$;
- 8) $k: k \parallel [CN]; D \in k$;
- 9) $K = k \cap m$;
- 10) $[CK]$. $S_{ABCDEF} = S_{\triangle MCK}$

В результате дальнейшего построения $\triangle MCK$ преобразовывали в равновеликий ему прямоугольник MSTK (рис. 20).

Построение:

- 1) $[PQ]$ – средняя линия $\triangle MCH$;
- 2) $[MS]; [MS] \perp PQ, S \in PQ$;
- 3) $[KT]; [KT] \perp PQ, T \in PQ$.

$$S_{MSTK} = S_{\triangle MCK}$$

Затем пифагорейцы преобразовывали MSTK в равновеликий ему квадрат TRUV (рис. 21). Пусть $MK=a, SM=b$. Они дополняли прямоугольник MSTK квадратом TGLK. Точкой O делили

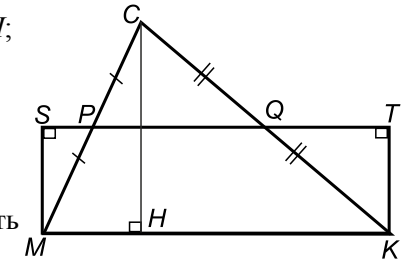


Рис. 20

SG пополам. Тогда $SO = OG = \frac{a+b}{2}$, а $OT = \frac{a+b}{2} - b = \frac{a-b}{2}$. Затем на

OG строили квадрат $OGYJ$ и доказывали, что $STKM$ равновелик

гномону OGY_1KO_1 , а $S_{SOQ_1M} = S_{TGY_1Y_1} = \frac{a+b}{2} \cdot b$. Дальнейшее

построение сводилось к последовательному выполнению операций:

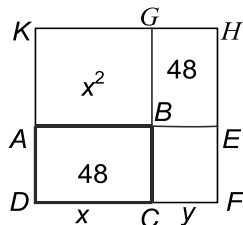


Рис. 26

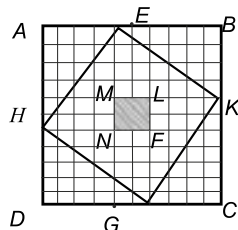


Рис. 27

Сведения о геометрической алгебре древних греков проникли в **Кумай**. Как следует из [9], уже в трактате, относящемся приблизительно к 1100 гг. до н.э., написанном в разговорной форме и касающемся свойств прямоугольного треугольника с длинами сторон 3, 4, 5, имеется задача: «Доказать, что удвоенная сумма квадратов катетов треугольника без квадрата их разности равна квадрату их суммы». Тождество $2(a^2 + b^2) - (a - b)^2 = (a + b)^2$ китайцы доказывали геометрически (рис. 27), составляя квадрат $ABCD$ из 49 клеток.

Тогда $S_{AEFH} + S_{KCGM} + S_{HNGD} + S_{BKLE} - S_{MNFL} = S_{ABCD}$ или $2S_{AEFH} + 2S_{HNGD} - S_{MNFL} = S_{ABCD}$. В рассматриваемом случае $2(4^2 + 3^2) - (4 - 3)^2 = (4 + 3)^2$.

Ученые стран ислама также проявляли интерес к геометрическим построениям. Автором трактата по алгебре «Краткая книга об исчислении алгебры и алмукабалы» является Мухаммед ибн Муса ал-Маджуси ал-Хорезми (787 – ок. 850 гг.). Она состоит из трех частей: алгебраической, геометрической и обширной книги о завещаниях. Целью автора было написание руководства к решению общежитейских задач. Он представил шесть канонических видов линейных и квадратных уравнений, которые записывал в словесной форме. Ал-Хорезми сформулировал для них правила, дающие лишь положительные корни уравнений, и показал их при решении уравнений с числовыми коэффициентами. После решения он приводил геометрические доказательства. Так, справедливость одного из решений уравнения $x^2 + 10x = 39$, которое впоследствии было

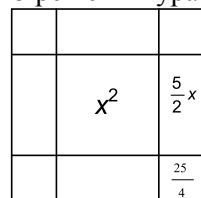


Рис. 28

помещено во многих арабских и европейских средневековых книгах по алгебре, доказывалась с помощью геометрических построений (рис. 28). Строился искомый квадрат x^2 , а на его сторонах – четыре прямоугольника шириной $\frac{5}{2}$. В вершинах квадрата добавлялись четыре квадрата с длиной стороны $\frac{5}{2}$. Получившийся при этом большой квадрат имел площадь $39 + 4 \cdot \left(\frac{5}{2}\right)^2 = 64$,

а длина стороны его – $x + 2 \cdot \frac{5}{2} = 8$, поэтому $x = 3$. Другое геометрическое доказательство решения этого уравнения показано на рисунке 29. Левая часть дополнялась до полного квадрата: $x^2 + 2 \cdot 5x + 25 = 39 + 25$; $(x + 5)^2 = 8^2$, откуда $x + 5 = 8$, $x = 3$. Отрицательные корни также не учитывались [3].

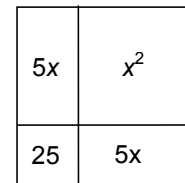


Рис. 29

Еще одно геометрическое решение этого уравнения имеется в «Трактате о доказательствах задач алгебры» Омара Хайяма (XI в.). Задача сформулирована следующим образом: «Квадрат и десять корней равны 39». Геометрическая интерпретация решения уравнения представлена на рисунке 30: пусть $S_{ABCD} = x^2$. Увеличенный на десять корней $[10x]$, он равен 39 [9].

Эти корни Омар Хайям представил в виде прямоугольника $ADEF$; $DE = AF = 10$. Точкой K разделил AF пополам. Произведение FB на BC , равное S_{BCEF} , сложенное с квадратом, построенном на AK , равно квадрату на BK $[(10 + x)x + 25 = (x + 5)^2]$. Но площадь квадрата на AK равна 25, а $S_{BCEF} = 39$. Следовательно, площадь квадрата на BK и длина отрезка BK известны $[x + 5]$. После вычитания из BK длины отрезка AK можно найти AD , т.е. искомый отрезок x .

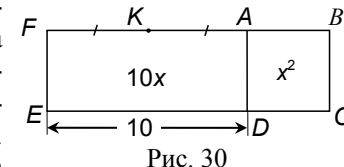


Рис. 30

Мухаммед Бен Мусса ал-Хорезми в своем трактате [7] рассмотрел задачу: «Если скажут: ты разделил десять на две части и разделил одну на другую и наоборот, и в сумме все это оказалось двумя и одной шестой дирхем, то правило таково: если ты умножишь каждую из частей на себя, то сумма этого будет одной из частей, умноженной на другую, а затем умноженной на сумму, имевшуюся у тебя до умножения, то есть на сумму частных, т.е. на два и одну шестую...» [7, с. 36]. Анализ показывает, что от уравнения $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = 2\frac{1}{6}$

ал-Хорезми без пояснений перешел к уравнению $x^2 + y^2 = 2\frac{1}{6}xy$ и, выполнив подстановку $y = 10 - x$, привел уравнение к стандартному виду $x^2 + 24 = 10x$, откуда нашел $x = 4$.

Эту же задачу рассмотрел Иордан Неморарий: «<...> число 10 разделено на две части: каждая из частей разделена на другую, и полученная сумма частных равна $2\frac{1}{6}$. Прибавив 2, получим $4\frac{1}{6}$.

Разделив 100 на это число, получим 24. Это будет произведение одной части на другую. Отнимем, как обычно, из 100 это учетверенное произведение и из разности 4 извлечем квадрат, равный 2, что и представляет разность обеих частей 6 и 4» [6, с. 570]. Из анализа текста видно, что Неморарий, в отличие от ал-Хорезми, фактически

пользовался полученным ранее тождеством $\frac{(x+y)^2}{2+\frac{x}{y}+\frac{y}{x}} = xy$. Он вы-

разил произведение искомых частей через данные условия задачи, а затем решил ее. Она получила широкое распространение и имела формулировку: «найти два числа, если известны их сумма и произведение». Рассмотренная выше задача имеет геометрическую интерпретацию. От уравнения $\frac{x}{y} + \frac{y}{x} = 2\frac{1}{6}$ ученый перешел к уравнению $(x+y)^2 = 4xy + \frac{1}{6}xy$, которое можно сформулировать: «Ква-

драт со стороной $(x+y)$ состоит из четырех прямоугольников xy и центрального квадрата площади $\frac{1}{6}xy$ » (рис. 31).

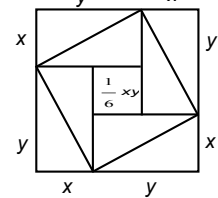


Рис. 31

Действительно, прямоугольник xy равен шести центральным квадратам. В связи с этим большой квадрат равен 25 центральным квадратам, а потому его сторона в 5 раз больше стороны центрального. Тогда сторона последнего равна 2. В результате он пришел к задаче: число 10 разделено на две части, разность между кото-

рыми равна 2, следует найти эти части.

Индийские ученые также проявляли интерес к решению алгебраических уравнений, давая им геометрическую интерпретацию. Особый интерес представляли неопределенные уравнения. Так, уравнение, содержащее произведение неизвестных $ax + by + c = xy$, индийцы преобразовали к виду $ab + c = xy - ax - by + ab$; $ab + c = x(y - a) - b(y - a)$; $ab + c = (x - b)(y - a)$ (*). Если $ab + c$ могло быть представимо в виде

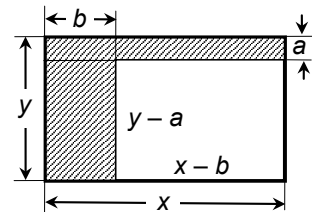


Рис. 32

двух множителей, т.е. mn , то множество решений имело вид $x = m + b$; $y = n + a$. Алгебраическое преобразование доказывалось геометрически (рис. 32). Разность между площадью прямоугольника xy и площадью гномона (заштрихованная

часть), равная $ax + by - ab$, представляется, с одной стороны, площадью прямоугольника $(x - b)(y - a)$, а с другой $-ab + c$ (по условию), откуда следует (*) [9].

Ученые разных стран эпохи средних веков широко использовали геометрическую алгебру для доказательства алгебраических тождеств, для геометрического представления законов арифметических операций, а также для построения иррациональностей разного вида. Так, построение прямоугольника, равновеликого квадрату, показано на рис. 33 [9].

Построение:

- 1) AC ;
- 2) E : $E \in AC$, $AE = EC$;
- 3) ED ;
- 4) $\triangle AFB = \triangle BGC = \triangle AED$.

$$S_{ACGF} = S_{ABCD}$$

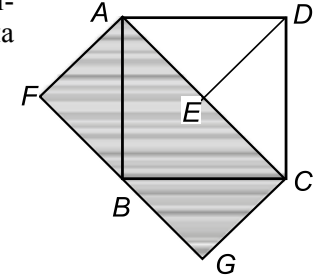


Рис. 33

Для построения квадратов, имеющих площадь в k раз больше площади данного, последовательно строили на диагоналях исходного квадраты со сторонами $a\sqrt{2}$, $a\sqrt{2}$, $2a$, $a\sqrt{5}$ и т.д. С использованием теоремы Пифагора такая процедура для небольших значений $k = 2 - 5$ показана на рис. 34.

Заметим, что до открытия буквенного исчисления решение уравнений осуществлялось с помощью геометрической алгебры.

Представленный материал раскрывает интерес к геометрической алгебре со стороны ученых различных стран у разных народов. Как показывает практика, описанный подход к изучению рассмотренной темы является одним из стимулов для дальнейшего более глубокого знакомства школьников с геометрией. Он дает возможность повысить познавательную активность, оказывает существенное влияние на интеллектуальные и эмоциональные черты характера обучаемых.

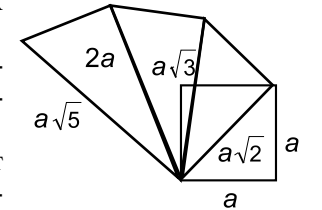


Рис. 34

Список литературы

1. Абу-л-Вафа. Книга о том, что необходимо знать ремесленнику из геометрических построений [Текст] / Абу-л-Вафа; / пер. и примеч. С. А. Красновой // Физико-математические науки в странах Востока. – 1966. – Вып. I (IV). С. 56 – 140.

2. Александров, А. Д. Геометрия [Текст]: учебник для 8 – 9 классов с углубл. изуч. математики / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. – М.: Просвещение, 1991.
3. Ал-Хорезми Мухаммед ибн Муса. Краткая книга по исчислению алгебры и алмукабалы [Текст] / Мухаммед ибн Муса Ал-Хорезми, перевод Б.А. Розенфельда // Математические трактаты. – Ташкент: ФАН, 1964. – 83 с.
4. Атанасян, Л. С. Доп. главы к учебнику 8 кл. [Текст]: учеб. пособие для учащихся школ и классов с углубл. изуч. математики / Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – М.: Вита – Пресс, 2002.
5. Евклид. Начала [Текст]. В 3 т./ Евклид; пер. и комм. Д. Д. Мордухай-Болтовского. – М.: ГТТИ, 1949 – 1950.
6. Конфорович, А. Г. Колумби математики [Текст] / А. Г. Конфорович. – Київ: Радянська школа, 1982.
7. Неморарий, И. О данных числах [Текст]/ И. Неморарий; пер. и комм. С. Н. Шрейдера // Историко-математические исследования. – 1959. – № 12. – С. 559 – 678.
8. Шарыгин, И. Ф. Геометрия. 7 – 9 кл.: учеб. для общеобразоват. завед. [Текст]/ И. Ф. Шарыгин. – М.: Дрофа, 2000.
9. Юшкевич, А. П. История математики в средние века [Текст] / А. П. Юшкевич. – М.: Физматгиз, 1961.

Е. С. Носкова

ТЕХНОЛОГИИ МАСТЕРСКИХ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕМ ЗВЕНЕ

В соответствии с основными реформами общеобразовательной школы с целью улучшения знаний учащихся, развития их разносторонних интересов и способностей, выбора профессии, подготовки выпускников к поступлению в вузы особенно актуальным является формирование у учащихся общеучебных знаний, умений, навыков.

Довольно часто учителя встречаются с ситуацией, когда учащиеся, имея в целом положительную установку на учение, не проявляют в достаточной степени самостоятельную познавательную активность.

Одним из альтернативных и эффективных способов изучения и добывания новых знаний является технология мастерских. Она представляет собой альтернативу классно-урочной организации

учебного процесса. В ней используется педагогика отношений, всестороннее воспитание, обучение без жёстких программ и учебников, метод проектов и метод погружения, безоценочная творческая деятельность учащихся.

Построение мастерской технологично, а следовательно, создается по определенному алгоритму.

Алгоритм деятельности в мастерской зависит от ее вида. Мастерская построения знаний имеет не менее двух этапов и строится по определенному плану.

Первый этап

Индуктор – первое задание в мастерской, мотивирующее дальнейшую деятельность участников. Есть два необходимых условия такого задания. Во-первых, оно должно актуализировать личный опыт каждого, связанный так или иначе (иногда парадоксально) со смыслом дальнейшей деятельности. Во-вторых, задание должно предоставить известный выбор участнику, что создает интерес, внимание, некоторое бессознательное недоумение, а иногда раздражение. Это психологически готовит к дальнейшему движению творческой мысли [4].

Цель индуктора – затронуть внутренние пружины сознания, погрузить в безбрежное фантазирование по созданию своего мира, пробудить желание включиться в учебный процесс.

Сущность данного приема заключается в постановке задания, которое отвечает следующим требованиям:

- актуализация личного жизненного опыта каждого ученика;
- доступность, “нетрудность” задания, снимающая внутренние препятствия для включения в деятельность по его выполнению;
- “открытость” задания, предполагающая возможность выбора вариантов его выполнения;
- неожиданность, оригинальность задания, вызывающая эффект новизны и эмоциональную привлекательность;
- внутренняя связь задания с основной идеей и сверхзадачей мастерской.

Примеры индукторов

1. Вспомните, какие понятия и определения вы изучали раньше.
2. Прочитайте тему урока и прокомментируйте ее, опираясь на свой опыт.
3. Назовите цвет (число от 1 до 10), который соответствует вашему настроению перед уроком.
4. Составьте из букв, входящих в слово “Уравнение”, как можно больше слов.

5. Нарисуйте ваше настроение.

6. Назовите известные вам геометрические фигуры и нарисуйте их.

Создание творческого продукта индивидуально или в групповом взаимодействии. Обычно основано на деконструкции и реконструкции. Деконструкция – разрушение, разъединение, рассогласование избранных для работы материалов. Реконструкция позволяет из полученных разрозненных частей, единиц создать целое новое явление, представление, знание, которое необходимо предъявить группе или всем участникам мастерской.

Самоконструкция – диалог ученика с самим собой.

Покажем этот этап при изучении темы "Пирамида":

Как вы думаете, о чем пойдет речь сегодня и на ближайших уроках? (О пирамидах).

Какие еще ассоциации возникают у вас со словом "пирамида"?

Запишите этот ассоциативный ряд (груда сложенных предметов, детская игрушка, пирамидальный тополь, финансовая пирамида, пирамиды из детских кубиков).

Сейчас каждый из вас изобразит на листочке одну из трех фигур: треугольник, четырехугольник, пятиугольник. Те, кто изобразил треугольник образуют команду № 1, четырехугольник – образуют команду № 2, пятиугольник – образуют команду № 3.

Социоконструкция – выполнение задания в группе, конструирование группового мнения, варианта решения проблемы и т.д.

Афиширование – это вывешивание, наглядное представление результатов деятельности мастера и учеников. Это может быть текст, схема, проект и ознакомление с ними всех. На этом этапе все ученики обсуждают, выделяют оригинальные интересные идеи, защищают свои творческие работы [2].

На доске представители от каждой команды поочередно вывешивают свои плакаты и предлагают другим группам ответить на вопросы. (У каждой команды на столе карточки с опорным материалом, содержащим вопросы).

По первому плакату: среди изображенных тел выберите те, которые являются пирамидами. Объясните почему.

По второму плакату – назовите:

- пирамиду;
- ее вершину;
- основание пирамиды;
- боковые ребра;
- ребра основания;
- апофему;

– диагональное сечение;

– сколько их проведено? сколько можно еще провести?

– какая это пирамида?

По каждому плакату идет обсуждение в группах, затем представители от групп озвучивают ответы, которые обсуждаются, комментируются.

Социализация – “обнародование”, защита своего мнения; представление всем участникам мастерской промежуточного, а затем и окончательного результата своей работы (как индивидуальной, так и групповой).

Деконструкция – превращение материала в хаос, смешение явлений, слов, событий, ведущее к осознанию учеником неполноты, неточности своего прежнего знания.

Реконструкция – поиск и создание новых вариантов ответа, текста, правила, определения, закона, формулы и т.д.

Разрыв – кульминация творческого процесса, озарение как новое видение предмета, переход к новому осознанию явления.

Например, при изучении теоремы Пифагора: постройте в тетрадах прямоугольный, остроугольный и тупоугольный треугольники. Измерьте их стороны и проверьте, как для них выполняется теорема Пифагора. Как вы думаете, что влияет на ваш результат?

Промежуточная рефлексия и самокоррекция деятельности. Формирование информационного запроса (выстраивание новых проблем).

Покажем этот этап при изучении темы "Пирамида".

Стало ли вам понятнее понятие “пирамида”?

Сконструируйте определение пирамиды.

Попробуйте представить себя на месте древних архитекторов.

Стали бы вы создавать сооружения в форме пирамиды? Почему?

Как вы чувствовали себя на уроке? Что вам было интересно?

Каждый ученик получает карточку с “мишенью”.

Второй этап

1. Обращение к новой информации комфортность и ее обработка.

2. Корректировка творческого продукта или создание нового варианта версии, гипотезы и т. п. Групповая или индивидуальная работа.

3. Социализация.

4. Общая рефлексия и выход на новую систему проблем.



Возможны иные варианты алгоритма работы при соблюдении общих принципов и правил ведения мастерской.

Список литературы

1. Беспалько, В. П. Слагаемые педагогической технологии [Текст] / В. П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989.
2. Ланге, Л. В. Педагогические мастерские [Электронный ресурс] / Л. В. Ланге // Первое сентября. – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/312141/>.
3. Окунев, А. А. Мастерская как одна из форм организации учебного процесса [Текст] / А. А. Окунев // Педагогические мастерские по литературе. – СПб.: Корифей, 2000. – С. 25.
4. Юдинцева, В. Н. Мастерская "Современная педагогическая технология в практике обучения математике" [Электронный ресурс] / В. Н. Юдинцева // Первое сентября. Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/511914/>

М. Ю. Пермякова

ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКОЙ ЛИНИИ В ПРЕДПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ

Одной из центральных линий школьного математического образования является функциональная линия, концентрирующая в себе математические знания, которыми должен обладать в современном обществе каждый человек для ориентации в окружающем пространстве, для коммуникации в обществе. Функциональный материал дает возможность ставить цели развития всех познавательных процессов, в частности функционального стиля мышления, мировоззрения, профессиональной ориентации учащихся.

Специфику математики, ее огромный развивающий ресурс, в частности возможности функционально-графического материала, можно использовать для решения проблем формирования готовности к обучению в конкретном профиле, самоопределения учащихся в системе предпрофильной подготовки.

Согласно требованиям кодификатора элементов содержания для проведения государственной (итоговой) аттестации выпускников 9-х классов общеобразовательных учреждений по алгебре, учащиеся должны уметь «читать» по графику следующие свойства функций.

1) узнавать график функции, находить возрастание, убывание функции, нули функции, сохранение знака на промежутке, наибольшее и наименьшее значения;

2) уметь выполнять графическую интерпретацию решения системы уравнений с двумя переменными;

3) уметь приводить примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы.

Анализ содержания заданий ГИА показывает, что с функционально-графической линией так или иначе связано около 40% заданий, например, в 2009 году – 42,8% (9 заданий из 21). В частности, в рейтинге выполнения заданий первой части экзаменационной работы выпускниками Курганской области задание В6 (чтение графика) стоит на последнем месте, с ним справились 34% учащихся; на предпоследнем месте, задание В5 (решение квадратного неравенства по графику), с ним справились 36% учащихся. 46% девятиклассников вообще не приступали к выполнению задания С2, при решении которого они должны были показать умения строить график линейной кусочно-заданной функции.

Прочтение свойств функции по её графику традиционно вызывает трудности у учащихся. Главной причиной является то, что в большинстве учебников по алгебре есть много заданий на построение графиков и исследование функций и совсем немного задач на чтение графиков. Нами проведен анализ школьных учебников по алгебре с целью выделить типы упражнений на чтение графиков, определить количество заданий разных типов у разных авторских коллективов. Мы проанализировали три комплекта учебных пособий по алгебре для 7 – 9 классов. Фрагмент проведенного анализа представлен в таблице 1 (в клетках таблицы приведено количество упражнений каждого типа).

Из таблицы видно, что ни в одном из рассмотренных учебников не представлено достаточно полной системы упражнений на чтение свойств функций по готовому графику, и приведенные результаты ГИА подтверждают этот факт. Поэтому необходима целенаправленная научно обоснованная систематическая работа по обучению школьников чтению графиков функций.

Таблица 1

Анализ учебников 7, 8, 9 классов
по вопросу «Чтение графиков функций»

№	Типы упражнений	Учебники								
		А.Г. Мордковича			С.М.Никольского			Ш.А. Алимова		
		7 кл	8 кл	9 кл	7 кл	8 кл	9 кл	7 кл	8 кл	9 кл
I.	Найти значение функции при заданном значении аргумента							2		
II.	Найти значение аргумента при заданном значении функции							2		
III.	По графику функции определить её свойства:	область определения	4							
		область значений								
		нули функции	4	1			2	1	2	
		промежутки знакопостоянства	4	4				1	5	
		промежутки монотонности	4	3					2	
		наибольшее, наименьшее значение	8						2	
		чётность – нечётность			2				2	

Рассматривая процесс формирования функционально-графической культуры как сложный многоплановый поэтапный процесс функционально-графической деятельности, имеющий различные

уровни развития, мы, опираясь на идеи И. В. Чугуновой [2], выделили следующие ступени функционально-графической культуры в обучении: элементарная функционально-графическая подготовленность; функционально-графическая грамотность; функционально-графическая образованность; функционально-графическая компетентность; функционально-графическая культура (схема 1).

Элементарная функционально-графическая подготовленность

включает в себя овладение простейшими функционально-графическими знаниями, обеспечивает приобретение умений и подготавливает к приобретению навыков чтения и построения графиков функций. Под функционально-графической грамотностью мы понимаем способность оперировать информацией с помощью графиков. Графические образы могут быть заданы, могут использоваться как средство обработки информации или могут быть продуктом обработки какой-то информации.

Функционально-графическая образованность включает в себя элементарную функционально-графическую подготовленность и графическую грамотность, а также содержит способность восстанавливать недостающие графические знания и умения самостоятельно.

Функционально-графическая компетентность предполагает уровень осознанного применения графических знаний, умений, навыков и способов графической деятельности, опирающихся на знания функциональных особенностей объектов, в том числе в нестандартной ситуации. Функционально-графическая культура как элемент общей культуры ученика характеризуется высоким уровнем знаний, умений и навыков в области визуализации, пониманием механизмов эффективного использования графических отображений функциональных зависимостей для решения задач, умением интерпретировать и оперативно отображать результаты на приемлемом эстетическом уровне.

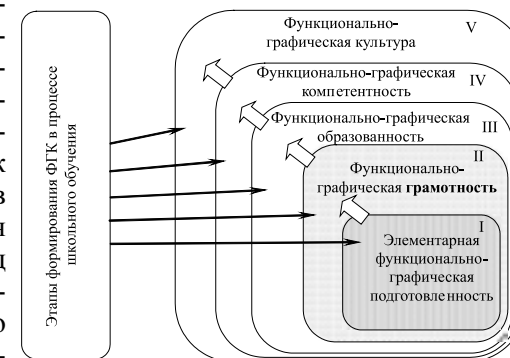


Схема 1. Этапы формирования функционально-графической культуры на основе системного подхода

В требованиях к уровню подготовки выпускников 9 классов выделены следующие умения: находить значения функции, заданной формулой, таблицей, графиком, по ее аргументу; находить значение аргумента по значению функции, заданной графиком или таблицей; определять свойства функции по ее графику; применять графические представления при решении уравнений, систем, неравенств; описывать свойства изученных функций, строить их графики; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни.

Все эти умения осуществляются в графической деятельности, а значит, будут являться функционально-графическими. Поэтому обучение школьников чтению графиков функций на уроках математики позволяет формировать у них функционально-графическую грамотность, в конечном счете как компонент общей культуры школьников.

А. Г. Мордкович [1] выделяет «стратегию и тактику» изучения свойств функций в курсе алгебры 7 – 11-х классов. Стратегия определяет время введения понятия (класс), а тактика – формирование уровней строгости предъявления понятия (наглядно-интуитивного; рабочего или словесного описания; формального).

Сопоставляя уровни строгости в изучении свойств функций в 8 – 9 классах школьного курса математики по А. Г. Мордковичу с этапами формирования функционально-графической культуры, отметим, что элементарная функционально-графическая подготовленность может быть сопоставлена лишь с наглядным уровнем строгости преобразования основного минимума графической информации, полученного на начальной ступени обучения в школе.

Функционально-графическая грамотность может быть сопоставлена не только с наглядным уровнем строгости преобразования полного объема графической информации, соответствующего средней ступени обучения в школе, но и с рабочим уровнем строгости.

Функционально-графическая культура предполагает три уровня строгости – наглядный, рабочий, формальный.

Например, к этапу формирования элементарной функционально-графической подготовленности мы относим чтение графиков зависимостей между величинами в реальных процессах. На этом этапе учащиеся должны уметь: распознавать графики зависимостей; распознавать процессы зависимостей; находить наименьшие, наибольшие значения; определять значение в данной точке.

Понятие функции в действующем школьном курсе изучается школьниками на протяжении пяти лет, однако, несмотря на это,

фактические результаты усвоения ими функционально-графического материала не всегда соответствуют предполагаемым.

Несоответствие между педагогическим значением и фактическими результатами усвоения учащимися 8 – 9-х классов функционально-графического материала говорит о необходимости повышения функционально-графической грамотности учащихся основной школы. Поэтому мы разрабатываем комплексную программу реализации функционально-графической линии на этапе предпрофильной подготовки учащихся, имеющую основной целью формирование готовности учащихся к обучению в конкретном профиле в 10 – 11-х классах профильной школы.

Список литературы

1. Мордкович, А. Г. Функции в школьном курсе математики (концепция изучения, методические рекомендации) [Текст]/ А. Г. Мордкович. – М.: Авангард, 1994.
2. Чугунова, И. В. Организационно-педагогические условия формирования графической культуры старшеклассников. [Электронный ресурс] /И. В. Чугунова. – Режим доступа: <http://www.uni-altai.ru/engine/download.php?id=622>.

О. В. Симонова

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ

Одной из приоритетных задач современного образования является достижение личностно значимых результатов обучения.

В этой связи компетентностный подход рассматривается нами как модель перехода от предметно ориентированного к личностно ориентированному обучению. Рассмотрим некоторые методологические и методические особенности формирования современных образовательных результатов.

Так, философский аспект состоит в выявлении условий самоидентификации личности в процессе познания. К ним В. С. Степин [1] относит изменение типов рациональности.

Изучение педагогического и методического аспекта проблемы А. В. Хуторским, Л. М. Перминовой, Т. А. Ивановой, их теоретические разработки и экспериментальные данные [2, 3, 4, 5] свидетельствуют о том, что методологической особенностью достижения новых образовательных результатов является решение проблемы овладения содержанием образования как интегративной системой, компонентами которой являются личностные, метапредметные, предметные достижения учащихся.

Исследования современного состояния уровня представления и интеграции в деятельности ученика выше перечисленных компонентов могут быть описаны следующим образом.

1 уровень: ученик не способен устанавливать зависимость между предпринимаемыми действиями и результатом, не может самостоятельно формулировать цели деятельности, не умеет ее планировать, следовательно, ему не с чем сравнивать достигнутый результат; не умеет соотносить с собственной деятельностью предъявляемые ему извне требования, не может самостоятельно ее оценивать, а значит, потребность в улучшении качества деятельности отсутствует. При этом качество усвоения информационной составляющей снижается по мере нарастания ее объема.

2 уровень: ученик наряду с усвоением информационной составляющей способен установить зависимость между предпринимаемыми действиями и результатом, осознает предъявляемые ему требования, способен включиться в коллективную работу.

3 уровень: ученик понимает, что возникающие по ходу деятельности, ситуации необходимо анализировать, разделяя стандартные и нестандартные случаи, а затем в соответствии с проведенным анализом предпринять действия, соответствующие ситуации. Каждое действие продумывается, пути реализации не всегда оптимальны.

4 уровень: деятельность целесообразна, выполняется автоматически, анализ сконцентрирован на проблеме обобщения и выбора оптимального пути решения проблемы.

Рассматривая эту классификацию с точки зрения теории деятельности, легко заметить, что на первом уровне деятельность не отражена в субъективном опыте ученика, не осознается им. Основным проявлением становится желание ученика с положительной мотивацией «взять все на память», следствием становятся перегрузки. Таков уровень функциональной неграмотности.

Второй уровень описывает начало развития субъектного и рефлексивного характера деятельности. Ученик начинает искать зависимость между целью, средствами ее достижения и полученным

результатом: экспериментирует со своими действиями; стремится к установлению причинно-следственных связей при овладении не только информационной, но и деятельностной составляющей, используя собственные наблюдения и опыт. Этот этап можно охарактеризовать как становление функциональной грамотности.

Характер описанной деятельности востребован в предметной области «математика», поскольку интеграция личностных, предметных и универсальных учебных действий отражает специфику математической деятельности, ее творческий характер. А следовательно, является необходимым условием становления и перехода к более высоким образовательным результатам.

В связи с этим возникает потребность в выделении образовательного результата для различения стихийно складывающейся и целенаправленной, результативной деятельности в определенной предметной сфере.

Математическую функциональную грамотность следует рассматривать как нижний образовательный результат цепочки образовательных достижений в предметной области «математика», который служит для описания качества деятельности ученика и готовности его к продолжению образования.

«Математическая» указывает на предметную область, в которой выделяется этот образовательный результат.

«Функциональность» свидетельствует о целенаправленном и результативном характере деятельности.

«Грамотность» означает, с одной стороны, что эта деятельность осуществляется на нижней границе оптимальности, а, с другой, – обозначает положительную характеристику выполнения этой деятельности.

Функциональность и грамотность обеспечивают условия перехода к более высоким образовательным результатам.

Математическая функциональная грамотность – интегральная характеристика качества математической подготовки ученика, которая включает в себя: математические знания, умения, опыт математической деятельности и его применения для решения различных задач; личностный смысл и эмоционально-ценностное отношение к математике и математической деятельности.

Анализ уровней представления компонентов нового содержания образования свидетельствует о качественных различиях в деятельности учащихся. В связи с чем актуализируются задачи выделения факторов, определяющих развитие современной образовательной ситуации, конкретизации состава знаний и умений, обеспечивающих надлежащее качество подготовки учащихся.

К методическим особенностям формирования математической функциональной грамотности учащихся 5 – 6-х классов мы относим не только возрастные психологические закономерности их развития, но и неоднозначное влияние современной информационно-технологической среды, а следовательно, необходимость развития методологических знаний и умений для нейтрализации ее отрицательных факторов и овладения качественно новым содержанием образования.

Поэтому созданный нами комплекс учебно-исследовательских задач направлен на преодоление противоречий учебной деятельности учащихся этого возраста.

К формулируемым умениям, в первую очередь, следует отнести умения *извлекать смысл из ситуации*, которые связаны с развитием языковых умений, умений логической обработки информации, умений работать с различными источниками информации, создавать собственную интерпретацию информации, оценивать степень доверия источнику информации, формулировать новые гипотезы на основе имеющейся информации, доказывать или опровергать их; контролировать полученные результаты. Эта группа умений связана с формированием качественной понятийной базы, в которой каждый термин наполнен личностным смыслом, что способствует развитию коммуникации и рефлексии над информацией, полученной визуальным и другими путями. В случае, когда анализ визуальной информации не заканчивается необходимой собственной вербализацией (например, работа с чертежом или чтение текста, насыщенного терминами), в сознании ученика не возникает цельный образ, а значит, отсутствуют связи между изученным и изучаемым материалом. Чужие интерпретации не только не способствуют, но и тормозят развитие восприятия, мыслительных операций, то есть не формируется познавательный, регулятивный, коммуникативный, логический, языковой компоненты математической функциональной грамотности.

Актуальность следующей группы умений обусловлена увлечением современных школьников виртуальным общением, что при отсутствии смысловых регулятивов становится причиной снижения навыка слушания и понимания и, следовательно, возникновения коммуникативных затруднений при взаимодействии с учителем и одноклассниками. Это проявляется в установлении причинно-следственных связей при анализе общения.

Отсутствие умений, связанных с анализом общения, приводит к нарушению собственно общения: формирования коммуникативных намерений, их реализации, оценки коммуникативных недостатков

и удач. Эти нарушения обнаруживаются во всех видах коммуникативного взаимодействия, например: при организации эвристической беседы, при постановке целей урока, учебных задач и т.п.; при восприятии и последующем воспроизведении учащимися нового материала и т.д.; при анализе ответов одноклассников, при сравнении их ответов с рассуждениями, предложенными в качестве образца учителем или учебником. Это не может не сдерживать развитие информационного и процессуального компонентов математической деятельности, исследовательской активности учащихся, а следовательно, и всех структур математической функциональной грамотности.

Таким образом, необходимо развивать коммуникативные умения, направленные на анализ общения, наблюдения, сравнения собственных коммуникативных намерений и результатов их реализации. Эти умения неотделимы от знаний о сущности общенучных методов наблюдения, анализа, сравнения.

К методическим особенностям формирования математической функциональной грамотности относится и *обучение приемам логической* обработки учебного материала: анализу; сравнению по указанному и/или по самостоятельно выделенному признаку; классификации математических объектов и фактов по данному и/или самостоятельно обнаруженному основанию (примеры таких упражнений приведены ниже); формированию представлений о логической структуре определений понятий; умениям подводить объект под понятие, строить новые понятия на основе имеющихся знаний; умению выводить следствия; умениям находить аналогии; формулировать обобщения; умениям на основе анализа выполнять синтез, перенос, индуктивные и дедуктивные рассуждения (в пределах возрастных и учебных возможностей); выполнять оценку логической правильности рассуждений; устанавливать причинно-следственные связи при работе с математическими понятиями и при оценке результатов своей деятельности; находить некорректные рассуждения.

В этой связи возникает необходимость развития алгоритмических умений учащихся. Они проявляются при изложении учебного материала в адекватной предъявлению последовательности; при изложении, требующем перестройки учебного материала в новой последовательности, а также в мотивировке необходимости этой перестройки; в использовании готовых алгоритмов; в нахождении ошибок в готовых алгоритмах, предъявленных в разных формах (в виде словесного описания, схем и т.д.); в построении собственных алгоритмов применения правил; в выполнении универсальных учебных действий, необходимых на уроках математики.

Параллельно с указанными умениями и для их развития необходимы также эвристический, комбинаторный и образный компоненты.

Формирование *эвристик* в курсе математики 5 – 6-х классов связано с умениями распознавать условия для применения соответствующего приема выполнения некоторого действия или осознания недостаточности имеющихся знаний (процессуального или содержательного характера) для его выполнения; с умениями предлагать гипотезы для решения имеющихся проблем и для постановки новых или им сопутствующих на основе аналогии, неполной индукции, конкретизации; выявлять закономерности на основе наблюдений, измерений, вычислений, сравнений; осознавать вероятность и достоверность сделанных выводов; определять необходимость коммуникативного взаимодействия с подходящими источниками; планировать предполагаемые результаты коммуникативных намерений; выполнять оценку состоявшейся коммуникации.

Сформированность *комбинаторных действий* обусловлена умениями осуществлять перебор вариантов предъявляемого задания с формулировками заданий, алгоритмы выполнения которых известны; выполнять перебор возможных вариантов решения; определять и изменять при знакомстве с новыми явлениями и математическими объектами принципы организации их структур (например, при знакомстве с целыми числами – определять место ранее изученного множества натуральных чисел в этой структуре; а с некоторого момента целое число рассматривать как частный случай дроби и т.д.; уметь при необходимости выполнять структурирование в зависимости от поставленной цели); выполнять перецентрировку некоторых структур, то есть выдвигать в качестве существенных элементов те, что были второстепенными (например, при решении уравнений, содержащих скобки, или уравнения с модулем вида $||a| \pm b| = c$).

Список литературы

1. Иванова, Т. А. Гуманитаризация общего математического образования [Текст]: монография/ Т. А. Иванова. – Нижний Новгород: Изд-во НГПУ, 1998. – 206 с.
2. Перминова, Л. М. Содержание образования с позиции самоидентификации личности [Текст]/ Л. М. Перминова// Педагогика. – №3. – 1997. – С. 36–38.
3. Перминова, Л. М. Теоретические основы конструирования содержания школьного образования [Текст]: автореф. дис. ...д-ра пед. наук/ Л. М. Перминова. – М., 1995.
4. Степин, В. С. Человеческая антропология и философия науки [Текст]/ В. С. Степин. – М.: Высшая школа, 1992. – 191с.

5. Хуторской, А. В. Дидактическая эвристика. Теория и технология креативного обучения [Текст]/ А. В. Хуторской. – М.: Изд-во МГУ, 2003. – 416 с.

Я. В.Скибина

ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ ПО МАТЕМАТИКЕ НА СТАРШЕЙ СТУПЕНИ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

В современной модели общеобразовательного учреждения с профильным обучением на старшей ступени предусмотрены учебные предметы следующих типов: базовые общеобразовательные, профильные и элективные, которые в совокупности должны составить индивидуальную образовательную траекторию ученика [1]. Планируемое соотношение объемов базовых, профильных и элективных предметов 50:30:20.

Согласно проекту Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования основная образовательная программа должна содержать обязательную часть и часть, формируемую участниками образовательного процесса.

Обязательная часть основной образовательной программы определяет содержание образования общенациональной значимости и составляет 2/3, а часть, формируемая участниками образовательного процесса, – 1/3 от общего объема основной образовательной программы.

Таким образом, объем содержания образования, отводимый на долю элективных курсов, в том числе по математике, в старших классах, увеличивается.

Элективные курсы по сути являются преемниками факультативных курсов, так как направлены на выявление и развитие способностей, склонностей и интересов учащихся. Но они обладают рядом отличительных организационных особенностей.

1. Школьник должен обязательно выбрать несколько элективов из предложенного списка. Это лишает ученика возможности во-

обще отказаться от посещения элективных курсов, что возможно было в отношении факультативов.

2. Существовала специальная программа факультативов, были изданы учебные пособия, которыми должен был руководствоваться каждый учитель, ведущий факультативные занятия, в том числе по математике.

Программа и содержание элективных курсов определяются образовательным учреждением, а значит, в идеале они должны стать предметом согласования между учителем и группой его учеников.

3. Факультативы, в частности математические факультативы, чаще всего изучались после уроков. Многие учащиеся и их родители усматривали в этом факте пренебрежительное отношение учителей и администрации школы к подобным занятиям, а из этого делали вывод о второстепенности этой формы обучения и необязательном посещении факультативов.

Во избежание такой негативной практики рекомендуется вариант, при котором все элективные курсы концентрируются на один день в середине недели [2]. Кроме того, старшеклассник, замученный подготовкой к экзаменам, сможет поменять вид учебной работы в середине недели и отдохнуть от пресса отметки.

4. Что касается вопроса комплектования групп для элективных курсов, то здесь, как и ранее на факультативных занятиях, могут заниматься ученики из параллели или ученики, принадлежащие одной ступени школы. Группы должны иметь небольшую численность.

5. По элективным курсам единый государственный экзамен не проводится [2].

Оценка уровня достижений учащихся, посещающих электив, разработчиками Концепции профильного обучения отдается на откуп администрации школы, учителям. Даются лишь некоторые рекомендации, что поставить «двойку» за работу по курсу, который ученик сам избрал для себя, нельзя и проведение традиционной контрольной тоже не вяжется с задачами курса. Вероятнее всего, наиболее действенным «оружием» будет являться оценка сделанного, созданного самим учеником и его коллегами по курсу, старшеклассниками.

Эти особенности организации элективных курсов, в том числе и по математике, возможно использовать для решения следующих образовательных задач, напрямую не вытекающих из целей введения элективных курсов в практику работы старшей школы.

1. Элективные курсы, в частности элективные курсы по математике, – это «место, свободное от стандарта».

Эта их особенность дает возможность старшекласснику учиться не для аттестата, а для себя. Элективные курсы могут и должны стать тем местом, где ученик не боится получить плохую отметку, начинает свободно высказывать свои мысли, раскрепощается, приобретает опыт успешного ученичества, осознает свою интеллектуальную состоятельность.

В свою очередь, учитель, проводящий элективный курс, сможет опробовать новое содержание, методы и формы обучения без гонки за основной программой по математике и страха перед плохими результатами усвоения.

2. Малочисленность групп слушателей элективных курсов, в том числе по математике, значительно повышает эффективность индивидуальной работы с учащимися, помогает устранению казенности и холодности между учителем и учениками, созданию особой благоприятной атмосферы, способствующей:

а) развитию творческих способностей школьников с возможностью учета и реализации многообразия форм и индивидуальных особенностей творчества;

б) развитию у учащихся навыков организации умственного труда и самообразования, в том числе умений искать информацию, ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников, использовать при решении учебных задач свой жизненный опыт;

в) усилению роли самостоятельной работы школьников, посещающих электив, в ходе которой развиваются умения самостоятельно определять цели и составлять планы, навыки самоконтроля, умение использовать различные ресурсы для достижения целей, умение самостоятельно оценивать и принимать решения;

г) созданию необходимых предпосылок для развития учебно-исследовательской и проектной деятельности учащихся, навыков разрешения проблем, применения различных методов познания;

д) овладению навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов;

е) отработке коммуникативных способностей, таких как умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты, владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать материал, реагировать на вопросы, вести диалог.

3. Элективные курсы, в частности по математике, будут способствовать укреплению физического здоровья школьников за счет пси-

хологической и эмоциональной разгрузки, общего снижения аудиторной нагрузки в форме классических учебных занятий.

4. Элективные курсы в немалой степени послужат развитию творческого и научно-исследовательского потенциала проводящих эти курсы учителей математики. Ведь даже если учитель будет пользоваться готовым пособием при проведении электива, он будет вносить корректировки в его программу и содержание, а может быть, и полностью изменит их. Это будет зависеть от конкретных запросов его учеников, интересы которых также будут определять содержание электива.

Таким образом, любой элективный курс, в частности элективный курс по математике, будет являться авторским, причем в роли автора будет выступать не только учитель, но и его подопечные.

5. Кроме того, элективные курсы будут способствовать реализации целей и задач обучения математике, которым на основных занятиях уделяют минимум времени, а порой и этот минимум сводят к нулю.

Так, например, в старшей школе из-за подготовки к обязательному экзамену по математике учителя часто игнорируют такую важную цель обучения математике, как раскрытие ее красоты, эстетического аспекта. Истории математики, занимательным примерам и задачам с эффектным, нетиповым решением, а также современным исследованиям в области математики практически не уделяется время на уроках. Элективные курсы по математике, на наш взгляд, способны исправить сложившуюся ситуацию. Цели введения элективных курсов в практику работы современной школы, их организационные и содержательные особенности как нельзя лучше будут способствовать этому.

Работа над содержанием элективного курса поможет не только ученикам, но и учителям взглянуть на математику по-новому, осознать, что математика не сухая и консервативная наука, а живая, современная, интересная, имеющая широчайшее практическое применение.

В заключение отметим, что количество элективных курсов, предлагаемых в составе профилей, должно быть избыточным по сравнению с числом курсов, которые обязан выбрать учащийся, с целью удовлетворения максимально возможного числа интересов и склонностей школьников [1].

Это значит, что учащимся «математических» профилей обучения должен быть предложен для выбора обширный список математических элективов. Это обстоятельство делает разработку

элективных курсов по математике одним из приоритетных направлений развития методики ее преподавания на сегодняшний день. Таким образом, приоритетным направлением становится также исследование теоретических аспектов постановки элективных курсов, в том числе их организационных особенностей.

Список литературы

1. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования [Текст] // Учительская газета. – 2002. – № 42.
2. Элективные курсы в профильном обучении [Текст] / Министерство образования РФ – Национальный фонд подготовки кадров. – М.: Вита-Пресс, 2004. – 144 с.

ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ МЕНЕДЖЕРОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ

Вопросы математики И математического образования В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ

На современном этапе модернизации профессионального образования в нашей стране к подготовке специалистов предъявляются новые требования, зафиксированные в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего профессионального образования третьего поколения в виде компетенций. Формирование профессиональной компетентности, вооружение компетенциями становятся основными задачами подготовки специалиста в вузе. Это требует модернизации системы высшего профессионального образования, в частности и подготовки менеджеров. Проблему подготовки высококвалифицированных специалистов решают преподаватели всех дисциплин вуза, в частности и преподаватели математики.

В настоящее время эффективное функционирование любой организации во многом зависит от компетентности менеджера. Под профессиональной компетентностью менеджера понимаем интегральную характеристику, определяющую способность специалиста решать профессиональные проблемы и задачи, возникающие в реальных ситуациях управленческой деятельности, с использованием знаний, профессионального и жизненного опыта.

Эффективность процесса формирования профессиональной компетентности зависит от наличия у будущего менеджера знаний и умений в общекультурной, социально-трудовой, информационно-технологической, коммуникативной сферах, знаний и умений в области менеджмента, мотивационно-ценностных качеств личности, умений анализировать собственную деятельность, выявлять в ней ошибки и планировать работу по их исправлению.

Как считают Н. В. Чебышев и В. И. Каган, главная задача образования по любой дисциплине – это воспитание у студентов потребности в выработке целостной картины решения профессиональной задачи, умения видеть, как данная дисциплина вплетена в систему интегративных отношений и взаимодействий с другими, в ходе решения профессиональных задач [5].

Предметная область «Математика» имеет богатый потенциал для формирования профессиональной компетентности будущего менеджера, причем процесс начинается с самого начала обучения, так как математика обычно изучается на первых курсах. Это влечет за собой и ряд проблем: разный начальный уровень студентов; ограниченность в использовании специальных знаний по экономике и менеджменту, которые изучаются на старших курсах, что требует специальной их адаптации для использования на занятиях по математике.

Кроме того что сами математические знания являются важным компонентом профессиональной компетентности менеджера, изучение математики имеет важное общекультурное и методологическое значение для развития личности – формируются структурированное мышление, умение оперировать символами. Но чтобы реализовать этот потенциал, необходимо особым образом организовать обучение.

Особую актуальность приобретает вопрос о повышении качества математической подготовки будущих менеджеров и приближении ее к реальной профессиональной деятельности. Математические методы являются основным инструментарием для принятия решения. В процессе обучения будущих менеджеров математике важно делать акцент на использование математических методов при решении профессиональных задач, которые позволяют проводить структурный анализ свойств различных объектов, определять эффективность технологических процессов, производственного оборудования, надежность технических систем. В связи с этим в условиях профессионально направленной математической подготовки будут усиливаться мотивация студентов, формироваться общеучебные умения, развиваться познавательная активность.

Для того чтобы выбрать оптимальные пути построения процесса обучения менеджеров математике, рассмотрим особенности их профессиональной деятельности, которые, по нашему мнению, должны учитываться при организации процесса обучения, в том числе и математике.

Согласно П. Друкеру, можно выделить общие для всех менеджеров и характерные только для их работы пять основных задач: постановка целей, организация работы, мотивация и общение, измерение показателей, развитие своих подчиненных [3].

Поведение менеджера определяется ролевым аспектом. Согласно Г. Минтцбергу, менеджер выполняет три основные роли — по принятию решений, по осуществлению межличностных отношений и взаимодействия и информационную роль [3].

Таким образом, профессиональная деятельность менеджера представляет собой совокупность компонентов: информации, людей и действий, причем эти части неразделимы, тесно взаимосвязаны. На первый план выходит взаимодействие с информацией разных видов, с людьми и организация такого взаимодействия.

Все вышесказанное делает обучение традиционными методами неэффективным, нужны новые организационно-методические средства и технологии. Наиболее эффективным таким средством профессиональной подготовки менеджеров, на наш взгляд, является интерактивное обучение, позволяющее моделировать будущую профессиональную деятельность менеджера, учитывающее основные задачи и роли будущего менеджера.

В рассмотренной научно-методической литературе нет единого определения интерактивного обучения, но все авторы подчеркивают то, что такое обучение основывается на психологии человеческих взаимоотношений и взаимодействий. Под интерактивным обучением понимаем взаимодействие учащегося с учебным окружением, учебной средой, служащей областью осваиваемого опыта.

Таким образом, интерактивное обучение сохраняет конечную цель и основное содержание образовательного процесса, но видоизменяет формы с транслирующих на диалоговые, основанные на взаимодействии студента с учебным материалом, студента с преподавателем, студента со студентом.

Интерактивное взаимодействие способствует интеллектуальной активности студентов, созданию условий для конкуренции и для кооперации их усилий; кроме этого, действует такой психологический феномен, как заражение, и любая высказанная партнером мысль способна непроизвольно вызвать собственную реакцию на данный вопрос. Использование интерактивного обучения позволяет включать действия, которые помогают студентам развивать оценочное и критическое мышление, практиковаться на реальных задачах в выработке решений, приобретать навыки, необходимые для дальнейшей эффективной работы над аналогичными проблемами.

Можно выделить следующие обязательные условия организации интерактивного обучения: доверительные, позитивные отношения между преподавателем и студентами; демократический стиль преподавания; сотрудничество преподавателя и студентов, студентов между собой; опора на личный опыт студентов, включение в учебный процесс ярких примеров, фактов, образов; многообразие форм и методов представления информации, форм деятельности студентов, их регулярная и целеобусловленная смена;

включение внешней и внутренней мотивации деятельности, а также взаимомотивации студентов [2].

Использование интерактивного обучения дает конкретному студенту опыт активного освоения учебного содержания во взаимодействии с учебным окружением, развитие личностной рефлексии, освоение нового опыта взаимодействия, развитие толерантности и творческого мышления, возможность самосовершенствования, духовного развития; учебной группе – развитие навыков общения и взаимодействия в малой группе; формирование ценностно-ориентационного единства в группе, способность к гибкой смене социальных ролей в зависимости от ситуации, принятие нравственных норм и правил совместной деятельности.

Таким образом, основными отличиями интерактивного обучения от традиционного являются: активизация познавательной деятельности обучающихся; самостоятельный (индивидуальный или групповой) поиск решения проблемы (принятие решения); создание эмоционально-волевого фона для активной деятельности; непрерывно действующие прямые и обратные связи между обучающей средой и обучаемым; изменение роли преподавателя на роль организатора учебного процесса, консультанта; опора на личный опыт обучающихся; организация внешнего взаимодействия обучающихся как стимул к внутреннему переживанию, рефлексии [1].

Использование интерактивного обучения позволяет одновременно решать несколько задач: развивает коммуникативные умения и навыки, помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися; решает информационную задачу, так как обеспечивает учащихся необходимой информацией, без которой невозможно реализовать совместную деятельность; развивает общие учебные умения и навыки (анализ, синтез, постановка целей и т. д.), т.е. обеспечивает решение обучающих задач; обеспечивает решение воспитательных задач, т.к. приучает работать в команде, прислушиваться к чужому мнению, способствует обмену ценностями установками [2].

Показателями эффективности использования интерактивного обучения могут служить уровень развития мышления, умений работать с информацией, творчески решать познавательные и практические задачи, свободно и самостоятельно ориентироваться и решать проблемы, осуществлять рефлексии своей деятельности, четко излагать свои мысли и т.д.

Таким образом, благодаря внутреннему потенциалу математики и интерактивному ее изучению, возможно начать формировать

профессиональную компетентность менеджера не только при изучении спецдисциплин, но и при изучении математики.

Список литературы

1. Борисова, Н. В. Методика выбора форм и методов активного обучения (теоретическая модель) [Текст] / Н. В. Борисова. – М., 1991. – 156 с.
2. Добрынина, Т. Н. Интерактивная форма семинарских занятий в высшей школе [Текст] / Т. Н. Добрынина // Педагогическое образование и наука. – 2009. – № 8. – С. 70 – 75.
3. Карташова, Л. В. Организационное поведение [Текст]: учебник / Л. В. Карташова, Т. В. Никонова, Т. О. Соломатина. – М.: ИНФА-М, 2000. – 220 с.
4. Пайсон, Б. Д. Предметный и надпредметный аспекты логической составляющей образовательной области «Математика» [Текст] / Б. Д. Пайсон // Современные проблемы образования: вопросы теории и практики: коллективная монография / под общ. ред. И. Г. Липатниковой. – Екатеринбург: УрГПУ, 2009. – С. 37 – 50.
5. Чебышев, Н. В. Основа развития современной высшей школы [Текст] / Н. В. Чебышев, В. И. Коган // Высшее образование России. – 1998. – № 2. – С. 17– 21.

А. Е. Малых, Е. И. Янкович

О ПОСТРОЕНИИ ГЕОМЕТРИИ РИМАНА НА ЭЛЛИПТИЧЕСКОЙ СВЯЗКЕ СФЕР

В процессе развития геометрической науки предмет ее изучения подвергался тщательному исследованию [2]. На протяжении нескольких тысячелетий люди накапливали знания. Впоследствии они были систематизированы и изложены в виде дедуктивной науки Евклидом в «Началах» (III в. до н.э.). Среди его постулатов особое внимание привлек пятый, отличавшийся от других длинной формулировкой. Поэтому уже в древней Греции предпринимались попытки либо доказать его, либо свести к уже имевшемуся постулату. Все они оказались безуспешными. За два тысячелетия было предложено много доказательств пятого постулата, но в каждом из них рано или поздно обнаруживался порочный круг: оказывалось,

что среди явных или неявных посылок содержалось утверждение, которое не удавалось доказать без использования того же постулата. Ученые XIX в. предприняли другой подход к доказательству V постулата. Все аксиомы геометрии Евклида оставили неизменными, а сам постулат заменили его отрицанием. В результате получили новые факты и далеко продвинулись в построении геометрии, отличной от евклидовой, не получив противоречий.

Под названием «неевклидова геометрия» обычно подразумевают геометрию, построенную Н. И. Лобачевским. Однако к «неевклидовой геометрии» можно отнести геометрии Римана, Галилея, пространство Минковского, многомерные геометрии, сферическую геометрию и другие. Из всего многообразия наше внимание привлекла геометрия Римана «в малом». Ее появление относится к 1854 г., когда ученый прочел лекцию «О гипотезах, лежащих в основании геометрии», где она рассматривалась как частный случай теории римановых пространств.

При исследовании системы аксиом какой-либо геометрии необходимо учитывать предъявляемые к ней требования. К ним относятся непротиворечивость, минимальность и полнота. Требование минимальности заключается в доказательстве того, что принятая система аксиом не допускает исключения каких-либо ее требований с сохранением того же объема следствий из нее в целом. Решить эту проблему – значит доказать, что каждое положение системы аксиом не зависит от остальных, то есть не может быть получено из них логическим путем. Поэтому для доказательства того, что аксиома A системы не может быть выведена из остальных, достаточно реализовать на модели все аксиомы, за исключением A. Заметим, что моделями геометрии Римана «в малом» могут служить евклидова и проективная плоскости, эллиптическая связка сфер и др. Чтобы доказать непротиворечивость данной системы аксиом, достаточно найти одну из возможных ее реализаций (моделей).

В статье речь пойдет о реализации геометрии Римана «в малом» на одной из возможных моделей – эллиптической связке сфер. Поэтому сначала необходимо было ознакомиться с круговыми преобразованиями и их частным случаем – инверсией, основными понятиями геометрии окружности и сфер, а потом обобщить эти сведения для трехмерного пространства. Затем было определено понятие степени p^2 точки M относительно базисной окружности ω . В зависимости от расположения M и ω различают *положительную* (рис. 1а) и *отрицательную* степени (рис. 1б), а также *ортогональную* ω_1 (рис. 2а) и *диаметральную* ω_2 окружности (рис. 2б).

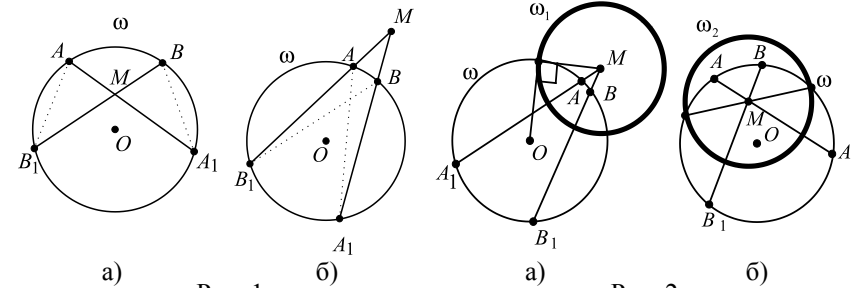


Рис. 1

Рис. 2

Далее было дано понятие *радикальной оси* – геометрического места точек, имеющих одну и ту же степень относительно двух данных различных окружностей. Ею является прямая o_1 , перпендикулярная линии центров O_1O_2 (рис.3).

Если центры трех окружностей $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ не лежат на одной прямой, то три их радикальные оси пересекаются в одной точке, называемой *радикальным центром* $\omega_1, \omega_2, \omega_3$ (рис. 4).

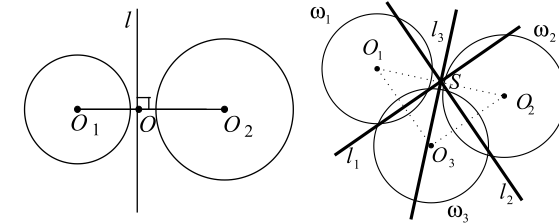


Рис. 3

Рис. 4

Еще одним объектом строящейся модели являются *пучки окружностей* – множество окружностей, имеющих одну и ту же радикальную ось. В зависимости от количества общих точек окружностей различают *эллиптический* (рис. 5а), *параболический* (рис. 5б) и *гиперболический* (рис. 5в) пучки. Пучки окружностей, имеющих две общие точки, образуют *эллиптический пучок*. Затем были введены понятия *эллиптической связки* и ее *степени*.

Все перечисленные выше определения были обобщены на случай трехмерного пространства. Так, рассматривая базисную сферу, аналогичным образом были введены *степень точки M*, *радикальная плоскость*, *пучок сфер*, их *связка*, а также *сеть сфер* и ее *степень*. Однако для более наглядного изображения эллиптической сети сфер нами рассматривалось диаметрально сечение сферы [3].

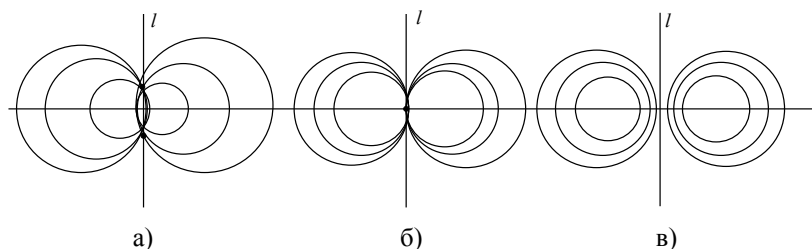


Рис. 5

После этого следовало определить «точку», «прямую» и «плоскость» на построенной модели. Под «точкой» понимают две диаметрально противоположные точки сферы (рис. 6). В качестве «прямых» геометрии Римана «в малом» рассматривались большие окружности сферы, а «плоскости» – сама сфера. Далее было определено «расстояние» между двумя «точками» A и B как расстояние между соответствующими им точками сферы. При таком определении полная длина «прямой» равна πr , но не $2\pi r$ (так как путь по «прямой» AA_1 , равный πr , приводит к «точке» A_1 , совпадающей с исходной «точкой» A) (рис. 6). Под «углами» между «прямыми» эллиптической геометрии Римана понимали углы между соответствующими этим «прямыми» большими окружностями сферы. «Окружность» с центром Q и радиусом ρ естественно определить как множество «точек», удаленных от Q на «расстояние» ρ . На сфере она изображается малой окружностью (точнее, парой диаметрально противоположных малых окружностей) (рис. 7).

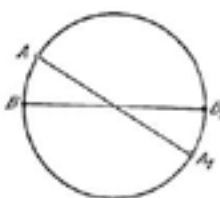


Рис. 6

На построенной модели выполняется принцип двойственности. Он заключается в следующем: если в любом предложении эллиптической геометрии Римана заменить слова «точка», «лежит на», «расстояние» соответственно словами «прямая», «проходит через», «угол» и наоборот, то приходят к новому предложению, также являющемуся справедливым. Для доказательства достаточно чертеж первого предложения и все относящиеся к нему рассуждения подвергнуть полярному преобразованию [1]. Предложения, получаемые одно из другого таким образом,

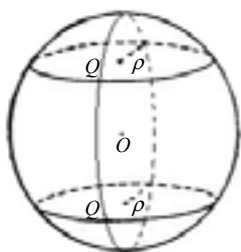


Рис. 7

называются *двойственными* друг другу. Так, аксиома о том, что каждые две точки плоскости Римана «в малом» принадлежат единственной прямой, двойственна аксиоме: каждые две прямые в этой геометрии пересекаются в одной точке.

Рассмотрим на сфере две точки A и B (рис. 8), разбивающие прямую на два отрезка: AB и BA . Им соответствуют два угла ASB и BSA , которые дополняют друг друга до развернутого. Под длиной «отрезка» AB понимают длину дуги AB окружности большого круга на диаметральной сфере. Если в линейных единицах она равна c , то радианная мера соответствующего угла равна $\frac{c}{p}$, где

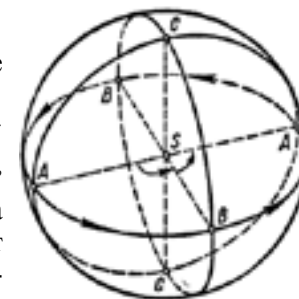


Рис. 8

p – длина радиуса диаметральной сферы. Тогда радианная мера $\angle BCA$ равна $\pi - \frac{c}{p}$, а длина дуги BA и соответственно отрезка BA равна $\pi - c$. Так как $AB + BA$ составляет всю прямую, то ее длина выражается конечным числом $AB + BA = c + \pi p - c = \pi p$. Затем рассматривали треугольник в эллиптической плоскости и показывали, что сумма внутренних его углов больше π . Три точки A, B, C , не лежащие на одной прямой, определяют четыре треугольника (рис. 9): BC, CA, AB ; BC, AC, BA ; CA, CB, BA ; AB, CB, AC – стороны первого, второго, третьего и четвертого треугольников соответственно.

Пусть $\angle CAB = \alpha$, $\angle BAC = \alpha'$, $\angle ABC = \beta$,

$\angle CBA = \beta'$, $\angle BCA = \gamma$, $\angle ACB = \gamma'$.

По свойству смежных углов $\alpha + \alpha' = \pi$, $\beta + \beta' = \pi$, $\gamma + \gamma' = \pi$.

Обозначим $\Delta_1, \Delta_2, \Delta_3, \Delta_4$ суммы внутренних углов рассматриваемых треугольников. Составим систему равенств:

$$\Delta_1 = \alpha + \beta + \gamma, \quad \Delta_2 = \alpha + \beta' + \gamma',$$

$$\Delta_3 = \alpha' + \beta + \gamma', \quad \Delta_4 = \alpha' + \beta' + \gamma.$$

При сложении обеих частей их получим, что $\Delta_1 + \Delta_2 + \Delta_3 + \Delta_4 = 6\pi$, откуда следует справедливость утверждения.

При дальнейшем построении геометрии вначале определялся избыток треугольника как величина $\varepsilon = (\alpha + \beta + \gamma) - \pi$ – разность между суммой внутренних углов эллиптического треугольника и

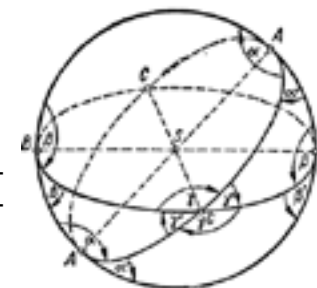


Рис. 9

числом π . Он использовался для измерения меры площадей. *Площадь треугольника* определялась как число, пропорциональное его избытку. В качестве коэффициента пропорциональности взято p^2 – квадрат радиуса диаметральной сферы. *Площадь многоугольника* определялась как сумма площадей треугольников, на которые его можно разбить.

Дальнейшее изучение геометрии Римана «в малом» осуществлялось по такому же плану, как и геометрия Евклида. На эллиптической связке сфер может быть рассмотрена вся планиметрия Римана. Определялись отрезок, луч, сравнение величин. Рассматривалась метрическая часть – измерение длин, углов. Далее изучались треугольники и их виды, доказывались признаки их равенства. Вводились новые виды треугольников (полярные, взаимно полярные, автополярные), понятия полюса и поляры и связь между ними. После этого было введено определение многоугольника, понятие его площади.

Геометрия Римана является лишь одной из всего многообразия геометрий. Она имеет предмет и объект изучения, нашла широкое применение а потому представляет интерес для ее изучения.

Список литературы

1. Ефимов, Н. В. Высшая геометрия [Текст] / Н. В. Ефимов. – М. : Физматгиз, 1961.
2. Математический энциклопедический словарь [Текст] / гл. ред. Ю. В. Прохоров. – М.: Советская энциклопедия, 1988.
3. Фетисов, А. И. Очерки по евклидовой и неевклидовой геометрии [Текст] / А. И. Фетисов. – М.: Просвещение, 1965.

КОНСТРУКЦИЯ ПОЧТИ ДИСТАНЦИОННО-РЕГУЛЯРНОГО ГРАФА С МАССИВОМ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ

$\{k, k-1, k-\mu, b_3(y); 1, \mu, b_3(y), k\}$

Введение

В [2] введено понятие почти дистанционно-регулярного графа и рассмотрен один пример такого графа. В данной работе показано, как можно построить более общий пример такого графа с помощью некоторого дистанционно-регулярного.

§1. Предварительные сведения и формулировка основных результатов

В этом параграфе мы приводим основные понятия, вспомогательные факты и формулируем основные результаты (**Теоремы 1 и 2**).

Мы рассматриваем неориентированные графы без петель и кратных рёбер.

Если вершины x и y лежат на расстоянии i друг от друга, то этот факт будем обозначать через $d(x, y)=i$. Для вершины x графа Γ через $\Gamma_i(x)$ обозначим i -окрестность вершины x , то есть подграф, индуцированный Γ на подмножестве всех вершин, находящихся на расстоянии i от x . **Окрестность вершины** – её 1-окрестность. Положим $[x]=\Gamma_1(x)=\Gamma(x)$ – вершины x , $x \perp = [x] \cup \{x\}$ – **замкнутая окрестность** вершины x . Через Γ_i обозначим **граф i -расстояний** со множеством вершин как у Γ , но две вершины в Γ_i соединены ребром тогда, и только тогда, когда они находятся в Γ на расстоянии i . Диаметр графа Γ будем обозначать через $d(\Gamma)$.

Через $\Gamma(M)$ будем обозначать индуцированный подграф графа Γ с множеством вершин M (M – некоторое подмножество вершин графа Γ).

Регулярный граф степени k – это граф, степени вершин которого равны одному и тому же числу k . **Сильно регулярный граф с параметрами (v, k, λ, μ)** – это регулярный граф, любая пара смежных вершин которого имеет постоянное число λ общих соседей, и любая пара несмежных вершин имеет постоянное число μ общих соседей.

Примером сильно регулярного графа является так называемый **полный многодольный граф** $K_{m \times n}$ с m долями по n вершин каждая. Множество V вершин этого графа разбивается на m подмножеств $V_1, V_2, \dots, V_m, |V_i|=n$ ($i=1, 2, \dots, m$), вершины в отдельной доле с множеством вершин V_i между собой не смежны, а при $i \neq j$ любая вершина из V_i смежна со всеми вершинами из V_j . Параметры графа $K_{m \times n}$ – следующие: $(mn, m(n-1), m(n-1))$.

Если вершины x и y регулярного графа находятся на расстоянии i друг от друга в Γ , то через $a_i(x, y), b_i(x, y), c_i(x, y)$ обозначим число вершин соответственно в пересечениях $\Gamma_i(x) \cap \Gamma(y), \Gamma_{i+1}(x) \cap \Gamma(y), \Gamma_{i-1}(x) \cap \Gamma(y)$. Назовём их **числами пересечений графа** Γ . Эти числа связаны соотношением $a_i(x, y) + b_i(x, y) + c_i(x, y) = k$. Если эти числа зависят только от выбора элемента x , то они обозначаются через $a_i(x), b_i(x), c_i(x)$ соответственно, а сам граф называется **локально дистанционно-регулярным** [1, с. 323].

Если числа пересечений не зависят от выбора вершин x и y , то они обозначаются соответственно через a_i, b_i, c_i , граф называется **дистанционно-регулярным с массивом пересечений** $\{b_0, b_1, \dots, b_{d-1}; c_1, c_2, \dots, c_d\}$. Ясно, что дистанционно-регулярный граф диаметра 2 – это связный сильно регулярный граф. Хорошо известно, что если k_i – число вершин, удалённых на расстояние i от фиксированной вершины в дистанционно-регулярном графе, то они связаны с параметрами b_i и c_i соотношениями $k_{i+1} = \frac{b_i k_i}{c_i}$ ($i=1, \dots, d-1$) (1.1) (см. [1] или [3]).

Если мы хотим подчеркнуть, что числа пересечений a_i, b_i, c_i являются таковыми для графа Γ , то мы их обозначаем через $a_i(\Gamma), b_i(\Gamma), c_i(\Gamma)$ соответственно.

Хорошо известно существование дистанционно-регулярного графа с массивом пересечений $\{k, k-\mu-1, 1; 1, \mu, k\}$ для любой степени k простого числа и для некоторых составных значений k . Это так называемый **антиподальный** дистанционно-регулярный граф, то есть множество вершин разбивается на классы эквивалентности отношением $\sim$, определённым по правилу: $x \sim y$ тогда, и только тогда, когда $d(x, y) = 3$ или $x = y$. Класс x называется **антиподальным**. Известно, что если $\bar{x}$ – фиксированный класс, то $|\bar{x}| = \frac{k-1}{\mu}$, имеется в точности $k+1$ антиподальных классов (см. [3]), если $\bar{x} = \{x_1, x_2, \dots, x_{\frac{k-1}{\mu}}\}$, то $x_1^\perp, x_2^\perp, \dots, x_{\frac{k-1}{\mu}}^\perp$ попарно не пересекаются и их объединение образует множество вершин всего графа.

Очевидно, понятие локально дистанционно-регулярного графа является обобщением дистанционно-регулярного. Мы введём другое обобщение дистанционно-регулярного графа.

Ясно, что в регулярном графе i -окрестность $\Gamma_i(x)$ вершины x «распадается» на классы $Y_{i1}(x), Y_{i2}(x), \dots, Y_{is(i)}(x)$ вершин y с одинаковыми значениями $a_i(x, y), b_i(x, y), c_i(x, y)$. При этом может оказаться, что для любой вершины x и любого i число таких классов одинаково, и для каждого x их можно проиндексировать так, чтобы для различных x_1 и x_2 из $y_1 \in Y_{ij}(x_1)$ и $y_2 \in Y_{ij}(x_2)$ вытекало $a_i(x_1, y_1) = a_i(x_2, y_2), b_i(x_1, y_1) = b_i(x_2, y_2), c_i(x_1, y_1) = c_i(x_2, y_2)$. Такой граф назовём почти дистанционно-регулярным.

Таким образом, в почти дистанционно-регулярном графе для различных x при одних и тех же i имеются одинаковые наборы чисел пересечений, которые зависят от y , взятой на расстоянии i от конкретной x . Нам будет удобно в обозначениях чисел пересечений аргумент x опускать: $a_i(y), b_i(y), c_i(y)$, подразумевая, что x зафиксирована. Соответственно, через $i(y) = \{b_0(y), b_1(y), \dots, b_{d-1}(y); c_1(y), c_2(y), \dots, c_d(y)\}$ обозначим массив пересечений почти дистанционно-регулярного графа.

Вообще говоря, корректнее было бы для массива $i(y)$ ввести обозначение $\{b_0(y_0), b_1(y_1), \dots, b_{d-1}(y_{d-1}); c_1(y_1), c_2(y_2), \dots, c_d(y_d)\}$, так как в этом массиве вершины y различны. Но для удобства в обозначениях будем придерживаться именно этого. Так как в статье пойдёт речь о почти дистанционно-регулярных графах, то опасности путаницы, к какому графу относится массив пересечений (к локально дистанционно-регулярному или почти дистанционно-регулярному), нет.

Ясно, что если Γ – почти дистанционно-регулярный граф, у которого числа пересечений $a_i(y), b_i(y), c_i(y)$ постоянны и не зависят от выбора y для всех $i=0, 1, \dots, s$, где $s < d$, то для этих значений i справедливы соотношения (1.1).

В работе [2] рассмотрен пример почти дистанционно-регулярного графа с параметрами $\{q, q-1, q-2, b_3(y); 1, 2, c_3(y), q\}$, где $b_3(y)=0$ или 1 и $c_3(y)=q$ или $q-1$ в зависимости от выполнения определенных условий $q=p^n \geq 5, p$ – нечётное простое число, n – натуральное. В данной работе мы несколько обобщаем этот пример.

Граф $PI(k, \mu)$ назовём **псевдоикосаэдром** с параметрами k и μ , если он удовлетворяет следующим условиям.

1. Окрестность любой вершины является k -кокликкой.
2. Для любой вершины g_1 графа существует множество вершин $g_2, \dots, g_{\frac{2(k-1)}{\mu}}$ таких, что множество вершин замкнутых окрест-

ностей $g_1^\perp, g_2^\perp, \dots, g_{\frac{2(k-1)}{\mu}}^\perp$ попарно не пересекается, и их объединение совпадает с множеством V вершин графа $PI(k, \mu)$.

Будем говорить, что граф разлагается относительно вершин $g_1, g_2, \dots, g_{\frac{2(k-1)}{\mu}}$. Также обозначим $\{g_1, g_2, \dots, g_{\frac{2(k-1)}{\mu}}\}$ через $C(g_1)$.

3. Множество V вершин графа $PI(k, \mu)$ разбивается на два подмножества V_1 и V_2 таких, что для любой вершины $g \in V$ в точности половина элементов из $C(g)$ лежит в V_1 и половина – в V_2 . При этом для любой пары (g_p, g_q) , где $g_i \in V_i \cap C(g)$, $g_j \in V_j \cap C(g)$, любая вершина из $[g_i]$ смежна в точности с μ вершинами из $[g_j]$; и для любых $g_p, g_i \in V_s \cap C(g)$ ($s=1, 2$) никакая вершина из $[g_i]$ не смежна с вершинами из $[g_j]$.

Теорема 1. Граф Γ является почти дистанционно-регулярным с параметрами $\{k, k-1, k-\mu, b_3(y); 1, \mu, c_3(y), k\}$, где

$$b_3(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \in C(x), \\ 1, & \text{если } y \notin C(x) \end{cases} \quad \text{и } c_3(y) = \begin{cases} k, & \text{если } y \in C(x), \\ k-1, & \text{если } y \notin C(x). \end{cases}$$

тогда, и только тогда, когда Γ является псевдоикосаэдром с параметрами k и μ .

Граф Γ_2 2-расстояний псевдоикосаэдра является несвязным с двумя сильно регулярными компонентами связности с параметрами

$$\left(\frac{k^2-1}{\mu}, \frac{k(k-1)}{\mu}, \frac{(k-1)^2}{\mu}, \frac{k(k-1)}{\mu} \right), \text{ изоморфными } K_{\frac{(k+1) \times (k-1)}{\mu}}.$$

Пусть Δ_1 и Δ_2 – два различных изоморфных антиподальных дистанционно-регулярных графа с массивом пересечений $\{k, k-\mu, 1; 1, \mu, k\}$. Обозначим соответственно через V и W их множества

вершин, $\bar{v} = \{v_1, v_2, \dots, v_{\frac{k-1}{\mu}}\}$, $\bar{w} = \{w_1, w_2, \dots, w_{\frac{k-1}{\mu}}\}$ – некоторые

их антиподальные классы соответственно, $v_i^\perp = \{v_{i1}, v_{i2}, \dots, v_{ik}\}$,

$w_i^\perp = \{w_{i1}, w_{i2}, \dots, w_{ik}\}$ – замкнутые окрестности вершин из $\bar{v}$ и $\bar{w}$ соответственно, $i=1, 2, \dots, \frac{k-1}{\mu}$. Если $\varphi: \Delta_1 \rightarrow \Delta_2$ – изоморфизм Δ_1

и Δ_2 , то будем считать, что $\varphi(v_i) = w_p$, $\varphi(v_{is}) = w_{is}$ для всех $i = 1, 2, \dots, k$ и $s = 1, 2, \dots, \frac{k-1}{\mu}$. Так как $a_1(\Delta_2) = c_2(\Delta_1) = c_2(\Delta_2) = \mu$, то для любых i и

j ($i, j=1, 2, \dots, \frac{k-1}{\mu}$) любая вершина $v_{is} \in [v_i]$ смежна в точности с μ вершинами $v_{js_1}, v_{js_2}, \dots, v_{js_\mu}$ из $[v_j]$ (в графе Δ_1) и любая вершина

$w_{is} \in [w_i]$ смежна в точности с μ вершинами $w_{js_1}, w_{js_2}, \dots, w_{js_\mu}$ из $[w_j]$ (в графе Δ_2). Рассмотрим граф G с множеством вершин $V \cup W$ и множеством ребер, полученным в результате операции: в графах Δ_1 и Δ_2 удаляются ребра $(v_{is}, v_{js_1}), (w_{is}, w_{js_1})$, где $i, j = 1, 2, \dots, \frac{k-1}{\mu}$, $l = 1, 2, \dots, \mu$, и добавляются ребра $(v_{is}, w_{js_l}), (w_{is}, v_{js_l})$.

Теорема 2. Граф G – почти дистанционно-регулярный с массивом пересечений $\{k, k-1, k-\mu, b_3(y); 1, \mu, c_3(y), k\}$, где

$$b_3(y) = \begin{cases} 0, & \text{если } y \in C(x), \\ 1, & \text{если } y \notin C(x) \end{cases} \quad \text{и } c_3(y) = \begin{cases} k, & \text{если } y \in C(x), \\ k-1, & \text{если } y \notin C(x). \end{cases}$$

§2. Доказательство теорем

Доказательство Теоремы 1. Пусть Γ – дистанционно-регулярный граф с массивом пересечений, указанным в формулировке теоремы. Покажем сначала, что граф Γ – двудольный. Так как $b_1 = k-1$, $c_1 = 1$, то $\lambda = \alpha_1 = 0$ и в графе нет треугольников. Покажем, что в графе нет пятиугольников. Если $x y z u v$ – пятиугольник, то в силу $\lambda = 0$ получаем $d(x, z) = d(x, u) = 2$, $u \in \Gamma_2(x) \cap \Gamma(z)$ и $\alpha_2(z) = |\Gamma_2(x) \cap \Gamma(z)| > 0$, в то время как $b_2(z) + c_2(z) = k - \mu + \mu = k$ и $\alpha_2 = 0$ (напоминаем, что для почти дистанционно-регулярного графа диаметра d $\alpha_i(y) + b_1(y) + c_1(y) = k$, $i = 0, 1, \dots, d-1$). Таким образом, в Γ нет пятиугольников. Если $S = x_1 x_2 \dots x_7$ – семиугольник, то он является простым циклом (так как иначе существует цикл длины 3 или 5, множество вершин которого является подмножеством вершин S). Имеем $d(x_1, x_4) = d(x_1, x_5) = 3$. Теперь $x_3 \in \Gamma_3(x_1) \cap \Gamma(x_4)$ и $\alpha_3 > 0$, в то время как $b_3(y) + c_3(y) = k$ и $\alpha_3(y) = 0$. Наконец, в силу $c_4(y) = k$ имеем $a_4(y) = 0$ и снова в Γ нет циклов длины 9. Так как $d(\Gamma) = 4$, то получаем, что в Γ имеются только циклы чётной длины. А это равносильно тому, что Γ – двудольный. В частности, Γ_2 не связан.

Теперь покажем, что связанные компоненты Γ_2 графа Γ – сильно регулярные с параметрами $\left(\frac{|V|}{2}, \frac{k(k-1)}{\mu}, \frac{(k-1)^2}{\mu}, \frac{k(k-1)}{\mu} \right)$, V – множество вершин графа Γ .

Для удобства соответствующие параметры графа Γ_2 будем снабжать штрихами: k', λ', μ' и т. д.

Зафиксируем x . Так как в Γ числа $a_i(y)$, $b_i(y)$, $c_i(y)$ постоянны для $i=0, 1, 2$, то в силу (1.1) имеем $k_2 = \frac{k_1 b_1}{\mu} = \frac{k(k-1)}{\mu}$ – степень графа Γ_2 .

Разобьём $\Gamma_3(x)$ на два подмножества: $Y_0 = \{y \mid b_3(y) = |\Gamma_4(x) \cap \Gamma(y)| = 0\}$ и $Y_1 = \{y \mid b_3(y) = |\Gamma_4(x) \cap \Gamma(y)| = 1\}$.

Заметим, что $\{x\} \cup \Gamma(x) \cup \Gamma_2(x) \cup Y_0 \cup Y_1 \cup \Gamma_4(x)$ – множество всех вершин графа Γ , и так как $b_3(y) = |\Gamma_4(x) \cap \Gamma(y)| = 0$ или 1 для y с $d(x, y) = 3$, то для любых $u, v \in \Gamma_4(x)$ имеем $d(u, v) = 4$ или $d(u, v) = 0$ (в противном случае при $d(u, v) = 2$ существует $w \in [u] \cap [v]$ такой, что $d(x, w) = 3$ и $b_3(w) = |\Gamma_4(x) \cap \Gamma(w)| \geq 2$). Покажем, что для $u \in \Gamma_4(x)$ имеем $\Gamma_2(u) = \Gamma_2(x)$. Допустим, это не так и $z \in \Gamma_2(x) \setminus \Gamma_2(u)$. Имеем, что x, z, u лежат в одной компоненте графа Γ_2 диаметра 2. Поэтому $d_{\Gamma_2}(z, u) = 2$, то есть $d(z, u) = 4$. Но $d(x, u) = 4$. Так как $z, x \in \Gamma_4(u)$, то $d(x, z) = 4$. Таким образом, для любого $u \in \Gamma_4(x)$ имеем $\Gamma_2(u) = \Gamma_2(x)$. Это означает, что окрестности x и u с $d(x, u) = 4$ в Γ_2 совпадают. В частности, $\mu = \frac{k(k-1)}{\mu}$, $\{x\} \cup \Gamma_2(x) \cup \Gamma_4(x)$ множество вершин графа Γ_2 и для $y_1 \in Y_0$ и $y_2 \in Y_1$ имеем $d(y_1, y_2) = 2$. Также отсюда следует, что в Γ отношение $\sim$, определенное по правилу $x \sim y$, тогда, и только тогда, когда $d(x, y) = 4$ или $x = y$, является отношением эквиваленции, а в Γ_2 вершины $\{x\} \cup \Gamma_4(x)$ образуют коклику (как в Γ , так и в Γ_2).

Далее проведем аналогичные рассуждения относительно y с $d(x, y) = 3$, то есть фиксируем изначально вместо x элемент y . Теперь $\Gamma_3(y)$ делим на два подмножества: $X_0 = \{x \mid b_3(x) = |\Gamma_4(y) \cap \Gamma(x)| = 0\}$ и т. д. Ясно, что для исходного x множество $\{x\} \cup \Gamma_4(x)$ будет играть роль X_0 . Отсюда следует, что $Y_0 = \{y\} \cup \Gamma_4(y)$ и для любых $u, v \in \Gamma_4(y)$ имеем $[u] \cap [v] = \emptyset$.

В частности, $|Y_0| = 1 + |\Gamma_4(x)|$, $|V| = 2|Y_0| + 2|\Gamma_2(x)| = 2|Y_0| + 2 \frac{k(k-1)}{\mu}$,

откуда $|Y_0|$ и $|\Gamma_4(x)|$ – постоянные для любых x . Это означает, что если $z \in \Gamma_2(x)$ (то есть z смежен с x в Γ_2), то число $|\Gamma_2(z)|$ вершин, лежащих на расстоянии 2 от x (а они все лежат в $\Gamma_2(x)$, постоянно и не зависит от выбора $z \in \Gamma_2(x)$). А это означает, что если x и z смежны в Γ_2 , то число λ' их общих соседей (в Γ_2) постоянно. Таким образом, Γ_2 – сильно регулярный граф с параметрами $\left(v', \frac{k(k-1)}{\mu}, \lambda', \frac{k(k-1)}{\mu}\right)$. Известно, что этот граф является полным многодольным графом K_{set} с кокликами мощности t . А мы уже видели, что $t = 1 + |\Gamma_4(x)|$, и так как для любых y и $z \in \Gamma_4(x)$ имеем $[y] \cap [z] = \emptyset$, то $t = \frac{k(k-1)}{\mu} : k = \frac{k-1}{\mu}$

Значит, $\lambda' = \frac{k(k-1)}{\mu} : \frac{k-1}{\mu} = \frac{(k-1)^2}{\mu}$.

В частности, связные компоненты – сильно регулярные графы с массивом пересечений $\left(v', \frac{k(k-1)}{\mu}, \frac{(k-1)^2}{\mu}, \frac{k(k-1)}{\mu}\right)$.

Покажем, что Γ – псевдоикосаэдр $PI(k, \mu)$. То, что окрестность вершины является k -кокликой, вытекает из того, что $\lambda = a_1 = k - b_1 - c_1 = 0$. Пусть x и y – такие, что $y \in Y_0$, Y_0 определено выше. Ясно, что тогда $C(x) = \{x\} \cup Y_0 \cup \Gamma_4(x)$. Наконец, V_1 и V_2 – множества вершин двух долей графа Γ , и свойство 3 проверяется непосредственно.

Теперь легко видеть, что $|V| = \frac{2(k^2-1)}{\mu}$ и $v' = \frac{k^2-1}{\mu}$ то есть граф Γ_2

2-расстояний графа Γ – несвязный с двумя сильно регулярными компонентами связности с параметрами $\left(\frac{(k^2-1)}{\mu}, \frac{k(k-1)}{\mu}, \frac{(k-1)^2}{\mu}, \frac{k(k-1)}{\mu}\right)$.

Так как в Γ_2 связная компонента изоморфна $K_{s \times \frac{k-1}{\mu}}$.

Докажем обратное – произвольный псевдоикосаэдр с параметрами k и μ является почти дистанционно-регулярным графом с соответствующим массивом пересечений.

Пусть $\Gamma = PI(k, \mu)$, $\{g_1, g_2, \dots, \frac{g^{2(q-1)}}{\mu}\}$ – множество вершин, относительно которых разлагается Γ . Сначала заметим, что диаметр графа Γ равен 4. Действительно, если $g_i, g_l \in V_1$ и $g_j \in V_2$, то $g_i^\perp \cap g_l^\perp = \emptyset$ и $d(g_i, g_l) > 2$. Так как вершина $u \in [g_i]$ смежна с (в точности двумя) вершинами из $[g_i]$ и с вершинами из $[g_l]$, то $d(g_i, g_l) \geq 3$. Кроме того, вершины из $[g_i]$ и $[g_l]$ не смежны между собой. Поэтому $d(g_i, g_l) = 4$. Ясно, что для любого $x \in V$ имеем $d(g_i, x) \leq 4$. Таким образом, $d(\Gamma) = 4$.

Так как $b_0(x, y) = |\Gamma_1(x) \cap \Gamma(y)|$ – степень вершины $x = y$, то в силу определения Γ это число не зависит от выбора x и $b_0(y) = k$. Также $c_1(x, y) = |\Gamma_0(x) \cap \Gamma(y)| = 1$, где $d(x, y) = 1$, и это число также не зависит от выбора x и y . Поэтому $c_1 = 1$.

Далее, в условиях $d(x, y) = t$ зафиксируем в качестве x некоторую g_i , то есть положим $x = g_i$. При этом считаем, что $x \in V_1$.

Пусть $d(x, y) = 1$. Тогда y не смежна ни с какой вершиной из $x^\perp$, а поэтому в $\Gamma_2(x) \cap \Gamma(y)$ содержатся все вершины $y^\perp$, кроме, естественно, x , то есть $b_1(y) = |\Gamma_2(x) \cap \Gamma(y)| = k - 1$. Ясно, что $b_l(y)$ не зависит от выбора x .

Пусть $d(x, y) = 2$. Тогда, очевидно, $y \in [g_i]$ для некоторого $g_i \in V_2$. Из свойства 4 определения графа Γ вытекает, что $c_2(x, y) = |\Gamma_1(x) \cap \Gamma(y)| = \mu$. Поэтому в силу структуры $g_i^\perp$ имеем, что $b_2(x, y) = |\Gamma_3(x) \cap \Gamma(y)| = k - \mu$ и $a_2(x, y) = |\Gamma_2(x) \cap \Gamma(y)| = 0$. Ясно, что $a_2(x, y)$, $b_2(x, y)$, $c_2(x, y)$ не зависят от выбора y . Очевидно, они не зависят и от x .

Пусть $d(x, y) = 3$. Тогда возможны два случая: $y \in C(x)$ и $y \notin C(x)$. Если $y \in C(x)$, то, очевидно, $c_3(y) = |\Gamma_2(x) \cap \Gamma(y)| = k$, откуда $a_3(y) = b_3(y) = 0$. Если $y \notin C(x)$, то $y \notin [g_i]$ для некоторого $g_i \in C(x) \cap V_1$. Ясно, что $\Gamma_3(x) \cap \Gamma(y) = \emptyset$, то есть $a_3(y) = 0$, и $\Gamma_4(x) \cap \Gamma(y) = \{g_i\}$, то есть $a_3(y) = 1$. Отсюда $c_3(y) = k - 1$.

То, что граф Γ_2 2-расстояний псевдоикосаэдра является сильно регулярным с параметрами $\left(\frac{2(k^2-1)}{\mu}, \frac{k(k-1)}{\mu}, \frac{(k-1)^2}{\mu}, \frac{k(k-1)}{\mu} \right)$, изоморфный $K_{(k+1) \times \frac{k-1}{\mu}}$, мы уже доказали.

Теорема доказана.

Доказательство **Теоремы 2**. В силу **Теоремы 1** достаточно показать, что G является псевдоикосаэдром $PI(k, m)$.

Покажем, что в G нет треугольников. В силу построения ни одна из вершин v_i и w_j ($i, j = 1, 2, \dots, \frac{k-1}{\mu}$) не лежит в треугольниках. Так как всевозможные ребра вида (v_{is}, v_{js_l}) и (w_{is}, w_{js_l}) удалены, а вместо них введены рёбра вида (v_{is}, w_{js_l}) и (w_{is}, v_{js_l}) , то также нет треугольников, содержащих вершины из окрестностей $[v_i]$ и $[w_j]$ ($i, j = 1, 2, \dots, \frac{k-1}{\mu}$). Так как множество вершин

$$\{v_i \mid i=1, 2, \dots, \frac{k-1}{\mu}\} \cup \left\{ \bigcup_{i=1}^{\frac{k-1}{\mu}} [v_i] \right\} \cup \{w_j \mid j=1, 2, \dots, \frac{k-1}{\mu}\} \cup \left\{ \bigcup_{j=1}^{\frac{k-1}{\mu}} [w_j] \right\}$$
 образует

множество вершин G , то в G нет треугольников. Это означает, что окрестность вершины в G является k -кликкой.

Докажем, что G удовлетворяет условию 2 определения $PI(k, \mu)$.

Ясно, что для $v_i \in \bar{v}$ и $w_j \in \bar{w}$ множество вершин замкнутых окрестностей $v_1^\perp, \dots, v_{\frac{k-1}{\mu}}^\perp, w_1^\perp, \dots, w_{\frac{k-1}{\mu}}^\perp$ попарно не пересекаются, и их объединение совпадает с множеством $V \cup W$ вершин графа G .

Пусть v_{is} – произвольная вершина из $V \setminus \bar{v}$. Возьмём антиподальный класс $\bar{v}_{is}$ в Δ_1 . Покажем, что множество вершин $\bar{v}_{is} \cup \bar{w}_{is}$ –

множество вершин, относительно которых разлагается G . Ясно, что множество вершин замкнутых окрестностей из $\bar{v}_{is} \cup \bar{w}_{is}$ даёт в объединении все $V \cup W$, также замкнутые окрестности вершин из $\bar{v}_{is}$ попарно не пересекаются с замкнутыми окрестностями из $\bar{w}_{is}$. Допустим, $\bar{v}_{is} = \{v_{1s}, v_{2s}, \dots, v_{\frac{k-1}{\mu}, s}\}$ и $x \in [v_{is}] \cap [v_{js}] \neq \emptyset$. Тогда y такой, что $\varphi^{-1}(y) = x$, лежит в пересечении окрестностей w_{is} и w_{js} в Δ_2 , что невозможно в силу выбора $\bar{v}_{is}$. Аналогично, $[w_{is}] \cap [w_{js}] = \emptyset$ в G .

Докажем выполнение свойства 3 определения $PI(k, \mu)$.

Пусть $g \in \bar{v}$. Тогда, как мы видели, $C(g) = \{v_1, \dots, v_{\frac{k-1}{\mu}}, w_1, \dots, w_{\frac{k-1}{\mu}}\}$.

В силу построения G любая вершина $v_{is} \in [v_i]$ смежна в точности с μ вершинами $w_{js_1}, w_{js_2}, \dots, w_{js_\mu}$ из $[w_j]$, любая вершина $w_{is} \in [w_i]$ смежна в точности с μ вершинами $v_{js_1}, v_{js_2}, \dots, v_{js_\mu}$, никакая вершина из $[v_i]$ не смежна с вершинами из $[w_j]$ и никакая вершина из $[w_i]$ не смежна с вершинами из $[v_j]$.

Пусть теперь $v_{is} \in \bar{v}_{is} \cup \bar{w}_{is}$. Мы видели, что $C(g) = \bar{v}_{is} \cup \bar{w}_{is}$.

Имеем $v_{is} = \{v_{1s}, v_{2s}, \dots, v_{\frac{k-1}{\mu}, s}\}$, $w_{is} = \{w_{1s}, w_{2s}, \dots, w_{\frac{k-1}{\mu}, s}\}$. Покажем, что любая вершина из $[v_{is}]$ смежна в точности с μ вершинами из $[w_{is}]$. В графе Δ_1 любая вершина x из $[v_{is}]$ смежна в точности с μ вершинами из $[v_{is}]$. Пусть это будут $x_1, x_2, \dots, x_\mu$. Но тогда в силу построения G вершина x смежна в точности с вершинами $\varphi(x_1), \varphi(x_2), \dots, \varphi(x_\mu)$ из $[w_{is}]$ и не смежна с никакими вершинами из $[v_{is}]$.

Теорема доказана.

Список литературы

1. Баннаи, Э. Алгебраическая комбинаторика. Схемы отношений [Текст]/ Э. Баннаи, Т. Ито; пер. с англ. – М.: Мир, 1987. – 375 с.
2. Мухаметьянов, И. Т. О дистанционно-регулярных графах на множестве неединичных p -элементов группы $L_2(p^n)$ [Текст]/ И. Т. Мухаметьянов// Алгебра и геометрия: тезисы Международной конференции по алгебре и геометрии, посвящённой 80-летию со дня рождения А. И. Старостина, 22 – 27 августа 2011 г. – Екатеринбург: УМЦ-УПИ, 2011. – С. 121 – 124.
3. Brouwer, A. E. Distance-regular Graphs [Текст]/ A. E. Brouwer, A. M. Cohen, A. Neumaier. – Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 1989.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

Математика изучается во всех университетах и институтах, где осуществляется подготовка специалистов в области программирования, математики, а также по экономическим, техническим и гуманитарным направлениям.

Учебный предмет «Математика» уникален в деле формирования личности. Образовательный, развивающий потенциал математики огромен, не случайно ведущей целью математического образования является интеллектуальное развитие студентов, формирование качеств мышления, необходимых человеку для полноценной жизни в обществе. Математика выступает именно как предмет общего образования, который позволяет наделять человека способностями, необходимыми для свободной и безболезненной адаптации его к условиям жизни в современном обществе.

Несмотря на это, одной из важных проблем высшей школы является понижение качества знаний, умений и навыков будущих специалистов, рост неуспеваемости именно по этой дисциплине. Студент, плохо усвоивший предшествующий математический материал, еще хуже усваивает последующий. Не получив на каком-либо этапе необходимого фундамента предметной математической подготовки, он оказывается не в состоянии продолжать успешно изучать данный курс, а впоследствии и смежные предметы.

Одним из эффективных направлений повышения качества обучения математике, на наш взгляд, является использование в высшей школе современных информационных технологий.

Роль информационных технологий в настоящее время чрезвычайно важна, они занимают центральное место в процессе интеллектуализации общества, развития его системы образования.

Существует двоякая трактовка понятия «информационная технология»: как способ и средство сбора и передачи информации для получения новых сведений об изучаемой теме и как совокупность знаний о способах и средствах работы с информацией (В. И. Загвязин).

В современном понимании информационная технология обучения – это педагогическая технология, использующая специальные

способы, программные и технические средства (кино-, аудио- и видеосредства, компьютеры и т.д.) для работы с информацией.

Одна из самых распространенных составляющих информационных технологий – компьютерная.

Проблемы, связанные с использованием компьютерных технологий в учебном процессе, рассматриваются в исследованиях Я. А. Ваграменко, Е. П. Велихова, Б. С. Герушинского, Б. А. Глинского, А. П. Гурьевой, Л. А. Денисовой, Т. А. Лавиной, М. П. Лапчика, В. Я. Ляудиса и др.

Анализ данных работ позволяет сделать вывод о том, что рассматриваемая технология представляет собой совокупность систематизированных и массовых способов и приемов обработки информации во всех видах человеческой деятельности с использованием современных средств вычислительной техники (прежде всего компьютера) и программного обеспечения. Кроме того, компьютер соединяет в себе все возможности современных технических средств обучения (видеомагнитофона, диапроектора, магнитофона и др.). В связи с широкими возможностями ввода, хранения и вывода аудиовизуальной информации компьютер часто используется как демонстрационное средство.

Достижения в области компьютерной графики, анимации позволяют на новом уровне реализовать визуализацию изучаемых математических объектов, процессов, явлений (как реальных, так и виртуальных), а также их моделей, представляемых в динамике, развитии, движении с сохранением возможности диалогового общения с обучающей программой.

Кроме того, педагогической ценностью данной технологии является соответствие уровня сложности дидактического материала по математике, форм и методов организации учебной деятельности уровню подготовки обучаемых. Возможность обеспечения в процессе усвоения математического материала незамедлительной обратной связи позволяет на высоком уровне реализовать индивидуальный подход к обучаемому как важное педагогическое условие, учитывать индивидуальные возможности к восприятию предложенной информации. Адаптивность программных средств к индивидуальным возможностям обучаемого обеспечивается несколькими уровнями дифференциации математического материала по сложности, объему, содержанию, а также различными средствами наглядности, вариативностью форм и методов процесса обучения студентов.

Современное компьютерное обучение, прошедшее в своем развитии несколько этапов, сегодня является неотъемлемой частью учебного процесса высшей школы.

К настоящему времени разработано несколько эффективных компьютерных математических систем, цель которых максимальное упрощение для пользователя компьютерной реализации математических алгоритмов и методов решения достаточно сложных задач, без углубления в тонкости программирования. Прежде всего это относится к пакетам символьной математики типа Mathematica и Maple.

В своей работе мы отдаем предпочтение пакету Maple как более доступному и простому в использовании и обладающему при этом мощными возможностями, что делает его методически привлекательным. Представим только некоторые возможности этого пакета: приближенные и точные вычисления; решение уравнений и неравенств – в том числе и с параметрами – и их систем; работа с функциями явно и неявно заданными, представленными в различных видах (и кусочно заданными); построение графиков и поверхностей с их анимацией; построение пространственных кривых и наложение их на соответствующую поверхность; геометрическая иллюстрация решения систем линейных неравенств; вычисление пределов; дифференцирование; интегрирование (различными способами), а также интерактивный режим работы и другое.

Мощные технологические возможности позволяют повысить качество методической работы. Математика – это один из тех предметов, в которых использование информационных технологий может активизировать все виды учебной деятельности: изучение нового материала, подготовка и проверка домашнего задания, самостоятельная работа, проверочные и контрольные работы, внеклассная работа, творческая работа. На базе использования информационных технологий многие методические цели могут быть реализованы более эффективно.

Средствами, например, Maple можно организовать проверку и самоконтроль – причем оперативно, визуализировать излагаемый материал (наглядность в изложении имеет огромное значение, поскольку в основном преобладает образное мышление). В целом при системном применении складывается логика, формируется математическое мышление, воспитывается культура мышления.

На занятиях компьютерные технологии используются для активизации познавательной деятельности студентов. Разнообразный иллюстративный материал, мультимедийные и интерактивные модели поднимают процесс обучения на качественно новый уровень: современному студенту намного интереснее воспринимать информацию именно в такой форме, нежели при помощи устаревших схем

и таблиц. При использовании компьютера на аудиторных занятиях информация представляется динамичным видео- и звуковым, что значительно повышает эффективность усвоения материала.

Использование компьютерной технологии позволяет наглядно моделировать различные геометрические фигуры и тела, которые демонстрировать достаточно сложно (например, визуально создать модель поверхностей второго порядка и т. д.).

Мультимедийные средства обучения, презентации в PowerPoint, флеш-анимации и др. (с использованием возможностей интерактивной доски) также целесообразно применять на лекционных и практических занятиях.

Для расширения кругозора студентов, получения дополнительного материала, выходящего за рамки учебного предмета, необходимо использовать возможности обучающих программ, ресурсов Интернета и электронных энциклопедий.

Информационные технологии, в частности, предполагают также и создание одним студентом или группой студентов мультимедийной презентации, сопровождающей изучение какой-либо темы курса. Здесь каждый из обучающихся имеет возможность творческого выбора формы представления материала, компоновки и дизайна слайдов.

Практика показывает, что использование информационных технологий в процессе обучения математике сегодня продуктивно, так как за небольшой отрезок времени выполняется большой объем работы, идет интенсификация познавательной деятельности студентов, возрастает интерес и положительное отношение к учению.

Кроме того, создаются условия для развития интеллекта и личностных качеств обучаемого, его творческих, социальных и коммуникативных способностей, способностей к самообучению, саморазвитию и самореализации. Данные образовательные технологии позволяют более полно проявить и реализовать возможности обучаемого в соответствии с его подготовкой, способностями и индивидуальными особенностями. Огромные возможности компьютера по обработке математической информации также могут быть использованы для совершенствования управления учебным процессом, его планирования, организации, контроля, модернизации механизмов управления системой образования. Это, несомненно, влияет на качество усвоения содержания учебного материала и, в свою очередь, положительно сказывается на качестве знаний, умений и навыков будущих высокопрофессиональных специалистов.

ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ К ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЫ СО ШКОЛЬНИКАМИ

В настоящее время внедряется новый ФГОС основного общего образования [2]. Его программы должны реализовываться общеобразовательными учреждениями через урочную и внеурочную деятельность.

Вопросы внеклассной работы традиционно включаются в программы различных курсов по методике обучения математике. Однако количество часов (4 – 6), выделяемых для их изучения, явно недостаточно.

В данной статье рассмотрим возможности факультатива «Внеурочная работа по математике в школе» в подготовке студентов к решению современных проблем основного общего образования.

Целями вышеназванной дисциплины являются овладение студентами системой методических знаний, умений и навыков, связанных с использованием различных видов внеурочной деятельности школьников; приобретение опыта проведения внеурочных мероприятий по математике, соответствующих требованиям современного уровня развития образования; создание условий для формирования и развития профессиональных компетенций.

Задачи:

- ознакомление с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования второго поколения с целью выяснения роли и значения внеурочной деятельности школьников, принципов отбора содержания, форм реализации;

- актуализация межпредметных знаний, способствующих организации внеурочной деятельности школьников;

- формирование системы методических знаний и умений, необходимых для организации внеурочных мероприятий по математике в школе;

- стимулирование самостоятельной деятельности по освоению содержания дисциплины и формированию необходимых компетенций.

В результате изучения дисциплины студент должен **знать**:

- цели внеурочной работы по математике в школе;

- роль и значение внеурочной деятельности школьников;
- направления развития личности во внеурочной деятельности (духовно-нравственное, физкультурно-спортивное и оздоровительное, социальное, общеинтеллектуальное, общекультурное);

- содержание личностных, предметных и метапредметных результатов внеурочной деятельности; цели внеурочной деятельности;

- формы реализации основных направлений развития личности во внеурочной деятельности (кружки, конкурсы, олимпиады и т.д.);

- виды внеурочной деятельности школьников (учебно-поисковая, проектная, учебно-исследовательская и т.д.);

- роль различных форм внеурочной работы в воспитании и развитии школьников;

- виды игр в обучении математике;

- структуру дидактических игр и их классификацию;

- виды математических состязаний (олимпиады, турниры, конкурсы, викторины, эстафеты);

- классификацию конкурсов;

- требования к конкурсам;

- виды школьных математических вечеров и конференций, их структуру;

- этапы подготовки и проведения внеурочных мероприятий;

- методику организации и проведения занятий математического кружка;

уметь:

- формулировать цели внеурочной работы;

- выбирать форму внеурочной работы в зависимости от цели и содержания;

- выбирать содержание внеурочной работы в зависимости от цели и формы;

- корректировать имеющееся содержание различных форм внеурочной деятельности;

- разрабатывать план проведения внеурочного мероприятия или его сценария;

- организовывать и проводить внеурочные мероприятия;

- выполнять анализ проведенного мероприятия;

владеть:

- способами поиска материалов по организации и проведению внеурочных мероприятий;

- приемами организации и проведения внеурочных мероприятий.

Выпускник педагогического вуза должен быть готов организовывать внеурочную деятельность школьника, уметь проводить

внеурочные мероприятия по математике с учетом современных требований (дидактические игры, викторины, турниры, конкурсы, математические бои, школьный тур олимпиады, математические вечера, школьные конференции, тематические занятия математического кружка и т.д.).

Дисциплина включает следующие разделы.

1. Введение. Внеурочная работа по математике: традиции и инновации.

2. Традиционные формы организации внеурочной работы со школьниками.

3. Внеурочная деятельность с позиции Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

4. Подготовка и проведение внеурочных мероприятий с учетом современных требований. Подведение итогов.

На первом вводном занятии рассматриваются цели внеурочной работы и цели внеурочной деятельности.

Для осознания новизны необходимо изучить содержание результатов освоения основного общего образования. Раньше они были направлены, в основном, на достижение предметных результатов. Содержание личностных результатов обучения обогащается и организуется по следующим направлениям, совпадающим с направлениями развития личности: духовно-нравственное, физкультурно-спортивное и оздоровительное, социальное, общеинтеллектуальное, общекультурное. Формы их реализации различны: кружки, художественные студии, спортивные клубы и секции, юношеские организации, краеведческая работа, научно-практические конференции, школьные научные общества и т.д.

Существенно заметить, что, говоря о внеурочной работе, мы прежде всего подразумеваем систему педагогических действий преподавателя, направленных на **организацию внеурочной деятельности школьников**.

Традиции организации и проведения внеурочных мероприятий по математике в школе описаны в учебном пособии [1]. Студентам предлагается их изучить, а именно: *изучить* содержание дидактических игр, конкурсов или *изучить* методику организации и проведения занятий математического кружка, то есть ключевым словом в заданиях этого уровня является – «*изучить*».

Внеурочную работу преподавателя с позиции ФГОС основного общего образования предстоит осмыслить, многие теоретические положения разработать, что-то открыть, внедрить и т.д. В этой связи мы более подробно остановимся на раскрытии содержательных

возможностей третьего раздела дисциплины «*Внеурочная работа с позиций ФГОС*».

Тема 1. *Общие вопросы организации внеурочной деятельности школьников.*

Место внеурочной деятельности в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования. Направления развития личности во внеурочной деятельности (духовно-нравственное, физкультурно-спортивное и оздоровительное, социальное, общеинтеллектуальное, общекультурное).

Планируемые результаты (личностные, предметные, метапредметные). Их содержание и средства достижения.

Цели внеурочной работы учителя и внеурочной деятельности школьника.

Формы реализации основных направлений развития личности во внеурочной деятельности (кружки, конференции, НОУ, олимпиады и т. д.).

Тема 2. *Внеурочная деятельность школьников в условиях различных форм ее реализации.*

Характеристика некоторых видов внеурочной деятельности (игровая, учебно-познавательная, творческая, учебно-поисковая, учебно-исследовательская и т.д.).

Проектная деятельность во внеурочной работе.

Возможности различных форм внеурочной работы (дидактических игр, викторин, конкурсов, олимпиад, конференций, математических вечеров, НОУ, предметных недель, ярмарки профессий и т.д.) в организации различных видов внеурочной деятельности школьников

Курсы по выбору. Результаты их работ: личностные и метапредметные.

Тема 3. *Математическое содержание как средство развития личности во внеурочной работе со школьниками.*

Математический компонент внеурочной деятельности школьников.

Содержание математического кружка как средства достижения запланированных результатов обучения.

Дополнительные требования к отбору содержания математического кружка.

Выбор содержания для различных форм внеурочной работы с учетом требований ФГОС.

Содержание творческих конкурсов по математике.

Рабочие программы курсов внеурочной деятельности.

Тема 4. *Методические аспекты организации внеурочной деятельности школьников.*

Организация учебно-поисковой и учебно-исследовательской деятельности школьников во внеурочной работе. Исследование возможностей достижения личных и метапредметных результатов.

Организация проектной деятельности во внеурочной работе со школьниками. Проектные семинары и проектные мастерские.

Учебно-поисковые, учебно-исследовательские и проектные задания по математике как средство организации внеурочной работы со школьниками.

Организация работы секций НОУ.

Ярмарка профессий как средство профессиональной ориентации школьников.

Тема 5. *Подготовка и проведение внеурочных мероприятий с учетом современных требований.*

Современные требования к организации и проведению внеурочных мероприятий. Этапы организации и проведения внеурочных мероприятий. Обоснование выбора студентами уровня подготовки внеурочных мероприятий.

Разработка, организация, проведение и анализ внеурочного мероприятия с точки зрения современных требований ФГОС.

Организовывать изучение предложенной выше тематики можно по-разному. Основная цель традиционного подхода к обучению – изложить студенту как можно больший объем информации. Задача компетентностного подхода к обучению состоит в том, чтобы научить студентов использовать знания как средства *достижения цели*. Не понимая сути этого различия, знания продолжают изучать отдельно, а только потом возникает проблема: как их применять. Порою после педагогической практики студентам задается вопрос: «Вам удалось использовать полученные знания в профессиональной деятельности?» Не хочется услышать ответ: «А вы научили нас этому?». В этой связи целесообразно пересмотреть всю организацию процесса обучения от постановки целей, выбора технологий до позиции педагога в этой системе.

Необходимо знать, что внеурочную работу со школьниками можно использовать как эффективное средство решения многих проблем обучения и воспитания, в частности формирования интереса к учению, повышения уровня математического мышления, организации досуга. Вышесказанное проиллюстрируем на примере социально-образовательного проекта «День знаний».

Проект «День знаний»

Проблема

Первого сентября дети идут в школу, встречаются с одноклассниками, учителями. Классные руководители знакомят их с особенностями нового учебного года. Школьники получают приятные ощущения от встреч. Но где удовольствие от процесса получения знаний, от понимания и осознания их роли и значения в развитии личности, науки и общества в целом? К тому же праздник называется не «День встреч», а «День знаний».

Средства решения проблемы в 5 – 7 классах

1. Занимательный материал по математике: ребусы, софизмы, головоломки, загадки-шутки, математические фокусы, задачи со спичками и т.д.

2. Школьная газета «В мире знаний».

3. Викторина или устный журнал «Знаешь ли ты?».

4. Дидактические игры: «Веселые старты», «Калейдоскоп научных знаний», «Биржа знаний» и т.д.

5. Различные конкурсы: «Эрудиты», «Умники и умницы».

Результат

1. Содержательная поддержка праздника.

2. Подкрепление познавательного интереса. Получение детьми удовольствия от процесса знакомства с новой информацией.

Отметим, что проблема, сформулированная в студенческом проекте, решается с помощью изученной студентами информации, т.е. знания используются как средство достижения поставленной цели.

Интерес представляет и другая ситуация. Есть продуктивная задача (проблема), сформулированная студентами совместно с преподавателями, только знаний для ее решения недостаточно. Это обстоятельство приводит к необходимости их изучения, а иногда и открытия «новых» знаний, которые затем используются в решении первоначальной продуктивной задачи. В этом случае часть учебного материала можно изучать через организацию студенческих проектов.

Проект «Формы внеурочной работы»

Проблема

В литературе имеются готовые разработки внеклассных мероприятий по математике. Бери и проводи. Однако хочется знать: какие формы внеурочной работы существуют, какое влияние они оказывают на развитие личности школьника, насколько в конкретной ситуации адекватен мой выбор и отвечает ли он современным требованиям общего образования. Кроме того, хотелось бы научиться корректировать имеющиеся сценарии или разрабатывать свои.

Средства

1. Изучение литературы по вопросам организации внеурочной работы.

2. Анализ разработок внеурочных мероприятий, имеющих в кабинете методики преподавания математики.

3. Знакомство с опытом работы учителей математики.

4. Консультации.

Результат

1. Знание разнообразных форм внеурочной работы и их влияния на развитие личности школьника.

2. Приобретение опыта проектной деятельности.

3. Разработка собственного сценария внеурочного мероприятия для 5 – 6 классов.

4. Доклад на занятиях в группе.

Кроме проектных технологий, полезно использовать возможности разноуровневых заданий.

Ниже приведем примеры некоторых заданий уровня Б из третьего раздела дисциплины «Внеурочная работа по математике в школе».

1. Сравнить цели внеурочной работы и цели внеурочной деятельности. Сделать вывод.

2. Выделить суть внеурочной работы и внеурочной деятельности. Установить различия.

3. Выделить место, роль, значение внеурочной деятельности в ФГОС основного общего образования.

4. Охарактеризовать суть учебно-поисковой, учебно-исследовательской, творческой, учебно-познавательной, проектной деятельности школьников. Составить список литературы по этой тематике.

5. Проанализировать возможность традиционных форм внеурочной работы (математические кружки, олимпиады, конференции, НОУ, предметные недели) в организации различных видов внеурочной деятельности школьников.

6. Отобрать содержание математического кружка, направленного на достижение личностных и метапредметных результатов обучения.

7. Разработать учебно-исследовательские и проектные задания для организации внеурочной деятельности школьников.

8. Выделить требования к организации внеурочных мероприятий с точки зрения современных требований.

9. Составить план анализа внеурочного мероприятия с позиций ФГОС общего образования.

10. Разработать проект по освоению ФГОС основного общего

образования (аспект – внеурочная деятельность).

Во время прохождения студентами педагогической практики им предлагается на выбор выполнение одного из следующих заданий.

Задание А. Провести в школе внеурочное мероприятие (дидактическую игру, викторину, математический бой, конкурс, математический вечер и т. д.), воспользовавшись готовыми разработками. Замечание: выбор внеурочного мероприятия согласовать с преподавателем.

Задание Б. Внести изменения в содержание уже известных форм внеурочной работы в связи с изменившимися целями развития системы образования. Результат апробировать в школе.

Задание С. Разработать, организовать и провести внеурочное мероприятие с учетом требований ФГОС основного общего образования.

Качество выполнения заданий, с учетом выбранного уровня, дает возможность фиксировать результаты подготовки студентов к организации внеурочной работы со школьниками. Выполненная рефлексия помогает сформулировать выводы и цели по дальнейшему усвоению компетенции.

Список литературы

1. Организация внеклассной работы по математике в современной школе [Текст]: учеб. пособие/ В. Л. Пестерева, Г. Н. Васильева, И. Н. Власова и др.; под науч. ред. В. Л. Пестеревой; Перм. гос. пед. ун-т. – Пермь, 2010.
2. Федеральный государственный стандарт основного общего образования [Текст]/ Министерство образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение, 2011. – 48 с. – (Стандарты второго поколения).

С. В. Попова

ПОНЯТИЯ «ЗНАНИЯ», «УМЕНИЯ», «НАВЫКИ» ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ

В ходе профессиональной подготовки будущий специалист получает знания, необходимые для решения профессиональных задач. При этом в ходе обучения у него формируются соответствующие

умения и навыки. В начале 90-х гг. XX столетия традиционно считалось, что профессиональное содержание подготовки специалиста сводится исключительно к овладению им определённой суммой знаний, умений и навыков. Немного позднее И. Я. Лернер выделил ещё два компонента – *опыт творческой деятельности и опыт эмоционально-целостного отношения к действительности* [2].

Многие отечественные учёные-педагоги опираются на трактовку понятия "знания", предложенную С. Ж. Пиаже. По их мнению, научные знания, включающие в себя факты, понятия, законы, закономерности и теории, должны стать достоянием личности и войти в структуру её опыта [4]. Таким образом, получается, что понятия «знания» и «учебная информация» различны и несут неодинаковую смысловую нагрузку. Учебной информацией называется определённая знаковая система, которой должен овладеть студент. Для освоения новой информации он использует уже полученные ранее знания. С. Ж. Пиаже утверждает, что «знание есть действие». С течением времени эти действия упорядочиваются внутренними структурами человеческой психики посредством усвоения внешней социальной деятельности: у человека появляется жизненный опыт. По теории П. Я. Гальперина, усвоение навыков происходит путём поэтапного перехода от внешней деятельности к внутренней умственной деятельности.

Педагогическая практика показывает, что студенты всё больше предпочитают не получать готовую информацию, а «добывать» её. Знания, полученные таким образом, становятся мощным средством их мотивации и являются достаточным потенциалом для проведения самостоятельной исследовательской деятельности. Поэтому, планируя процесс обучения, необходимо учитывать, что единичные знания приобретают свою важность только при включении их в систему уже имеющихся знаний, и именно эта система обеспечивает установление новых связей между ними. При соответствующем методическом подходе преподаватель имеет больше возможностей сделать весь процесс занятий теорией активным, целенаправленным, продуктивным, эффективным. В данной ситуации знания, приобретённые студентами, не обособятся в их сознании от умений и навыков.

В педагогической литературе предложены различные классификации умений и навыков. К группе умений, используемых для восприятия информации, относятся сенсорные, перцептивные и attentionные. К одной из классических классификаций относится разделение умений и навыков на двигательные, познавательные, теоретические и практические. Процесс формирования навыка

включает определение его компонентов и такое овладение операцией, при котором человек способен достичь наивысших показателей на основе самосовершенствования и высокого уровня готовности действия к воспроизведению.

Согласно результатам исследований Н. Л. Гончаровой, основными психолого-педагогическими предпосылками формирования прочного навыка являются следующие: целенаправленность обучения; наличие у субъекта деятельности внутренней мотивации; автономность обучающегося; внутренняя системность-понимание, осмысление обучающимися выполняемого действия, полнота уяснения содержания операции; уровень развития субъекта, наличие фоновых знаний и умений; аффективный фактор; знание и оценка качества результатов выполнения действия [1].

Выделенные предпосылки всецело могут характеризовать процесс формирования профессиональной мобильности будущего специалиста. Возникает закономерный вопрос: что же лежит в основе этого многогранного понятия – способность человека к изменениям в области своей профессиональной деятельности или значимость приобретаемых профессиональных навыков?

Понятие «профессиональная мобильность» достаточно неоднозначно, имеет сложную структуру. В психологическом словаре это понятие определяется как способность и готовность личности достаточно быстро и успешно овладевать новой техникой и технологией, приобретать недостающие знания и умения, обеспечивающие эффективность новой профессиональной деятельности. Однако такая трактовка рассматриваемого понятия достаточно ограничена. Д. В. Чернилевский при определении профессиональной мобильности предлагает заменить понятия о чисто производственных знаниях, умениях и навыках более полной гаммой знаний, умений и навыков, требуемых для охраны здоровья, демографического развития, сохранения и развития традиций и культуры, рационального использования природных ресурсов, защиты окружающей среды. В предложенном варианте профессиональная мобильность предстаёт как многогранное понятие, объединяющее в себе различные отрасли человеческого знания и очень обобщённые умения и навыки [3].

По мнению М. И. Дьяченко и Л. А. Кандыбович, основой профессиональной мобильности, прежде всего является высокий уровень обобщённых профессиональных знаний, владение системой обобщённых профессиональных приёмов и умение эффективно их применять для выполнения каких-либо заданий в области своей профессии. По мнению зарубежных исследователей (Д. Мартенс,

А. Шелтон), в основу формирования профессиональной мобильности и конкурентоспособности будущих специалистов должны быть положены «ключевые квалификации», которые имеют широкий радиус действия, выходят за пределы одной группы профессий, профессионально и психологически подготавливают специалиста к смене и освоению новых специальностей и профессий, обеспечивают готовность к инновациям в профессиональной деятельности [3].

Следовательно, процесс формирования профессиональной мобильности предполагает направленную организацию определённых знаний, умений и навыков профессионалом. Современные учёные-педагоги существенно обогатили теорию ключевых квалификаций, дополнив её понятием ключевых компетенций.

Особую роль в формировании специалистов с давних времен играет математика. В педагогической науке на сегодняшний день разработаны теория и частные методики использования учебных задач в освоении отдельных учебных дисциплин. Понимание сущности задачи раскрывается по-разному: как цели деятельности (В. П. Зинченко, А. Н. Леонтьев, С. Л. Рубинштейн и др.); как ситуации (Я. А. Пономарев, Л. М. Фридман и др.); как единицы учебной деятельности (В. В. Давыдов, А. М. Новиков, Д. Б. Эльконин и др.); как средства достижения результатов обучения (Ю. К. Бабанский, М. Н. Скаткин и др.).

Учёные, исследовавшие проблему использования задач в учебном процессе в контексте компетентного подхода, пришли к выводу о том, что теорию учебных задач необходимо дополнить концептуальными основами проектирования компетентностно ориентированных задач. При решении вопросов проектирования учебных задач по дисциплинам, ориентированным на формирование профессиональных компетенций, наиболее эффективным становится метод решения профессионально ориентированных задач.

Компетентностно ориентированной задачей (КОЗ) называется форма организации учебного материала, смоделированная в виде жизненной ситуации, призванной сформировать предметные, межпредметные и ключевые компетентности учащихся.

Под профессионально ориентированной задачей (ПОЗ) необходимо понимать задачу, условие и требование которой определяют собой модель некоторой ситуации, возникающей в профессиональной деятельности специалиста, а исследование этой ситуации осуществляется средствами математики и способствует формированию у обучающихся определённых математических умений.

По мнению М. В. Шингарёвой, функции КОЗ уже включают в себя профессионально направленную функцию ПОЗ. В своем ис-

следовании опираясь на определение компетенции как единства знаний, профессионального опыта, способностей действовать и навыков поведения индивида, определяемых целью, заданностью ситуации и должностью, данное в педагогическом словаре, она дает свое определение: «компетентностно ориентированная задача понимается как отраженная в сознании студента и объективированная в знаковой модели проблемная ситуация, соответствующая определённому виду профессиональной деятельности и компетенции выпускника» [5].

В исследовании М. В. Шингарёвой произошла интеграция этих понятий. Если определить уровни формирования профессиональной мобильности как фундаментальный, динамический и профессионально ориентированный, то задачи типа КОЗ должны использоваться на первых двух уровнях, а задачи типа ПОЗ – на последнем. Назначение компетентностно ориентированных заданий — погрузить учащихся в решение любой «жизненной» ситуации; ролью профессионально ориентированной задачи является погружение исключительно в будущую профессиональную сферу деятельности студента.

Следовательно, решение компетентностно ориентированных задач при формировании профессиональной мобильности способствует созданию фундаментальной базы знаний, умений и навыков, а решение профессионально ориентированных задач способствует формированию профессионально значимых качеств.

Список литературы

1. Гончарова, Н. Л. Компетентностный подход в современной подготовке инженера [Текст] / Н. Л. Гончарова // Сб. науч. трудов СевКавГТУ, серия «Гуманитарные науки». – 2005. – № 2(14).
2. Лернер, И. Я. Дидактические основы методов обучения [Текст] / И. Я. Лернер. – М., 1981. – 448 с.
3. Нужнова, С. В. Сущность и структура понятия профессиональной мобильности в современном обществе [Электронный ресурс] / С. В. Нужнова // Педагогические науки. – 2010. – №4. – Режим доступа: <http://www.rusnauka.com/Pedagog/185.html>.
4. Педагогика [Текст]: учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В. А. Сластёнин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; под ред. В. А. Сластёнина. – 2-е изд., стереотип. – М.: Академия, 2003. – 576 с.
5. Шингарёва, М. В. Проектирование компетентностно ориентированных задач по учебным дисциплинам вуза [Текст]: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук М. В. Шингарёва. – М., 2012. – 23 с.

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ПОСТРОЕНИЕ МЕТОДОМ ИНВЕРСИИ В ПРОГРАММЕ «ЖИВАЯ ГЕОМЕТРИЯ»

Для реализации компетентностного подхода в обучении на уроках математики необходимо применять информационно-коммуникационные технологии. Однако важно перейти от использования готовых программ по математике к созданию силами учителей и учащихся собственных проектов и презентаций. Это возможно реализовать в программе «Живая геометрия», используя создание инструментов пользователя.

Программа «Живая геометрия» – это новая технология в преподавании математики. Она позволяет учащемуся самостоятельно проверить наблюдаемые между геометрическими объектами закономерности; найти примеры, увидеть чертежи и графики, ручное построение которых немислимо; построить сказочно привлекательные фракталы; заставить вращаться идеально правильные многогранники и т. п. [2].

Одно из главных достоинств «Живой геометрии» – создание предпосылок для развития компьютерного эксперимента и открытия новых для учащихся фактов школьной геометрии. Создатели программы предусмотрели работу в разнообразных условиях: в классе с компьютером, видеопроектором, сетью, в лаборатории и т.д. [4]. Для учителя это хорошая возможность приобщить школьников к исследованиям, активизировать познавательную деятельность учащихся.

При изучении темы «Задачи на построение методом инверсии» у учащихся возникают трудности при решении задач такого рода. Программа «Живая геометрия» за счёт более яркого и наглядного представления материала способствует устранению неопределённости у учащихся. В её программной среде чертёж (даже на этапе анализа) можно построить точно. К тому же некоторые из этих элементарных построений (деление отрезка пополам, биссектриса угла, параллельные прямые, перпендикуляр к прямой) являются стандартными. Если другие элементарные построения используются достаточно часто, то возможно создание инструментов пользователя, которые позволят построить их автоматически.

С помощью «Живой геометрии» к этапу доказательства можно добавить проверку. Нужно отметить, что вопрос о числе решений можно оживить, используя анимацию данных задачи.

Рассмотрим решение задачи на построение методом инверсии в программе «Живая геометрия».

Задача №1. Построить окружность, проходящую через две данные точки и касающуюся данной окружности.

Анализ. Пусть искомая окружность α построена. Окружности α и β касаются. Это свойство – касаться – сохранится при всех геометрических преобразованиях, в том числе и при инверсии. Но инверсия может перевести окружность β в прямую, для этого достаточно, чтобы центр инверсии принадлежал β . Такими точками по условию являются точки A и B . Одна из них, пусть A , не принадлежит α .

Итак, рассмотрим инверсию $J\varphi$, где $\varphi = (A, |AB|)$ (радиус выбираем AC с той целью, чтобы $J\varphi(B)=B$). При этом: $B \rightarrow B$, $\beta \rightarrow \beta'$, где β' – прямая, $\alpha \rightarrow \alpha'$, где α' окружность, ибо α не принадлежит A .

Так как α касается β и β принадлежит B , то α' касается β' и β' принадлежит B .

Если β' будет построена, то $\beta = J\varphi\{\beta'\}$. Итак, задача свелась к построению касательной прямой к окружности α' , проходящей через точку B [1].

На рис.1 показано оформление этапа анализа в программе «Живая геометрия», при этом пользователь (учитель) может внести свои изменения, например решив обсудить этап анализа с учениками, не выводить на экран подробное описание, а представить лишь чертёж. Для подробного разбиения этапа анализа на пункты мы использовали кнопки, при нажатии на которые выводятся текст и соответствующий ему чертёж. Таким образом, чертёж получился наглядным, а план анализа – последовательным.

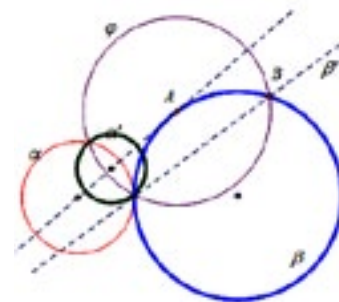


Рис. 1

Построение:

- 1) $\varphi = (A, |AB|)$;
- 2) $\alpha' = J\varphi(\alpha)$;
- 3) β_1', β_2' – касательные к α' , проходящие через B ;
- 4) $\beta_1 = J\varphi(\beta_1')$, $(\beta_2) = J\varphi(\beta_2')$.

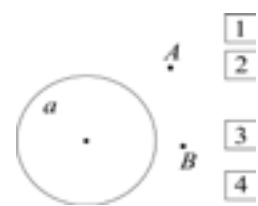


Рис. 2

Пошаговая визуализация этапа построения в программе «Живая геометрия» осуществлена нами с помощью создания набора кнопок, управляющих появлением изображения. Однако отметим, что первоначально учащиеся видят на экране исходные данные задачи и количество шагов построения (рис. 2).

Сами шаги и построение появляются при нажатии на кнопки (рис. 3). В 1–4 шагах построения мы использовали созданные нами ранее инструменты пользователя [3].

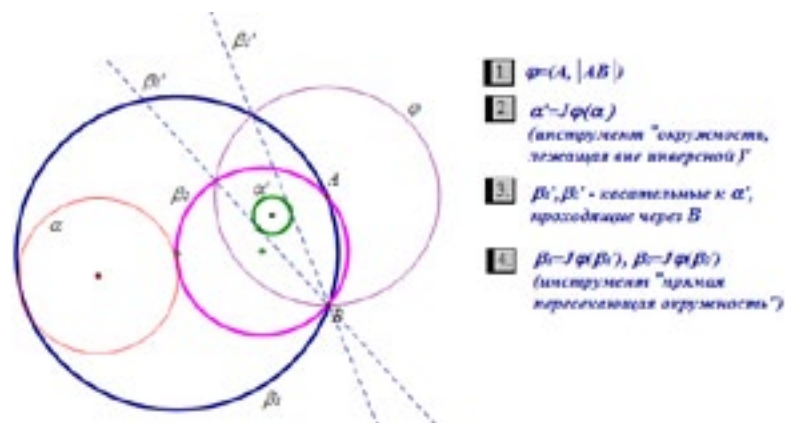


Рис. 3

Доказательство и исследование.

В данной задаче этап доказательства и исследования предоставляем учащимся. Однако для наглядности учитель может провести исследование, используя анимацию точек A, B, окружности a.

Так как этап построения является наиболее сложным, он должен быть подробно рассмотрен на втором слайде, к которому при необходимости может обратиться учитель.

Задачи на построение играют важную роль в обучении. Это надежное средство систематического повторения геометрического материала, развития пространственных представлений учащихся, формирования алгоритмической культуры. Используя программу «Живая геометрия», можно подчеркнуть межпредметные связи геометрии со смежными дисциплинами, в том числе с черчением и информатикой.

Список литературы

1. Андреева, З. И. Практикум по геометрическим построениям [Текст]/ З. И. Андреева. – Пермь: ПГПУ, 1992. – 61 с.
2. Мошнина, И. В. Живая геометрия на уроках математики [Электронный ресурс]/ И. В. Мошнина. – Режим доступа: http://www.art.ioso.ru/vmuza/internet/geometria/per_prym.htm.
3. Пухова, Ю. И. Реализация инверсии в программе «Живая геометрия» [Текст]/ Ю. И. Пухова // Вопросы математики, её истории и методики преподавания в учебно-исследовательских работах: материалы межрегиональной научн.-практ. конф. студентов математических факультетов. Вып.4. – Пермь, 2011. – С. 92-93.
4. Шмиляк, М. В. Применение программы «Живая геометрия» при изучении курсов в педвузе [Текст]: выпускная квалификационная работа студентки математического факультета ПГПУ/ М. В. Шмиляк. – Пермь, 2010.

П. Я. Сергиенко

ТРИАЛЕКТИКА: МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГАРМОНИЧНОГО МИРОУСТРОЙСТВА

(Тезисы)

Через все древние документы красной нитью проходит идея об изначальном гармоничном мироустройстве (предустановленной гармонии¹) Космоса как разумной, телесно и светодуховно развивающейся сущности. Об этом имеется множество письменных первоисточников. Перечислим некоторые из них.

• Более двух с половиной тысяч лет назад Пифагор (ок. 580 – 500 гг. до н.э.) объявил, что **число** является сутью всех вещей, а вещественный космос **гармонично** благоустроен мерой числа.

• Гераклит (ок. 544 – 483 гг. до н.э.) описал гармонию как принцип самоуправляемого космического огненного процесса, который он назвал Логосом, т.е. законом и разумным понятием этого закона: "Этот космос, один и тот же для всего существующего, не создал никакой бог и никакой человек, но всегда он был, есть и

1 Понятие "предустановленная гармония" ввел и развивал Г. В. Лейбниц (1646 – 1716), нем. философ-математик, общественный деятель.

будет вечно живым огнем, мерами загорающимися и мерами потухающими". Гераклит утверждал, что все совершается по Логосу, который вечен, всеобщ и необходим.

• Платон (ок. 428 – 348 гг. до н.э.), развивавший учение Пифагора, описал пространственно-геометрическое строение живого, саморазвивающегося Космоса в гармонично пропорциональных отношениях как процесс, числовым образом благоустроенный. «[Тело космоса] было искусно устроено так, чтобы получать пищу от собственного тления, осуществляя все свои действия и состояния в себе самом и само через себя <...> Ибо такому телу из семи родов движения он уделил соответствующий род, а именно тот, который ближе всего к уму и разумению. Поэтому он заставил его единообразно вращаться в одном и том же месте, в самом себе, совершая круг за кругом, а остальные шесть родов движения были устранены» [5, с. 436-437]. (*Остальные шесть родов движений, как объясняется в примечании, – это вперед, назад, направо, налево, вверх и вниз, связанные с развитием деятельности органов живых существ, зависимых от окружающего мира).

• Согласно Библии, *Бог основал мир на «числе, весе, мере»*.

• Согласно гармоничной мере "божественной пропорции" между целым и частями, *"большая часть целого так относится к его меньшей части, как целое относится к большей части"*.

• Решение задачи ("Начала" Евклида): *гармоничное деление отрезка в крайних и среднем отношениях*.

• Памятники сакральной геометрии, в частности *пирамида Хеопса*, возраст которой более 4500 лет. В научном познании она знаменита тем, что ее боковые грани геометрически построены в соответствии с числовой мерой "золотого сечения" ($\Phi = 1,6180339...$), являющейся единицей меры гармонии, то есть отношения апофемы боковой грани (апофема – перпендикуляр от вершины пирамиды к основанию) к половине стороны основания грани.

Числовую меру гармонии в научных исследованиях явлений действительности обнаруживают в последнее время, как говорится, сплошь и рядом. В этом можно убедиться, почитав публикации под рубрикой "Международный семинар online по математике гармонии" [1].

Автор данной статьи более четверти века исследует и развивает истинность древней идеи о том, что пространственный континуум бытия Космоса и все его явления действительности геометрически и численно изначально устроены гармонично на философско-математических основаниях триалектики.

Триалектика – наука об общих закономерностях **гармоничного** развития природы общества и мышления [4].

Согласно триалектике, **гармония** – *всеобщий принцип абсолютного бытия единого пространства Космоса, в котором все изменяющееся сохраняется, а сохраняющееся изменяется*.

Разумеется, автор не является пионером в области исследований математических начал гармонии. Знания, "порождаемые" этой идеей, исследуются и развиваются тысячелетия. Особую актуальность они приобрели на стыке второго и третьего тысячелетий. Параллельно во времени на поле математических познаний законов гармоничного мироустройства явлений действительности трудится много десятков, а может, и сотен ученых. В их число автор статьи включает и себя.

Мной издано 8 монографий, опубликовано в разных источниках более полутора сотен статей, изобретены многие алгоритмы решения тех или иных задач, сформулированы аксиомы, доказаны теоремы, выведены формулы. Кто читал их, тот знает. Я всегда искал и ищу всеобщие начала простоты и принципы наименьшего действия в гармоничном мироустройстве бытия, в законах количественного творения бесконечного многообразия качественных явлений Природы.

Известно, что любая новая теоретическая концепция должна непротиворечиво вписываться в существующую парадигму (физическую картину) мироустройства Вселенной. Если она не согласуется с общей парадигмой, то она либо ошибочна, либо является основанием для развития новой парадигмы. Во втором случае она должна опровергнуть старую парадигму или доказать, что первая является **частным случаем** новой парадигмы.

Последние четверть века многие ученые, например А. П. Стахов и др. [3], традиционно развивают *математику гармонии* на тысячелетних знаниях о вычислении изначальной единицы *меры* гармоничного мироустройства, полученной методом геометрического и алгебраического "*деления единичного отрезка на гармоничные части в среднем и крайних отношениях*" ("золотого сечения" отрезка), применяя метод всевозможных математических комбинаторик. Они развивают математические алгоритмы количественной гармонии, известные из "Начал" Евклида и зафиксированные в БСЭ и др. энциклопедических источниках. При этом в математической комбинаторике в качестве единиц *меры гармонии* совмещаются несовместимые единицы: *единицы меры длин* отрезка – 1; 0,6180339...; 0,3819661... и *единица меры гармоничного отношения*

(длин отрезков, периметров, площадей, объемов), где $1/0,6180339... = 0,6180339/0,3819661... \approx 1,6180339...$ Например, в вычислениях часто встречаются отношения: $1/1,618... = 0,618...$; $1,618/0,618 = 2,618...$; $0,618.../1,618... = 0,381...$ и др.

Математический вывод *единицы меры* гармонии из развиваемых автором математических начал гармоничного мироустройства триалектическим методом, как отмечено, например, в статье профессора С. Л. Василенко [2], **существенно отличается** от названных выше. Далее – коротко о сути познания количественных мер гармонии автором.

Изначальная, неизвестная, *единица меры* предустановленной гармонии мироустройства и ее *радикальная мера* выводятся автором из понимания гармоничного соотношения сторон *сакрального прямоугольного треугольника* [7]. Заметим, о численном значении сторон этого треугольника нам абсолютно ничего не известно. Исходя только из логических утверждений сакральных учений, автор предполагает, что больший катет сакрального треугольника, равный численно X , может быть равен известному числу Φ (число Фидия $\Phi = 1,6180339...$), меньший катет равен $\sqrt{X} = \sqrt{\Phi}$, а его гипотенуза равна $X\sqrt{X} = \Phi\sqrt{\Phi}$. Таким образом, единицы меры предустановленной гармонии и гармоничных отношений в десятичной системе исчисления автор впервые выводит посредством алгебраической комбинации (уравнения) только буквенных символов.

Применим теорему Пифагора (*Квадрат гипотенузы равен сумме квадратов катетов*) к заданному буквенному тождеству сакрального треугольника: $(\Phi\sqrt{\Phi})^2 = \Phi^2 + (\sqrt{\Phi})^2$. В итоге мы получаем кубическое уравнение: $\Phi^3 - \Phi^2 - \Phi - 0$.

В результате решения данного уравнения мы получаем численные значения сторон сакрального треугольника, где: $\Phi_1 - 0$; $\Phi_2 - 1,6180339...$, $\Phi_3 - 1,6180339...$, $\sqrt{\Phi} - 1,2720196...$.

Данное и другие знания позволили автору создать математическую модель гармоничного мироустройства пространства нашей Вселенной в конкретных границах небесных светил. Например, с древних времен хорошо наблюдаемыми границами упорядоченного космоса изучено движение Солнечной системы в границах зодиакального круга расположения его 12 созвездий. Ниже предлагается читателю (исследователю) рассмотреть геометрическую модель гармоничного деления зодиакального круга на части лучами энергии СВЕТА созвездий, которые поглощаются и отражаются всем существующим, что находится в границах этого круга, в частности – движущейся Солнечной системой.

Предположим, энергетическая мощность света, излучаемого 12 созвездиями в очерченном ими круге (рис.1), равна числу 21122012. Задача состоит в том, чтобы геометрически показать и численно доказать, как энергия света, излучаемая созвездиями, гармонично распределяется в пространственном континууме движущейся Солнечной системы после вхождения ее в светозергетическое пространство созвездия Водолея.

В согласии со знаками созвездий (обозначены точками на рис.1) равноденствий и солнцестояний при вхождении Солнечной системы в эпоху Водолея точка весеннего равноденствия 12 переходит в точку 1. Соответственно, точка 3 переходит в точку 4, точка 6 – в точку 7, точка 9 – в точку 10.

Очевидно, что образуемый лучами световой энергии, почти квадратный прямоугольник 3, 6, 9, 12, вписанный в световой зодиакальный круг и ведущий отсчет равноденствия от созвездия Рыб, начиная отсчет от созвездия Водолея, преобразуется в прямоугольник 1, 4, 7, 10, вписанный в зодиакальный круг. В этой связи плотность световой энергии, получаемой от созвездий прямоугольником, по сравнению с "квадратом", увеличивается, поскольку его площадь меньше площади вписанного "квадрата" 3, 6, 9, 12. При этом квадрат геометрически преобразуется не в произвольный прямоугольник, которых в круг можно вписать бесконечное множество, а в особый, *гармоничный, прямоугольник*.

Гармоничный прямоугольник – такой *прямоугольник*, у которого *диагональ численно так относится к большей стороне, как большая сторона относится к его меньшей стороне*.

Мера отношения сторон и диагонали гармоничного прямоугольника равна радикальной мере числа "золотого сечения" $\Phi = 1,6180339887498948...$, где $\sqrt{\Phi} = 1,272019649514069...$ – *радикальная мера*.

Гармоничный прямоугольник может быть сложен из 2, 3, 4 и т.д. *фрактальных гармоничных треугольников* или, в том же смысле, может делиться на фрактальные гармоничные треугольники.

Гармоничный треугольник – *прямоугольный треугольник, у которого гипотенуза численно так относится к большему катету, как больший катет относится к меньшему*. Гармоничный треугольник как бы происходит от первичного, неповторимого "сакрального треугольника" [6].

Рассмотрим подробнее численные меры сакральной геометрии деления на фрактальные прямоугольники площади гармоничного

прямоугольника 1, 4, 7, 10, вписанного в круг, площадь которого численно равна 21122012.

По периметру круга отмечены точками 12 созвездий. Для более удобного ориентирования читателя в построениях рис.1 все рассматриваемые точки пересечения линий обозначены не буквами, а цифрами. При этом отрезок обозначается двумя цифрами, разделенными тире (например, 7 – 23), а периметры и площади – цифрами, разделенными

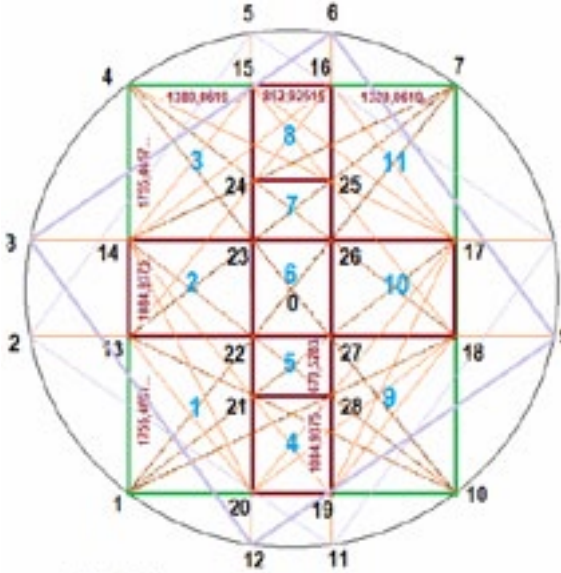


Рис. 1. Сакральная геометрия гармоничного распределения световой энергии 12 созвездий зодиака в Солнечной системе в эпоху Водолея

числениях 8-разрядным калькулятором.

Ниже демонстрируются только результаты вычислений, без посвящения читателя в суть алгоритмов вычислений и геометрических построений чисел.

Поскольку площадь гармоничного прямоугольника 1, 4, 7, 10 в 1,6180339... раза меньше площади зодиакального круга, то она численно равна $21122012/1,6180339 = 16605099,...$, что, по моим вычислениям, соответствует произведению сторон прямоугольника: $4595,8690 \times 3613,0488 = 16605098,9...$, где его гипотенуза равна 5846,0354... Соответственно, отношения: $5846,0354/4595,8690 = 4595,8690/3613,0488 = \sqrt{\Phi}$.

• Каждая точка, обозначенная цифрой на прямоугольнике 1, 4, 7, 10, делит отрезок прямой, проведенный через нее, на две части в отношении: большая часть/меньшая часть = $1,6180339... = \Phi$.

• Прямоугольник 1, 4, 7, 10 делится на 11 фрактальных прямоугольников, каждый из которых аналогично делится так же на 11 фрактальных прямоугольников и т.д. Таким образом формируется иерархическая последовательность $11 \times 11 \times 11 \times ...$ фрактально-гармоничного деления прямоугольников на части, где отношение площадей двух смежных прямоугольников равно числу Φ . Данные закономерности хорошо отображают две таблицы.

Таблица 1

№ п-ка	Площадь прямоугольника	Диагональ прямоугольника	Сторона прямоугольника	Сторона прямоугольника	Численные отношения сторон
0	16605099,...	5846,0354...	4585,8690...	3613,0488...	$\sqrt{\Phi}$
1	2422651,4...	2232,987...	1755,4658...	1380,0619...	$\sqrt{\Phi}$
2	1497281,0...	1755,4658...	1380,0619...	1084,9375...	$\sqrt{\Phi}$
3	2422651,4...	2232,987...	1755,4658...	1380,0619...	$\sqrt{\Phi}$
4	925370,58...	1380,0619...	1084,9375...	852,92515...	$\sqrt{\Phi}$
5	571910,50...	1084,9375...	852,92515...	670,52830...	$\sqrt{\Phi}$
6	925370,58...	1380,0619...	1084,9375...	852,92515...	$\sqrt{\Phi}$
7	571910,50...	1084,9375...	852,92515...	670,52830...	$\sqrt{\Phi}$
8	925370,58...	1380,0619...	1084,9375...	852,92515...	$\sqrt{\Phi}$
9	2422651,4...	2232,987...	1755,4658...	1380,0619...	$\sqrt{\Phi}$
10	1497281,0...	1755,4658...	1380,0619...	1084,9375...	$\sqrt{\Phi}$
11	2422651,4...	2232,987...	1755,4658...	1380,0619...	$\sqrt{\Phi}$

• Каждая из площадей 12 (включая 0) прямоугольников делится на 2, 3, 4 фрактальных гармоничных треугольника, каждый из которых, в свою очередь, делится далее аналогично и пропорционально в отношениях Φ между смежными треугольниками. Такое деление показано в предшествующих моих статьях.

• Площади треугольников: $\Delta 1, 4, 10 = 8302549,5$; $\Delta 1, 14, 10 = 5131257,2$; $\Delta 1, 13, 10 = 3171291,6$ и $\Delta 13,14,10 = 1959965,9$ – находятся между собой также в численных отношениях Φ .

Рассмотрим параметры вторичного аналогичного деления на части образовавшихся 11 прямоугольников после первичного деления на примере деления площади прямоугольника 5, вершины которого обозначены точками 21, 22, 27, 28.

Аналогично, по известным автору алгоритму и формулам, процесс деления площади (разложения числа) на фрактально гармо-

ничные части можно продолжать и далее. Разумеется, выше описаны не все математические закономерности, которые присущи данному математическому пространству. Очевидно, что автором открыто новое фундаментальное математическое знание о мироустройстве. Где и как оно может применяться на практике – это уже отдельная и конкретная тема. Несомненно, там, где есть закон, не нужны излишние представления о вероятностях, которые нарушают идеальность и снижают точность. Математическое моделирование процессов общественного развития должно ориентироваться на естественные, объективные законы Природы, а не на законы, базирующиеся на субъективных началах.

Таблица 2

№ п-ка	Площадь прямо-угольника	Диагональ прямо-угольника	Сторона прямо-угольника	Сторона прямо-угольника	Численные отношения сторон
5 ₀	571910,50...	1084,9375...	852,92515...	670,52830...	√Ф
5 ₁	83440,625...	828,81862...	651,57693...	512,23805...	√Ф
5 ₂	51569,145...	325,78842...	356,11903...	201,34834...	√Ф
5 ₃	83440,625...	828,81862...	651,57693...	512,23805...	√Ф
5 ₄	31871,486...	256,11904...	201,34835...	158,29027...	√Ф
5 ₅	19697,662...	201,34833...	158,29028...	124,44012...	√Ф
5 ₆	31871,486...	256,11904...	201,34835...	158,29027...	√Ф
5 ₇	19697,662...	201,34833...	158,29028...	124,44012...	√Ф
5 ₈	31871,486...	256,11904...	201,34835...	158,29027...	√Ф
5 ₉	83440,625...	828,81862...	651,57693...	512,23805...	√Ф
5 ₁₀	51569,145...	325,78842...	356,11903...	201,34834...	√Ф
5 ₁₁	83440,625...	828,81862...	651,57693...	512,23805...	√Ф

Список литературы

1. Академия тринитаризма [Электронный ресурс].– Режим доступа: www.trinitas.ru./ru./rus/000/a0000001.htm.
2. Василенко, С. Л. Главная тайна золотой пропорции [Электронный ресурс]/ С. Л. Василенко.– Режим доступа: www.trinitas.ru./ru./rus/doc0232.htm.
3. Википедия: свободная энциклопедия [Электронный ресурс].– Режим доступа: ru.wikipedia.org/wiki/.
4. О триалектике и её современном развитии [Электронный ресурс].– Режим доступа: www.trinitas.ru./rus/doc/0016/001c/00161637.htm.
5. Платон. Собрание сочинений [Текст]: в 4 т. Т. 3/ Платон. – М.: Мысль, 1994.
6. Сергиенко, П. Я. Радикальная мера гармонии и ее числа [Электронный ресурс]/ П. Я. Сергиенко. – Режим доступа: www.trinitas.ru./ru/doc/0021/00211130/htm.
7. Сергиенко, П. Я. Сакральный треугольник порождающей модели гармонии всего [Электронный ресурс]: тезисы/ П. Я. Сергиенко. – Режим доступа: www.trinitas.ru/rus/doc/0016/001c/00161846.htm.

ТЕКСТУРООБРАЗОВАНИЕ В СЛИТКАХ И СВАРНЫХ ШВАХ ЦИРКОНИЯ

Цирконий и его сплавы, обладающие замечательным комплексом свойств, широко применяются в ядерной энергетике, химическом машиностроении, ювелирной и других областях народного хозяйства [4].

Физико-механические свойства полуфабрикатов из циркония и циркониевых сплавов, а значит, и характеристики готовых изделий из них в существенной мере определяются структурой, сформировавшейся в полуфабрикатах в процессе их обработки, а также текстурой как одной из структурных составляющих. Практически при всех видах термомеханической обработки в циркониевых сплавах с гексагональной плотно упакованной структурой образуется четко выраженная текстура. Кристаллографическая текстура в значительной мере, а иногда и полностью определяет анизотропию свойств материала. Это полностью относится к материалам с гексагональной плотно упакованной структурой, таким как цирконий и низколегированные сплавы на его основе. Опыты предыдущих исследователей показали, что обработка давлением и термическая обработка приводят не к уничтожению текстуры, а лишь к ее преобразованию [3, 4]. Но систематических опытов этих преобразований не проводили. В то же время было известно, что предшествующая текстура каким-то образом влияет на текстуру изделий из циркония и сплавов на его основе. Были проведены сравнительные сопоставления текстурообразования в слитках и сварных швах листового циркония.

Сварные соединения получали электродуговой сваркой в атмосфере гелия пластин сплава толщиной 2 мм на скоростях 0,28 – 1,68 см/с неплавящимся вольфрамовым электродом. Слитки сплавов и чистого циркония выплавляли в вакуумной печи на водоохлаждаемом поддоне двойным электродуговым переплавом в остаточной атмосфере высококачественного аргона. Для изучения текстуры изготавливали наборные образцы, плоскость съёмки которых совпадала с плоскостью НН – НШ (НН – направление нормали к плоскости письма, НШ – направление сварного шва), а для слитков с плоскостями РН – ОН и РН – ТН (РН – радиальное, ОН – осевое, ТН – тангенциальное направление). Сварные швы выполняли в следующих

направлениях: в направлении прокатки (ЧП) – $\text{ЧП} \pm 18, 36, 45, 72^\circ$ и в поперечном направлении (ПН) исходных листов. Полусные фигуры (ПФ) снимали на "отражение" по методу Шульца [1] в Cu α -излучении на дифрактометре ДРОН-3 для кристаллографических плоскостей $\{0002\}$ и $\{1010\}$. Для измерения модуля Юнга и электросопротивления вырезали прямоугольные образцы из основного металла (ОМ), зоны термического влияния (ЗТВ) и металла шва (МШ). Модуль Юнга (E) измеряли динамическим методом по частоте собственных колебаний образца [5]. Электросопротивление (ρ) определяли на тех же образцах, что и модуль Юнга. Величина погрешности определения величин E и ρ не превышает 1%.

При сварке на скоростях 0,28 – 0,56 см/с сварочная ванная имеет форму, близкую к круговой. Увеличение скорости сварки приводит к возрастанию длины и вытягиванию фронта кристаллизации, однако ширина ванны практически не изменяется при всех исследованных режимах сварки. Увеличение длины сварочной ванны при возрастании скорости сварки происходит за счет увеличения ее хвостовой части, при этом ее изменение оказывает существенное влияние на процесс кристаллизации и микроструктуру металла шва.

При сварке на скорости 0,56 см/с в центре шва образуются одиночные, вытянутые вдоль шва кристаллы, что обусловлено максимумом скорости кристаллизации и постоянством направления теплового потока в центре шва. Поэтому при образовании зародыша центрального кристаллита скорость его роста в любой период кристаллизации будет выше скорости кристаллизации боковых кристаллитов. Центральный кристаллит беспрепятственно растет вдоль всего шва, не подавляясь боковыми кристаллитами, которые сростаются своими боковыми гранями под острым углом, образуя по центру шва зону слабину.

При сварке пластин в ПН боковые кристаллиты в процессе кристаллизации сварочной ванны растут с подплавленных β -зерен околошовной зоны и сохраняют их ориентацию вдоль ЧП. По мере удаления от границы сплавления зерна "разворачиваются" под острым углом к направлению сварки, центральные кристаллиты растут в направлении, перпендикулярном ЧП. Рост первых кристаллитов в начальный момент сварки начинается с боковой поверхности зерен основного металла, ориентированных вдоль ЧП.

При сварке на скорости 1,12 см/с центральный кристаллит исчезает, а на его месте появляется зона равноосных кристаллов.

В микроструктуре основного металла наблюдаются зерна, вытянутые вдоль ПП. Интенсивный нагрев металла околошовной зоны

приводит к рекристаллизации. Размер зерен в околошовной зоне постепенно увеличивается по мере приближения к линии оплавления: все зерна при этом практически равноосны. Аналогичным образом увеличивается размер зерен в направлении от линии сплавления к центру шва. Вблизи линии сплавления зерна в шве также практически равноосны. Эти зерна служат подложкой для следующей группы зерен, имеющих удлиненную форму. Размеры зерен по осям составляют 0,5 – 1 и 1,5 – 3 мм соответственно.

Как показало рентгенографическое исследование, фазовый состав основного металла и сварных соединений различен. В шве и околошовной зоне независимо от режимов сварки образуется мартенситная α' -фаза, о чем свидетельствует значительное размытие линий α -фазы на рентгенограммах, хотя симметрия решетки сохраняется.

Кроме дифракционных линий α -фазы циркония в швах и ЗТВ наблюдаются дифракционные максимумы кубической объемно-центрированной решетки с параметром $a=0,3557$ нм. Эти линии принадлежат β -твердому раствору на основе циркония, содержащему 23% ниобия.

Образование α' -фазы в металле шва и зоны термического влияния приводит к образованию в зоне соединения типичной игольчатой мартенситной структуры. Исследование тонкой структуры металла шва методом электронной просвечивающей микроскопии показало, что α' -фаза находится в виде сдвойникового мартенсита, характеризующегося значительным уровнем напряжений.

Учитывая, что структура сварных швов при сварке на скорости 1,68 см/с в наибольшей степени наследует ориентацию структуры основного металла, исследования по влиянию направления сварки на анизотропию физико-механических свойств сварных соединений выполнены именно на этих соединениях. Образование в металле шва закалочных метастабильных структур приводит к резкому снижению ударной вязкости и пластичности и повышению прочности соединения. Механические свойства при этом слабо зависят от скорости и направления сварки. Вероятно, упрочнение решетки ниобием, образование пересыщенного твердого раствора ниобия в α -цирконии, вносит в данном случае решающий вклад и подавляет влияние текстуры и морфологии мартенсита на свойства сварных соединений.

В процессе двухчасового отжига при 850 К происходит фрагментация мартенситных кристаллов, а по границам двойников выделяются мелкодисперсные частицы β -фазы на основе ниобия, содержащие ~40% циркония. Значительное уширение рефлексов α -фазы на рентге-

нограммах термообработанных соединений свидетельствует о том, что полного распада мартенсита в процессе отжига не происходит.

Частичный распад мартенсита приводит к снижению прочности соединений до 540 МПа, $\delta_T=480-490$ МПа, что, однако, выше, чем у основного металла. Угол изгиба увеличивается до $160-180^\circ$, а ударная вязкость до $-130-135$ Дж/см, что ниже, чем в основном металле. При этом исходное направление сварки не оказывает существенного влияния на механические свойства сварных соединений. Высокая стабильность мартенсита, приводящая к повышенной прочности швов, даже после термообработки оказывает вуализующее влияние на анизотропию этих свойств в металле швов.

Листы сплава основного металла обладают двухкомпонентной текстурой отклоненного типа с максимумами базисных полюсов в НП на расстоянии $35-42^\circ$ от центра ПФ и более слабыми максимумами на периферии ПФ вблизи НП и волокнистой микроструктурой [5].

Текстура швов, выполненных в НП и в ПН, сохраняет основную компоненту текстуры основного металла (в ПН), хотя угловое положение и интенсивность максимумов изменяется. В швах, сваренных в НП, образуется компонента с максимумами в ПН на периферии полюсной фигуры, интенсивность которых сравнима с интенсивностью максимумов основной компоненты, а также более слабая компонента с максимумами на периферии ПФ на углах $30-40^\circ$ от ПН; компонента в НП отсутствует.

Текстура швов, сваренных в ПН, сохраняет наряду с основной компонентой дополнительную, расположенную в НП, максимумы которой усиливаются и значительно растягиваются. Возникает два дополнительных близко расположенных максимума в НП на углах $44-46^\circ$ и $62-64^\circ$ от центра ПФ, причем интенсивность первого несколько выше.

Текстура ЗТВ представляет собой текстуру отжига листов сплава, которая характеризуется преимущественным расположением кристаллографического направления $[1120]$ вдоль НП. Неравномерность нагрева металла шва и ЗТВ при сварке определяет существенную неоднородность текстуры в соединении.

Текстурованность швов и ЗТВ обуславливает анизотропию и их физико-механических свойств. В основном металле модуль Юнга достигает своего минимального значения в НП ± 36 и максимального – в ПН. Характер анизотропии упругих свойств в ЗТВ не отличается от такового в ОМ. Максимальным значением модуля Юнга обладает шов, выполненный в НП, минимальным – в НП ± 45 . Характер анизотропии удельного электросопротивления в ЗТВ не

отличается от такового для основного металла. Как и в ОМ, минимальное значение ρ в околошовной зоне достигается в НП, а максимальное – в ПН. Изменение ρ в швах, сваренных под различными углами к НП, носит аналогичный характер.

Список литературы

1. Войтенко, А. Ф. Установка для исследования характеристик упругости и внутреннего трения материалов в интервале температур $3-3000$ К [Текст] / А. Ф. Войтенко, А. В. Новиков// Заводская лаборатория. – 1973. – № 5. – С. 616 – 618.
2. Горелик, С. С. Рентгенографический и электроннооптический анализ [Текст] / С. С. Горелик, Л. Н. Расторгуев, Ю. А. Скаков. – М.: Металлургия, 1970. – 366 с.
3. Дуглас, Д. Металловедение циркония [Текст] / Д. Дуглас. – М.: Атомиздат, 1975. – 360 с.
4. Займовский, А. С. Циркониевые сплавы в атомной энергетике [Текст] / А. С. Займовский, А. В. Никулина, Н. Г. Решетников. – М.: Энергоиздат, 1981. – 232 с.
5. Тарасов, А. Ф. Текстурирование в листах и трубах из циркониевых сплавов при деформации холодной прокаткой [Текст] / А. Ф. Тарасов, А. А. Брюханов.

**Информационно-коммуникационная среда вуза
как средство формирования
профессиональных компетенций
обучаемых**

**ИНТЕРАКТИВНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС
КАК ГЛАВНАЯ КОМПОНЕНТА
ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ
СРЕДЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА**

Переход всего человечества от постиндустриальной фазы развития к информационному обществу ставит перед образовательной средой глобальную проблему – увеличение количества и повышение качества учебной информации при инвариантном учебном времени, за которое должна быть усвоена эта информация.

Все это требует внедрения инновационных технологий в процесс обучения, создания особой внутривузовской информационной среды, позволяющей снизить до минимума издержки на поиск информации. Информационная образовательная среда должна максимально полно обеспечивать информационные запросы студентов, преподавателей, сотрудников; иметь гибкие механизмы для внедрения новых технологий в процесс образования. В связи с этим становится актуальным вопрос о комплексном использовании в процессе обучения интерактивных электронных учебно-методических комплексов в рамках преподавания отдельно взятой дисциплины, т.к. качество подготовки будущих специалистов в определенной степени зависит и от качества учебно-методического комплекса предмета изучения. Наличие такой системы расширит возможности использования компьютеризованного обучения, под которым обычно понимается возможность доступа к учебным материалам через локальную сеть учебного заведения и Интернет.

Электронный учебно-методический комплекс (ЭУМК) – самостоятельное гипертекстовое электронное пособие комплексного назначения, которое обеспечивает непрерывность и полноту дидактического цикла процесса обучения и содержит систематизированные теоретические, практические и контролирующие материалы в соответствии с учебной программой дисциплины, с использованием элементов мультимедиа технологий.

Основное назначение ЭУМК – самостоятельное накопление студентами знаний, навыков творческой и профессиональной дея-

тельности как в условиях отсутствия непосредственного вербального общения с преподавателем, так и при использовании на аудиторных занятиях. ЭУМК относятся к средствам, ориентированным на индивидуально-психологические особенности личности, позволяющие студенту самостоятельно осваивать учебные материалы.

Состав и структура комплекса зависят от содержания предметной области. Последовательность освоения учебного материала дисциплины, как правило, жестко задается преподавателем. Последовательность же изучения учебных единиц в модуле или отдельных модулей в учебном курсе не является жесткой, и студент имеет возможность строить свою индивидуальную траекторию обучения.

Преимуществом интерактивного электронного учебно-методического комплекса является наличие сгруппированного материала, который включает в себя программы лекций и практических занятий, темы рефератов, вопросы и задачи рубежного и итогового контроля знаний студентов, а также методические рекомендации студентам по освоению учебных дисциплин, списки рекомендуемой литературы.

Основу учебного материала в ЭУМК обычно составляет гипертекст, позволяющий быстро перейти к любой части учебного материала. Он может содержать ссылки на различные объекты. Объектами могут быть: текст, графическая иллюстрация, анимация, видеофрагмент, какая-либо программа. Кроме структурированного учебного гипертекста и различных мультимедийных иллюстраций, ЭУМК должен содержать упражнения для компьютерного тренинга и контроля знаний.

Важную роль в управлении учебно-познавательной деятельностью студентов играет интерактивность. Для этого электронные учебные материалы должны быть ориентированы на «диалог» со студентом по ходу изучения материала.

Задача нашего исследования – выявление возможностей проектирования электронных учебно-методических комплексов по специальным дисциплинам направления «Информатика и информационные технологии».

На основе накопленного опыта и анализа имеющейся научно-методической литературы нами была разработана методическая основа и программно реализован ЭУМК дисциплины «Организация ЭВМ и систем», предназначенный для самостоятельного изучения и овладения практическими навыками студентами высших учебных заведений.

Разработанный ЭУМК состоит из следующих разделов:

1) программа курса;

2) полный учебный курс дисциплины «Организация ЭВМ и систем» (лекции, лабораторные работы);

3) анимационные опорные конспекты к лекциям;

4) методические рекомендации;

5) нормативная документация для преподавателя;

6) варианты самостоятельных работ, тестовые задания;

7) критерии оценки;

8) тезаурус;

9) Интернет-ресурсы;

10) список литературы.

Работа выполнена с помощью объектно ориентированного языка программирования Borland Delphi, технологий Macromedia Flash и Macromedia Swish. Программное средство обладает современным дизайном и соответствует эргономическим требованиям к компьютерным средствам обучения.

С целью удовлетворения всех требований широко использованы мультимедийные и гипертекстовые технологии. ЭУМК содержит интерактивные объекты, в частности – гиперссылки на Интернет-ресурсы, необходимые подсказки, а также интерактивные тесты, позволяющие адекватно реагировать на действия студента.

Разработанный ЭУМК не только позволил восполнить дефицит учебно-методической литературы по дисциплине «Организация ЭВМ и систем», но и повысил заинтересованность студентов в самостоятельном получении новых знаний с применением современных информационных технологий.

Следовательно, внедрение ЭУМК позволяет эффективно управлять образовательным процессом, создает объективные условия для полноценного самостоятельного освоения студентами учебного материала и способствует формированию современного набора учебно-методических материалов, доступных каждому студенту вне зависимости от формы обучения.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ

XXI век – век стремительного развития информационных технологий. Информатизация общества является глобальным социальным процессом, особенность которого состоит в том, что доминирующим видом деятельности в сфере общественного производства является сбор, накопление, продуцирование, обработка, хранение, передача и использование информации, осуществляемые на основе современных средств микропроцессорной и вычислительной техники [1, с. 217].

Одним из направлений современного образования становится процесс информатизации, предполагающий использование возможностей применения Web-технологий, методов и средств информатики для активизации процессов развития наглядно-действенного, наглядно-образного, теоретического типов мышления; для развития творческого, интеллектуального потенциала обучаемого; способностей к коммуникативным действиям; для интенсификации всех уровней учебно-воспитательного процесса, повышения его эффективности и качества.

Ни для кого не секрет, что в последнее время все больше находит сторонников использования Интернета и дистанционного образования, все шире в различных учебных заведениях начинают использоваться Web-технологии для организации учебного процесса школьников и студентов. Но это происходит все же не с теми темпами, с которыми развивается Интернет-индустрия, создаются новые Web-технологии.

Сетевые технологии Интернета являются решающим фактором в развитии дистанционных методов обучения и реализации идей непрерывного образования. Актуальность обучения с помощью Web-технологий заключается в том, что результаты общественного прогресса, ранее сосредоточенные в сфере технологий, сегодня концентрируются в информационной сфере. Исходя из того, что профессиональные знания стареют очень быстро, необходимо их постоянное

совершенствование. Сетевые технологии позволяют создать принципиально новую информационную образовательную Интернет-среду, которая обеспечивает широкие возможности для образовательного процесса и является мощным средством для индивидуального, группового и коллективного общения и обучения [4, с. 126].

В настоящее время большинством педагогов не выяснен смысл понятий, связанных с Web-технологиями, не говоря уже о четко выстроенной технологии, а уровень и качество использования говорят о необходимости дальнейшего исследования проблемы. На базе современных возможностей сетевых технологий создаются совершенно новые виды учебных материалов, в их числе – Web-учебники.

Современный Web-учебник – это целостная дидактическая система, основанная на использовании компьютерных технологий и средств Интернета, ставящая целью обеспечить обучение студентов по индивидуальным и оптимальным учебным программам с управлением процессом обучения [2, с. 215].

При разработке Web-учебника выделяются задачи, включающие в себя обзор научной литературы и необходимой документации, анализ имеющихся аналогов Web-учебников, разработку методов обучения с использованием Web-учебников, систематизацию учебного материала по дисциплине, создание Web-учебника, внедрение в учебный процесс.

Область их применения чрезвычайно велика – это обычные и дистанционные формы обучения, новые способы организации самостоятельной работы. Снабженные едиными интерфейсами, такие Web-учебники могут стать не простым пособием для одного учебного курса или предмета, а справочной и обучающей средой, которая постоянно развивается и совершенствуется.

Web-учебники обладают теми же характерными качествами, что и компьютерные учебники, плюс возможности тиражирования без физического носителя – достаточно, чтобы существовала всего одна версия изложения учебного материала во всемирной сети Интернет, а пользователь, ученик, получит доступ к ней обычным способом через браузер своего компьютера, ноутбука, нетбука. Это, естественно, имеет существенные преимущества в процессе обучения, если сравнивать с электронными учебниками, а именно:

- 1) намного сокращается путь к ученику от авторов учебника;
- 2) возникает возможность оперативного обновления содержания учебника;
- 3) значительно сокращаются затраты на выпуск и обновление базы учебников;

4) снимается проблема идентичности учебников, так как на любых аппаратных платформах учебный материал будет иметь одинаковый вид (возможны лишь небольшие отличия, не влияющие на работу обучаемых);

5) появляются возможности быстро включать в учебники любой дополнительный материал, который уже имеется или появится в сетях Интернет.

В результате практического применения Web-учебника будет оказана помощь преподавателю в организации образовательной деятельности, а также студентам в самостоятельном изучении материала. Для одних Интернет – это система самообразования, для которой необходим соответствующий выбор средств обучения, отбор содержания и его организация. Для других – система образования, предполагающая взаимодействие учителя и учащихся между собой. Для третьих – возможность творческого самовыражения. Для четвертых – вспомогательный, преимущественно информационный ресурс. Впрочем, многие склонны объединять все эти подходы. При этом не менее важно определиться, для какой формы обучения предполагается использовать Интернет-технологии: для очной, заочной или дистанционной. Если для очной или заочной формы, важно определить, какие виды интеграции при этом предусматриваются. Если для дистанционной – какая модель дистанционного обучения имеется в виду. Все это не праздные вопросы. От их решения, дидактического обоснования зависит эффективность использования Web-учебников в образовательном пространстве.

Структурированное методическое наполнение Web-учебника имеет большую как практическую, так и теоретическую значимость.

Очень важно и ценно то, что доступ к Web-учебникам возможен с любых машин, которые подключены к Интернет-сети, и студенты могут освоить дистанционно какой-либо раздел курса учебника или раздел темы.

Обилие возможностей и средств разработки, конвертации в удобные стандарты документов, которые приняты в сети World Wide Web, легко позволяет преподавателям готовить в том или ином виде учебные материалы, без дополнительного изучения сложных разновидностей языков программирования.

При переходе от типографски изданных учебников к компьютерным, а затем и к сетевым возрастает оперативность подготовки материалов, что позволит сократить время создания новых учебных пособий, увеличится число доступных студенту учебных курсов.

Используя Web-технологии, можно значительно упростить проведение лекционных занятий, лабораторных работ, самостоятельной работы студентов, самостоятельной работы студентов под руководством преподавателя и контроль за выполнением заданий студентами. Основное преимущество использования Web-учебников заключается в том, что все перечисленные действия можно будет выполнять, используя в качестве клиентского приложения обычный Web-браузер, поддерживающий стандарт HTML и не зависящий от платформы клиентского рабочего места [3]. Кроме того, следует отметить и экономический эффект, обусловленный отказом от ежегодного переиздания методических пособий и руководств к лекционным материалам, самостоятельной работе студентов, самостоятельной работе студентов под руководством преподавателя и лабораторным работам.

В настоящее время не вызывает сомнения актуальность и востребованность Web-технологий в образовательном пространстве. Главным предметом обсуждений при этом становится вопрос не для чего, а как применять современные компьютерные технологии в процессе обучения. Создание такого Web-учебника в рамках дипломной работы по дисциплине «Информатика» в значительной степени расширило бы спектр реальных учебных задач, повысило бы мотивацию учащихся, позволило бы эффективнее применять полученные знания, сформированные навыки, умения.

Список литературы

1. Воройский, Ф.С. Информатика. Новый систематизированный толковый словарь по информатике: Вводный курс по информатике и вычислительной технике в терминах [Текст] / Ф. С. Воройский 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Либерия, 2004. – 217 с.
2. Гриценко, В. И. Дистанционное обучение: теория и практика [Текст] / В. И. Гриценко, С. П. Кудрявцева, В. В. Колос, Е. В. Веренич. – Киев: Наук. думка, 2004. – 215 с.
3. Долгов, С. В. Использование Web-технологий в учебном процессе [Электронный ресурс] / С. В. Долгов // Труды Международной конференции «Применение новых технологий в образовании», Троицк, 2000 г. – Режим доступа: <http://ito.edu.ru/2001/ito/III/1/III-1-5.html>.
4. Извозчиков, В. В. Интернет как компонент информационной картины мира и глобального информационно-образовательного пространства [Текст] / В. В. Извозчиков, Г. Ю. Соколова, Е. А. Тумалева // Наука и школа. – 2000. – №4. – 126 с.

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА «TEST-ANALYSIS» ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

В современных вузах для контроля знаний студентов применяется система тестирования. При этом тесты выступают как объективный инструмент, позволяющий качественно и эффективно измерить уровень и оценить структуру подготовленности учащихся [2]. В некоторых институтах тестирование уже заменяет традиционные формы контроля знаний, такие как зачет и экзамен. В этом смысле МФ МЭСИ не является исключением. Для проведения тестирования студентов задействована система тестирования "Виртуальный Кампус".

К сожалению, многие тестовые задания разрабатываются наспех, без учета необходимых критериев, что существенно сказывается на объективности контроля знаний. Для оценки качества тестов в современной тестометрии существует два независимых направления. Первое – классическое, основанное на вычислениях статистических показателей многомерной статистики случайных выборок результатов тестирования. Его основатель – Э. Спирмен. Из российских исследователей целесообразно отметить работы В. Аванесова [1, 2] и М. Б. Челышковой [5], в которых выполнено развитие теории, реализованы методы статистического анализа для оценки качества тестов. Другое направление получило название Item Response Theory (IRT), в русском переводе «Тест интеллектуального потенциала»; его основоположник – Г. Раш (G. Rasch), развито оно в работах А. Бирнбаума [4]. Практическое применение этих методик для оценок качества тестовых заданий известно из педагогической литературы.

Исходными данными для анализа тестовых заданий по обеим методикам является матрица тестовых результатов (МТР). Матрица представляет собой таблицу, столбцы которой соответствуют испытуемым, а строки – индикаторным переменным. В случае тестирования учебных достижений индикаторными переменными являются тестовые задания. На пересечении строк и столбцов находится число, соответствующее ответу данного испытуемого на данное задание, принимающее в простейшем случае бинарное значение.

Процесс анализа выполняется по следующему алгоритму.

Предварительный этап. На этом этапе проводится тестирование группы студентов и формирование протокола тестирования, затем по информации, представленной в протоколе, производится формирование МТР.

Этап 1. Проведение анализа тестов по классической методике. Включает два подэтапа.

1. *Вычисление вариаций элементов строк и столбцов МТР и удаление из выборки заданий, на которые все тестирующие дали правильные ответы, а также тех, на которые получены все неправильные ответы.*

Для таких заданий вариация равна нулю, так как отсутствует главная цель разработки теста – измерение уровня подготовленности испытуемых, что можно качественно сделать только с помощью системы заданий возрастающей трудности. Если все, без исключения, испытуемые отвечают на него одинаково правильно (или неправильно), то это означает, что задание не дифференцирует знающих испытуемых от незнающих.

2. *Вычисление и анализ корреляций элементов строк и столбцов МТР.*

Анализ корреляции тестовых заданий позволяет установить связи между ними. Из выборки тестовых заданий необходимо в первую очередь выбросить те, между которыми имеется сильная отрицательная линейная корреляция (коэффициент корреляции между ними или равен 1, или близок к ней). Некоторые авторы, например М. Б. Челышкова, предлагают вообще отбросить задания, между которыми имеется отрицательная связь, но, на наш взгляд, это очень сильное требование. Наличие сильной отрицательной связи говорит о том, что исход ответов на такое задание противоположен результатам по другим заданиям. По всей вероятности, у такого задания либо имеются грубые ошибки в содержании и (или) оформлении (например, нет правильного ответа), либо проверяются знания из другой предметной области.

Этап 2. Проведение анализа тестов по методике IRT.

На этом этапе выполняется вычисление логистических функций выборки с использованием моделей Раша или многофакторных моделей А. Бирнбаума, строятся графики распределения вероятностей для всего теста.

Заключительный этап. Разработка отчета и выдача рекомендаций по тесту.

К сожалению, данная методика достаточно трудоемка и позволяет проводить только текущие аналитические расчеты. Она не позволяет оценить тесты в пространственно-временных измерениях, то есть не позволяет проводить сравнительные оценки тестовых заданий во временных диапазонах, оценивать взаимное влияние заданий по разным дисциплинам, сравнивать задания разных разработчиков, анализировать их сложность и подготовленность студентов. Решать эти задачи без использования современных технологий невозможно. С этой целью в Минском филиале МЭСИ разработаны концепция и опытный образец информационно-аналитической системы (ИАС) «Test-analysys» [5].

Задачи, решаемые системой:

- извлечение данных из протоколов тестирования и приведение их к структуре, используемой для аналитической обработки;
- организация хранения данных в информационном хранилище;
- предоставление аналитику информации, получаемой по многовариантным запросам;
- оперативный анализ результатов тестирования на основе классической теории;
- интеллектуальный (IRT) анализ данных тестирования;
- подготовка результатов оперативного и интеллектуального анализа для восприятия потребителями;
- подготовка и выдача рекомендаций для принятия решений по корректировке тестовых заданий.

Опытный образец ИАС «Test-analysys» реализован с использованием средств СУБД MS Access с использованием приложений "Анализ данных MS Exel" и "Statistica". Вся необходимая информация о проведенном анализе хранится в базе данных ИАС «Test-analysys» в виде таблиц. Логическая структура реляционной базы данных выполнена по схеме «Созвездие», содержащей 2 реляционные таблицы фактов и 9 вспомогательных таблиц – таблиц измерений и консольных.

Факт-таблицы служат непосредственным материалом для осуществления анализа, таблицы фактов дополнены таблицами измерений. Они содержат постоянные или редко и мало изменяемые данные и находятся в отношении «один ко многим» к таблице фактов. Для детализации отдельных атрибутов таблиц измерений используются консольные таблицы. Консольные таблицы и таблицы измерений связаны друг с другом, а также с идентифицируемыми таблицами фактов и связями мощностью "один ко многим". Интерфейс пользователя оформлен посредством системы неподдающихся меню, два из них представлены на рис.1.

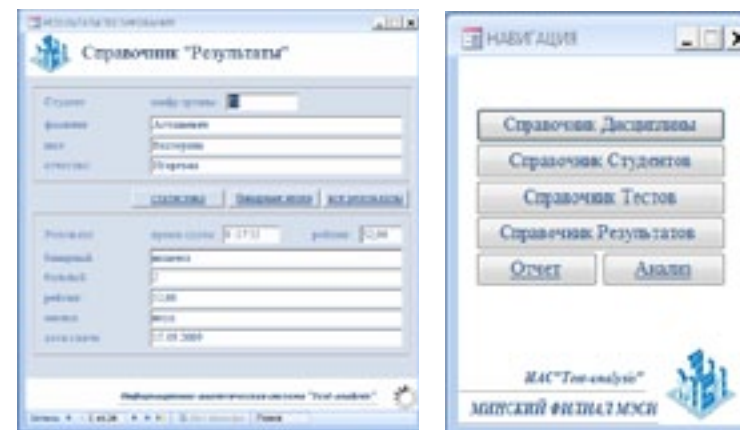


Рис. 1. Интерфейс пользователя

Испытания опытного образца позволили определить прямые и косвенные связи между тестовыми заданиями по различным предметам, установили динамику подготовленности студентов и ответили на ряд других вопросов учебно-методического характера. Но одновременно мы убедились, что возможности MS Access слишком ограничены, руководством института была поставлена задача развития системы и перевода ее в новую среду MS SQL Server.

Список литературы

1. Аванесов, В. С. Основы научной организации педагогического контроля в высшей школе [Текст] / В. С. Аванесов. – М., 1989. – 167 с.
2. Аванесов, В. С. Форма тестовых заданий [Текст] / В. С. Аванесов. – М.: Центр тестирования, 2005. – 156 с.
3. Васильев, В. П. Концепция информационно-аналитической системы измерения качества тестовых заданий [Текст] / В. П. Васильев. – Кемерово, 2010.
4. Ким, В. С. Анализ результатов тестирования в процессе Rasch measurement [Текст] / В. С. Ким // Педагогические измерения. – 2005. – № 4. – С. 39 – 45.
5. Чельшкова, М. Б. Теория и практика конструирования педагогических тестов [Текст] / М. Б. Чельшкова. – М.: Логос, 2002. – 231 с.

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА «АНКЕТА» ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО АНКЕТИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ

Одной из актуальных проблем в современной системе высшего профессионального образования является проблема качества преподавания учебных дисциплин в вузе. Она лежит в основе образования сегодняшних студентов. Традиционно оценку качества преподавания дают коллеги преподаватели, заведующие кафедрами, специалисты учебных отделов, посещающие занятия.

Руководство многих вузов РФ и РБ осознало, что качество преподавания учебных дисциплин должны определять студенты, обучающиеся в вузе, как основные потребители оказываемых услуг. Именно они достаточно критично сравнивают степень доступности материала, манеру проведения лекционных и семинарских занятий у разных категорий преподавателей: докторов, кандидатов наук и ассистентов; преподавателей мужчин и преподавателей женщин; молодых и опытных преподавателей; использующих современные образовательные технологии или преподающих по «старинке». Обычный инструмент для проведения опросов – анкетирование студентов.

В МФ МЭСИ проводятся статистические опросы студентов всех форм обучения и разных годов поступления. Анкетирование проводится с использованием анкет, выполненных на бумажных носителях, с последующим вводом данных в компьютер для аналитической обработки. Анализ результатов статистических опросов позволил выявить ряд неявных связей между группами данных, оценить их значимость, построить линейные регрессионные зависимости между показателями, провести факторный и кластерный анализ данных [1].

На сегодняшний день накопилось огромное количество материалов: объем представленной информации составляет несколько сотен мегабайт и содержится во множестве разрозненных файлов, сгруппированных по годам поступления, по специальностям, по группам студентов.

Для повышения производительности труда аналитика и получения качественных результатов анализа путем сравнения текущих и исторических данных было решено разработать информационно-аналитическую систему для анализа эффективности качества преподавания в филиале. Внедрение такой системы должно обеспечить обработку накопленного материала статистических опросов, дать рекомендации руководству института по стратегии развития, укреплению материально-технической и методической базы, кадровой политике и в конечном итоге ввести действительно научно обоснованную систему показателей качества обучения.

На сегодняшний день разработан экспериментальный образец такой информационно-аналитической системы (ИАС) «Анкета», выполненный студентами МФ МЭСИ специальности «Прикладная информатика».

ИАС "Анкета" позволяет:

- проводить электронное анкетирование потребителей по различным аспектам учебного процесса в соответствии с методическими рекомендациями МЭСИ;
- накапливать результаты анкетирования в хранилище данных системы;
- предоставлять по многовариантным запросам пользователя различную информацию, отражающую качество преподавания;
- выполнять различные виды анализа, в том числе оперативный OLAP и интеллектуальный Data Mining;
- подготавливать отчеты руководству по результатам анализа для восприятия потребителями и принятия на ее основе адекватных решений;
- способствовать расширению информационного обеспечения системы посредством введения новых анкет, а также новых вопросов в существующие анкеты.

Для разработки использована типовая архитектура информационно-аналитических систем, приведенная в [2]. Система реализована в среде СУБД Microsoft SQL Server. Вся необходимая информация сосредоточена в хранилище данных «AnketsBase», представленных в виде 13 таблиц. Структура хранилища данных выполнена по схеме «Снежинка». Основной таблицей является таблица фактов («ResultQuestioning»), таблицы измерений хранят сведения о студентах (таблица «Student»), преподавателях (таблица «Teacher»), консольные таблицы содержат справочные данные (таблицы «Discipline», «Speciality», «QuotePercent», «QuoteNum», «YearsOfArrival», «Course» и др.).

Процесс начинается с авторизации пользователя, введения логин-пароля, следующим шагом выбирается анкета, проводится ее заполнение. Все данные поступают в хранилище. Из хранилища они выбираются посредством запросов для анализа при помощи популярных средств MS Excel, SPSS, Statistica. Примеры формы и запроса приведены на рис.1 и рис. 2.

The screenshot shows a web application window titled 'МФ МЭСИ БГУ'. The main area contains a survey form with the following questions:

- Вопрос 1: Выберите вариант ответа
- Вопрос 2: Выберите вариант ответа
- Вопрос 3: Выберите вариант ответа
- Вопрос 4: Выберите вариант ответа
- Вопрос 5: Выберите вариант ответа
- Вопрос 6: Выберите вариант ответа
- Вопрос 7: Выберите вариант ответа
- Вопрос 8: Выберите вариант ответа
- Вопрос 9: Выберите вариант ответа
- Вопрос 10: Выберите вариант ответа

At the bottom, there are buttons for 'Сформировать отчет' and 'Вывести отчет в Excel'.

Рис. 1. Рабочая форма для проведения анкетирования

The screenshot shows a web application window titled 'МФ МЭСИ БГУ'. The main area displays a table with the following columns:

Дата	Вопрос 1	Вопрос 2	Вопрос 3	Вопрос 4	Вопрос 5	Вопрос 6	Вопрос 7	Вопрос 8	Вопрос 9	Вопрос 10
10.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
11.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
12.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
13.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
14.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
15.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
16.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
17.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
18.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
19.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
20.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
21.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
22.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
23.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
24.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
25.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
26.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
27.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
28.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
29.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
30.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа
31.05.2011	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа	Вариант ответа

Рис. 2. Результат выполнения аналитического запроса с календарем

Предварительные эксперименты с опытным образцом показали:

- повышение производительности труда аналитика примерно в три раза за счет сокращения рутинной работы;

- улучшение качества анализа посредством использования не только текущих, но и «исторических» данных;
- возможности расширения и адаптации системы к условиям конкретного вуза.

Список литературы

1. Белов, В. С. Информационно-аналитические системы. Основы проектирования и применение [Текст] / В. С. Белов. – М.: МЭСИ, 2004.
2. Васильев, В. П. Информационные технологии для оценки качества преподавания в МФ МЭСИ [Текст] / В. П. Васильев // Устойчивое развитие: общество, образование, технологии, экономика, экология: сборник материалов Европейского семинара. – Минск: ГИУСТ БГУ, 2011.

Т. Х. Гоголашвили

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО- КОММУНИКАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

В системе просвещения Грузии в настоящее время проводится реформа. В образовании значительное место уделяется информационно-коммуникативным средствам. В современном обществе информация является важным экономическим, социальным и политическим ресурсом. Основным путем развития общества является компьютеризация. Это обстоятельство поставило вопрос о массовом обучении компьютерной грамотности в общеобразовательных школах. В 1985 – 86 учебном году обучение пользованию компьютером стало новым учебным предметом в школах. Этому предмету присуще использование своих средств, методов и приемов.

В процессе применения информационно-коммуникационных средств особое место занимает компьютерная технология. Она дает возможность сбора, переработки и передачи информации, а также

возможность пользоваться современными системами. Поэтому внедрение и применение этих технологий стало необходимым.

Все более эффективным становится применение информационно-коммуникационных технологий в процессе обучения на уроках. "На фоне программы компьютеризации школ становится возможным включение информационно-коммуникационных технологий в процесс обучения. Приоритетным является развитие у учеников навыков и умений пользования информационно-коммуникационными технологиями путем интегрирования различных учебных предметов" [3, с. 29].

На сегодня самым удобным средством непрерывного образования являются информационно-коммуникационные технологии. Именно поэтому каждый ученик должен осознать значение постоянно развивающегося и возрастающего потока учебно-информационных систем и технологий и пользоваться ими в процессе учения.

Для того, чтобы процесс учения был всегда интересен и у учащегося не ослабевало внимание, преподаватель должен творчески подходить к обучению и находить инновационные формы преподавания. Молодежь всегда интересуется новым, её привлекает эксперимент, что и способствует ее развитию.

Именно поэтому актуальна разработка новых методов и способов использования информационных систем, помогающих осуществить развивающее обучение, рост творческого потенциала, формирование навыков и умений индивида. Это помогает подростку в прогнозировании результатов своей деятельности и в выработке стратегии и путей решения учебных задач [3, с. 135].

Сегодня компьютер успешно используется как в школах, так и в высших учебных заведениях, при теоретическом и практическом обучении разным дисциплинам. Его основные функции – расширение возможностей самостоятельной работы молодежи, повышение ее интереса к предмету изучения, ускоренное формирование навыков овладения знаниями, повышение качества этих знаний и улучшение условий труда учителя.

Программа "Прыжок оленя" способствует компьютеризации школ в Грузии. Она обеспечивает все школы компьютерными технологиями и Интернет-связью, производит полное интегрирование информационных технологий в учебном процессе.

Известно, что во всем мире система просвещения очень быстро развивается. Для повышения профессионального мастерства учителей и их обмена опытом внедряется новая онлайн-Интернет-газета www.mastsavlebeli.ge ("Учительница"), которая имеет уникаль-

ные возможности с помощью Интернета передать учителю информацию о тех инновациях, которые внедряются как в нашей стране, так и за ее пределами. С помощью разных сервисов педагог имеет возможность повысить квалификацию. Без высокого профессионализма невозможно развитие системы образования. Значительную роль играют Интернет-газеты: "Учительская", "Стенная газета", "Галерея", "Педсовет", "Звонок", "Расписание уроков", "Библиотека", "Дневник", "Каникулы", которыми ежедневно пользуется учитель в школе. Газета "Учительница" следит за всеми инновациями, тренингами. Не выходя из дома, учитель может пользоваться ими, и нет нужды приобретать специальную литературу и прессу. Сегодня поток информации настолько обширен, что невозможно все контролировать. В этой Интернет-газете аккумулирована конкретная информация педагогического направления.

Общеобразовательная школа заботится о цифровой грамотности учащихся. В Грузии со дня поступления в школу первоклассники получают компьютер, соответствующий их возрасту, чтобы навыки пользования компьютером у них вырабатывались с первой же ступени обучения. Разнообразные методы, служащие повышению эффективности урока, обусловили создание познавательных цифровых игр. Их использование в процессе обучения развивает у учащихся познавательные, пространственные, моторные навыки; способствует овладению информационно-коммуникационными технологиями, улучшению навыков пользования ими. Таким образом, они развивают:

- владение информационно-коммуникационными технологиями;
- критическое мышление;
- привычку групповой работы;
- умение решать проблемы.

В Интернете расположены познавательные электронные игры, которые охватывают сенсорно-моторные стимулы. Их использование способствует повышению мотивации учения школьников, их положительному настрою.

С целью повышения интереса к прочитанному материалу до пользования играми желательно провести подготовку учеников – предварительное чтение заданной литературы.

Значит, до начала игры преподаватель должен продемонстрировать, как производятся общие действия, т. е. передвижение в меню электронных игр. Еще до начала урока учащимся должны быть известны учебные цели и инструктаж игры. Поэтому надо предварительно составлять план урока. В условиях необходимости

обогащения уроков электронными ресурсами электронные игры имеют большое значение. Применение электронных игр повышает мотивацию и интерес к учебе.

Этапы непрерывного овладения информационно-коммуникационными средствами нами представляются следующим образом:

- первый этап (I – IV классы) – пропедевтический;
- второй этап (VII – IX классы) – базовый курс;
- третий этап (X – XII классы) – профильный (или именной) курс.

В практике преподавания постепенно утверждается использование проектов.

Продолжительность учебных проектов, их тематика и количество участников разнообразны. Они служат выявлению наклонностей, возможностей и мотивации учащихся.

Развитие Интернета и информационных технологий расширило сферу применения проектов. Облегчилось выполнение международных проектов. Их составление возможно как правительственными структурами, так и инициативными группами, учителями и непосредственно учебными заведениями. Проект может быть социальным, международным, тематическим, предметным, междисциплинарным, школьным и т. д. Проекты отличаются по уровню сложности. Вместе с развитием Интернета проекты становятся более разнообразными и совершенными.

Известны следующие типы Интернет-проектов:

- Интернет-обозрение (тот же веб-поиск) – поиск труднодоступных учебных материалов в Интернете;
- письменные проекты – переписка с помощью электронной почты, обмен познавательной информацией разного характера;
- изучение историко-географических мест, т. е. путешествие по интересным или любимым странам с помощью Интернета;
- создание учебно-электронных ресурсов;
- сбор и обработка данных по заданной теме с целью изучения или научного применения.

По тематике проекты многообразны. Все проекты имеют один объединяющий девиз – улучшить уровень жизни на планете.

Учитель производит модификацию проекта и подбор тем с учетом интересов класса и знания языков.

На учителей ложится большая ответственность; они должны быть хорошо подготовлены к обучению и уметь:

- изучать индивидуальные особенности и возможности учащихся;
- планировать учебную деятельность учеников;
- заменять менее эффективные средства более эффективными;

- индивидуально подходить к руководству учениками и в процессе руководства совершенствовать их учебные возможности, навыки и умения;

- определять критерии деления учащихся на группы;
- анализировать работы учащихся и на основе результатов анализа отмечать успехи, затруднения и ошибки учащихся.

Таким образом:

- при обучении использованию информационно-коммуникационных технологий приоритетным является развитие у учащихся необходимых навыков и умений по применению этих технологий во время изучения разных дисциплин;

- сегодня компьютер с успехом применяется при обучении разным дисциплинам как в школах, так и в высших учебных заведениях. Его основные функции – расширение возможностей самостоятельной работы молодежи в режиме индивидуального обучения, повышение интереса к изучаемому предмету, ускорение формирования навыков и умений, повышение качества знаний и улучшение условий труда учителя.

Список литературы

1. Википедия: свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.wikipedia.com.
2. Интеллект. – 2007. – № 2(28). – С. 135.
3. Национальный учебный план для общеобразовательных школ в 2011 – 2016 гг. [Текст].
4. Путеводитель по предметным программам для учителей [Текст]/ Центр национальных программ и оценок. – 2011.
5. Сазриси (Мысль) [Текст]: сборник трудов. №26. – Тбилиси, 2010.

ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОСТЬ УЧЕБНОЙ АКТИВНОСТИ НА УРОКАХ ТРУДА ПО ПРИКЛАДНОМУ ИСКУССТВУ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

Каждый урок перед нами ставит ряд вопросов: в каком объеме передать учащимся теоретические знания, как развить у них практические навыки при выполнении той или иной работы, как активизировать их мотивацию в процессе включения в сотрудничество.

Подобранные учителем средства формирования активности должны соответствовать возрасту и интересам учащихся, чтобы урок стал более творческим и учащиеся могли выразить свои мысли по любому вопросу.

Известно, что учащиеся лучше усваивают материал, если преподаватели используют разнообразные методы обучения. Каждый урок должен включать: а) вербальную информацию, б) наглядность, в) упражнения, д) дискуссии, е) обдумывание и размышления.

При формировании активности в процессе урока самым эффективным является интерактив, включающий в себя разносторонние вопросы, создание проблемных ситуаций, получение обновленных знаний путем высказывания различных соображений по одному и тому же вопросу. Получение новых знаний и сличение этих знаний с реальностью – это основные признаки данного процесса.

Преподаватель обязан помочь учащимся в развитии знаний, навыков и отношений. В решении этих задач педагогу большую помощь оказывает компьютер.

Тема урока: подбор национальных орнаментов и их применение с использованием компьютера.

Цели урока:

- усвоение компьютерных технологии по подбору национальных орнаментов разных образцов и цветовых гамм; освоение навыков их применения;
- отображение орнаментов разных уголков Грузии с помощью компьютера, их сравнительный анализ при обсуждении.

Учебные ресурсы:

1. Д. Годжиашвили, "Основы информационной технологии для VII – IX классов", Тбилиси, 2006 г.;

2. Н. Давиташвили, "Грузинский орнамент", Тбилиси, 1991 г.

Наглядное пособие: схемы, отображающие грузинские орнаменты.

Продолжительность урока – 45 минут.

Активность I (время – 5 минут).

Участвует весь класс.

Преподаватель напоминает учащимся, что компьютерные технологии занимают особое место среди прочих коммуникативных и информационных технологий. Они дают возможность сбора и обработки информации и ее передачи. Компьютер используется при изучении разных предметов и, в частности, при изучении прикладного искусства, поэтому педагог призывает учащихся настроить клавиатуру компьютера и ввести в клавиши обозначения, соответствующие вышивке, вязанию, плетению, аппликации бусами, что необходимо для выполнения работы. Самым доступным и эффективным среди различных видов работ является выведение национальных орнаментов.

Активность II (время – 10 минут).

Участвует весь класс.

Учитель указывает учащимся на наглядные пособия. Особое внимание он уделяет национальному орнаменту. Для закрепления изученного материала ставит следующие вопросы:

- вспомните, что означает слово "орнамент" и когда оно появилось?
- на какие группы делятся орнаменты?
- какие из орнаментов относятся к геометрическим?
- какие орнаменты называются зооморфными?
- какими нитками выполняются орнаменты для украшения одежды духовных лиц и церковных предметов?

Активность III (время – 25 минут).

Участвует весь класс.

Учитель:

Поскольку геометрические орнаменты чаще применяются при вязании, при вышивании, при выделывании бурки из шерсти и при декоративном смешивании лоскутков, надо построить геометрические фигуры с помощью компьютера, что вам часто придется делать при оформлении изделия.

Использование геометрических инструментов "Paint" дает возможность построения простых геометрических фигур. Например, для проведения линии выполняются следующие действия:

- надо выбрать инструмент "линия";
- на панели управления можно определить нужную толщину линии;
- на палитре красок можно выбрать желаемый цвет;
- показатель мыши поставить на исходную точку будущей линии, нажать на левую кнопку мыши и с его помощью дать линии необходимое направление и нужный размер.

Для проведения горизонтальных, вертикальных и косых линий пользуемся клавишей "Shift".

Для построения ровных фигур в процессе рисования также нажимаем клавишу "Shift".

В случае построения орнамента под меню "Table" и "Draw table" появляется линия рисования или линия черчения. Оставляем нужное нам количество линий, остальные стираем с помощью ластика.

Затем учитель указывает на разные орнаменты, из которых ученики выбирают те, что будут рисовать в компьютере.

Активность IV (продолжительность – 10 минут).

Учитель:

- Сформулируйте ваше мнение о выборе и использовании национальных орнаментов с помощью компьютера:
- Что вы оформили бы национальными орнаментами?
- Орнаменты какого уголка Грузии вы выделите?
- Какого вида орнаменты вы выполните при помощи компьютера и примените для оформления изделий?
- При помощи какого меню вы постройте орнаменты?
- Как при помощи компьютера построить простые геометрические фигуры?
- При помощи какого меню компьютера вы выберете цвета?

Итог урока. Преподаватель подводит итоги урока. Напоминает классу, что было сделано с помощью компьютера. Еще раз подчеркивает значение выбора и практического применения орнамента. Полученными навыками ученики будут пользоваться при выполнении работ. Учитель дает указания ученикам.

С помощью компьютера ученики подобрали национальные орнаменты, которые применяли во время практических работ, они овладели навыками работы с компьютером, обсудили хевсурские и тушетинские орнаменты, а также свои орнаменты и орнаменты, построенные одноклассниками.

Оценка учеников. Учитель поощряет активных учеников, а пассивным дает указания. По нашему опыту, положительные результаты дает оценка своих одноклассников; особенно хорошо

влияет их оценка во время практических занятий. Ученик, который хорошо овладел навыками выполнения орнамента и подбора красок, заслуживает высоких баллов.

Уроки с использованием информационных технологий гораздо эффективнее, тем более в XXI веке – в эпоху ускоренного развития техники. Информационная технология играет приоритетную роль в обучении как для быстрого принятия решения, так и для активизации хранившейся в памяти информации, а также для развития аналитико-креативного мышления.

По мнению ученого Чибухашвили, "педагог, владевший информационно-коммуникативными технологиями, их эффективным применением в учебном процессе, методически обеспечен. Для достижения всего этого педагог должен владеть и грамотой" [4, с. 123].

Так что использование компьютера при обучении прикладному искусству так же важно, как при обучении другим дисциплинам, потому что в этом процессе происходит повышение качества знания и интереса ученика к изучаемому материалу, а также улучшение трудовых условий учителя. Это также развивает инициативу и приучает самостоятельно принимать решения в подборе цвета орнамента и его изображения на компьютере.

Юноши не только наблюдают за процессом учебы, но и сами активно включаются в упомянутый процесс, пользуются компьютерной клавиатурой и в нужных ячейках ставят соответствующие значки вязания, рукоделия в зависимости от того, что им нужно для изготовления изделия.

Список литературы

1. Википедия: свободная энциклопедия [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.wikipedia.com.
2. Годжишвили, Д. Основы информационной технологии для VII – IX классов [Текст]/ Д. Годжишвили. – Тбилиси, 1991.
3. Национальный учебный план по прикладному искусству [Текст]. – 2006.
4. Чибухашвили, В. А. Возможности использования компьютерных технологий на уроках русского языка [Текст]/ В. А. Чибухашвили. – Елецк, 2007.

СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ, ВЫСТУПАЮЩАЯ ЭЛЕМЕНТОМ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ

Современное общество требует от выпускников не только и даже не столько прочных знаний, сколько умения воспользоваться ими, а затем – самостоятельно пополнить. В связи с этим проблема совершенствования профессиональной подготовки приобретает особое значение. Адаптивность системы образования к научному и техническому прогрессу в условиях перехода от принципа обучения "образование на всю жизнь" к непрерывному образованию достигается путем фундаментализации содержания образования, повышения продуктивности методов обучения, формирования профессиональной компетентности студентов.

Сегодня меняются цели и задачи обучения, и, соответственно, меняются образовательные стандарты, учебные планы, происходит дифференциация образовательного процесса по профилям и уровням обучения. Решению данных задач способствует применение целого ряда педагогических средств, среди которых особое место занимают контроль и оценивание как необходимые составные части учебного процесса.

Педагогический контроль является важнейшим компонентом педагогической системы и частью учебного процесса. До сих пор его результатом безоговорочно считается оценка успеваемости учащихся. Оценка определяет соответствие деятельности учащихся требованиям конкретной педагогической системы и всей системы образования. Педагогический контроль является одним из важнейших факторов продуктивности обучения, так как реализует закономерности развития дидактического процесса.

Процесс обучения предполагает наличие результатов обучения. О соответствии целей и результатов можно говорить, когда имеются необходимые механизмы и инструменты измерения достижения этих целей и результатов, отметки степени близости достигнутого к планируемому. Сами же измерительные инструменты во многом зависят от характера критериев, применяемых оценочных шкал [4, с. 65].

В связи с этим обнаруживается необходимость комплексного решения таких вопросов, как сочетание форм и методов контроля, разработка системы оценивания, а также роли системы рейтинг-контроля как одного из важнейших мотивирующих факторов. Это позволило сформулировать проблему исследования, сущность которой заключается в анализе учебной успешности учащихся.

Актуальность проблемы контроля связана с достижением в последнее время определённых успехов в реализации практической роли обучения, благодаря чему расширилась сфера приложения контроля, возросли его возможности положительного влияния на учебно-педагогический процесс, возникли условия для рационализации самого контроля как составной части этого процесса.

Основные недостатки при осуществлении контроля знаний – неправильное понимание его функций, неоправданное переоценивание его роли в процессе обучения, превращение контроля в самоцель на уроке; использование однообразных методов контроля; субъективизм в выставлении оценок, отсутствие чётких, обоснованных критериев.

Субъективность оценки знаний связана в определенной мере с недостаточной разработкой методов контроля системы знаний. Нередко оценка темы, курса или его частей происходит путем проверки отдельных, часто второстепенных элементов, усвоение которых может не отражать овладение всей системой формируемых знаний, умений, навыков. Качество и последовательность вопросов определяются каждым учителем интуитивно, и часто не лучшим образом. Неясно, сколько нужно задать вопросов для проверки всей темы, как сравнить задания по их диагностической ценности.

Система контроля учебных достижений обучающихся высших учебных заведений включает различные формы: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация обучающихся и итоговая государственная аттестация. Все формы контроля учебных достижений обучающихся должны применяться в образовательном процессе независимо от форм обучения. Учебной программой дисциплины определяются различные виды текущего контроля успеваемости обучающихся: устный опрос, письменный контроль, комбинированный контроль, презентация домашних заданий, дискуссии, тренинги, круглые столы, кейс-стади, тесты и др. В качестве инструментов измерения знаний обучающихся выступает шкала оценок [1].

Контроль знаний учащихся является одним из основных элементов оценки качества образования. Учителя ежедневно контролируют учебную деятельность учащихся.

Эта неформальная оценка, которая преследует чисто педагогическую цель в рамках деятельности учебного заведения, относится к естественным нормам, учитывая то, что результаты каждого учащегося должны быть как минимум средними. Другими словами, выставленная преподавателем оценка почти всегда показывает "нормально", что, очевидно, ограничивает ее ценность.

Современный подход к оценке результатов в общем образовании является более критичным. Действительно, сами подходы и выбор критериев оценки стали значительно более тщательными. В то же время более осторожно начали подходить к возможности использования результатов оценки в целях педагогической или селективной диагностики.

Чтобы быть использованными с той или иной целью, результаты оценки должны иметь три качества:

- 1) они должны быть "валидными" (четко соответствовать программам преподавания),
- 2) жестко объективными и стабильными (т.е. не подверженными изменениям, независимыми от времени или от характера экзаменуемого),
- 3) «доступными» (т.е. время, научные силы и средства на их разработку и проведение должны быть доступны данному государству).

Совсем еще недавно в вузах по всей стране была система балльных оценок, которая не всегда отражала качественное изменение учащегося.

В большинстве стран переход из одного класса в другой сегодня основывается на системе постоянного контроля, осуществляемого классными руководителями или преподавателями той или иной дисциплины. Классических экзаменов по окончании учебного года практически больше не существует, они рассматриваются как определенные дополнения к постоянному контролю за деятельностью учащихся. Во многих случаях постоянный контроль также дополняется такими формами, как тесты, зачеты, организуемые вне учебного заведения регулярно и в течение всего учебного года [3, с. 40 – 52].

Система балльных оценок (абсолютная количественная шкала) не всегда отражает качественное изменение учащегося в процессе обучения, фиксируя в ней лишь результат учебного процесса, в связи с чем в процесс образования была введена новая система контроля и оценки знаний – система рейтингового контроля. Этот вид контроля не является чем-то новым для европейских стран. В Республике Казахстан рейтинг стал применяться совсем недавно

только в ряде высших и средних специальных учебных заведений, а также в некоторых средних школах в порядке эксперимента.

Введение рейтинговой системы контроля знаний в значительной степени устраняет негативные стороны уравнилительной системы обучения. В результате исчезают усредненные группы отличников, хорошистов и т.д. Использование рейтинга позволяет также снижать возможность получения незаслуженной (случайной) оценки по изучаемой теме, поскольку результирующая оценка учитывает работу студента в течение семестра.

Рейтинговая система эффективна в следующем:

- 1) она учитывает текущую успеваемость студента и тем самым значительно активизирует его самостоятельную работу;
- 2) более объективно и точно оценивает знания студента за счет использования дробной 100-балльной шкалы оценок;
- 3) создает основу для дифференциации студентов, что особенно важно при переходе на многоуровневую систему обучения;
- 4) позволяет получать подробную информацию о выполнении каждым студентом графика самостоятельной работы, графика контроля знаний студентов;
- 5) повышает эффективность работы преподавателей, дает им возможность анализировать свою профессиональную деятельность.

Такая система оценки позволяет ученику быть более активным в учебной деятельности, уменьшает субъективизм педагога при оценке знаний, стимулирует соревновательность в учебном процессе, что отражает объективно существующую конкуренцию [2, с. 27 – 33].

Проблему стандартизации контроля знаний нужно решать на местах, через самих преподавателей и администрацию учебных заведений. Необходимо создавать более гибкие, прозрачные и технологические компьютерные программы по всем разделам изучаемых предметов. Разработка в рамках выполнения дипломной работы электронного учебника по дисциплине «Исследование операций» с внедренной системой контроля знаний, включающей не только контроль по разделам курса, но и итоговый контроль, может решить эту проблему.

Список литературы

1. ГОСО РК 5.03.006 -2006 [Текст].
2. Ирсалиев, С. А. Перспективы развития национальной системы оценки качества образования [Текст]/ С. А. Ирсалиев: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 30-летию

Карагандинского государственного университета им. Е. А. Букетова, "Актуальные проблемы высшего образования и науки в XXI веке". – Караганда, 2002. – С. 27 – 33.

3. Марков, Н. С. Тематический контроль: система оценки качества знаний учащихся [Текст]/ Н. С. Марков// Завуч. – 2009. – №7. – С. 40 – 52.
4. Подласый, И. П. Педагогика [Текст]/ И. П. Подласый. – М.: Просвещение, 1996.

М. Л. Каткова

РАЗВИТИЕ КОГНИТИВНОСТИ У СТУДЕНТОВ СПК С ПОМОЩЬЮ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ И МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

При подготовке специалиста в Соликамском педагогическом колледже познавательная творческая активность студентов – это и цель профессионального становления, и средство ее достижения. Развитие творческих способностей, формирование потребности в творческом труде будущего специалиста – одна из главных задач образовательного процесса.

Организуя творческую познавательную активность студентов, необходимо связывать их деятельность с доминирующей целью учебы – получением профессиональных знаний. Это, в свою очередь, обуславливает педагогическую целесообразность таких форм творчества, которые способствовали бы формированию профессиональных навыков студентов, органически вплетаясь в учебный процесс.

Для формирования у студентов навыка проявления когнитивности важно развивать у них самостоятельность, которая теснейшим образом связана с творчеством. Если что-то делается студентом по образцу – это проявление им репродуктивной самостоятельности, а отход от образца, правила, условия — самостоятельность продуктивного, творческого характера.

Чтобы проявить самостоятельность при выполнении работы, студенту предварительно необходимо изучить и проанализировать имеющееся, соотнести с собственными знаниями и пониманием и только затем предлагать что-то свое.

Развитие познавательной творческой активности студентов успешно протекает, если будут определены наиболее эффективные методы и организационные формы самостоятельной учебной работы. Под организационными формами развития познавательной творческой активности мы понимаем рационально организованную учебно-самостоятельную деятельность, вызывающую интерес. В свою очередь, методы развития познавательной творческой активности – это объективно необходимые способы педагогического влияния на развитие и профессиональное становление личности студента с целью формирования у него профессиональных знаний, выработки умений и навыков как конечных результатов учебного процесса.

На наш взгляд, введение технологии модульного обучения в педагогический процесс повышает степень содержательной и организационной самостоятельности обучающихся, помогает развитию способностей студентов, умений осуществлять самоуправление учебно-познавательной деятельностью.

Модульное обучение основано на следующей базовой идее: ученик должен учиться сам, а учитель обязан осуществлять управление его учением – мотивировать, организовывать, координировать, консультировать, контролировать.

Модульное обучение предполагает такую организацию образовательного процесса, при которой учебная информация разделяется на модули (относительно законченные и самостоятельные единицы информации). Совокупность нескольких модулей позволяет раскрывать содержание определённой учебной темы или даже всей учебной дисциплины.

Модульный подход имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционным учебным процессом как для студентов, так и для преподавателя.

Для студентов:

- учащиеся точно знают, что они должны усвоить, в каком объеме и что должны уметь после изучения модуля;
- учащиеся могут самостоятельно планировать свое время, эффективно использовать свои способности;
- учебный процесс сконцентрирован на ученике, а не на преподавателе.

Для преподавателя:

- педагог имеет возможность концентрировать свое внимание на индивидуальных проблемах обучающихся;
- своевременно идентифицирует проблемы в обучении;
- выполняет творческую работу, заключающуюся в стимулировании

нии мышления учащихся, активизации их внимания, мышления, памяти и нужных реакций, оказании всевозможной помощи учащимся.

Использование опорных конспектов и разнообразного наглядного графического учебного материала (методические документы и мультимедийные педагогические программные средства) является неотъемлемым средством при организации модульного обучения. Под педагогическим программным средством мы понимаем компьютерную программу учебного назначения, отражающую предметное содержание учебной дисциплины, технологию его освоения и обеспечивающую условия для формирования умений и навыков в процессе учебной самостоятельной деятельности.

Разработанное нами педагогическое программное средство для обучения дисциплине «Создание интерактивной анимации средствами Macromedia Flash» состоит из 7 обучающих модулей, демонстрационных материалов для педагога, дополнительного графического материала для студентов, электронного журнала и системы тестирования. Каждый **обучающий модуль** содержит теоретическую часть в виде текстового документа, выполненного в MS Word, и практические задания 4 типов:

- задания 1 типа – выполнение по образцу – после просмотра учебного видеофильма, наглядно изображающего последовательность действий, которые должен выполнить студент, изучая ту или иную тему, с помощью программы "скрин-камера";

- задания 2 типа – выполнение по заданному алгоритму – текстовое и иллюстративное изложение программы действий;

- задания 3 типа – когда учащийся самостоятельно выбирает порядок действий и инструменты, которыми он будет пользоваться для создания предложенного рисунка;

- задания 4 типа – полностью самостоятельная творческая работа учащихся на свободную тему, в которой они должны продемонстрировать умения и навыки по изученной теме.

Демонстрационные материалы для педагога (папка «Для учителя») содержат множественный иллюстративный материал в формате Flash, который может использоваться для мотивации студентов на вводных уроках по каждому модулю.

Графические материалы для студентов (папка «Image») содержат необходимые и дополнительные материалы для выполнения заданий всех типов.

В электронный журнал заносятся данные о том, как обучающийся выполнил задания, отметки выставляются как самим учащимся (самооценка), так и преподавателем.

Для осуществления итогового контроля в педагогическое программное средство встроена **тестовая программа**, с помощью которой каждый учащийся может реально оценить свои знания теоретического материала по всем модулям.

Таким образом, использование модульной технологии и созданных на ее основе педагогических программных средств позволяет по-новому решать проблемы организации образовательного пространства. Во-первых, их использование предусматривает переход от овладения студентами знаниями и навыками к развитию их познавательной активности и освоению новых видов креативной деятельности. Во-вторых, они играют большую роль как в профессиональной деятельности преподавателя (учитель освобождается от чисто информационных функций, делегирует модульной программе некоторые функции управления, которые становятся функциями самоуправления. Ведущая роль его сохраняется, но в рамках субъект-субъектных отношений в системе «учитель – ученик»), так и в образовательной деятельности студентов, направленной на развитие их когнитивной самостоятельности и творческих способностей. В-третьих, образование превращается в некий индивидуальный цикл, позволяющий учитывать особенности каждого участника образовательного процесса с помощью построения преподавателем тех или иных программных модулей и блоков, служащих своеобразными кирпичиками образования.

Список литературы

1. Дронов, В. Macromedia Flash MX [Текст]/ В. Дронов. – СПб.: БВХ – Петербург, 2003.
2. Павлова, И. М. Macromedia Flash MX в модулях [Текст]/ И. М. Павлова, Н. Г. Власова // Информатика в школе. – 2006. – № 3.
3. Пономарев, В. В. Развитие когнитивности у студентов вузов при изучении общеобразовательных дисциплин [Текст]/ В. В. Пономарев// Информатика и образование. – 2007. – № 6.
4. Федоров, М. А. Организация самостоятельной работы обучающихся в дидактической компьютерной среде [Текст]/ М. А. Федоров, С. А. Гаврин// Информатика и образование. – 2007. – № 6.

МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ДИДАКТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ*

Развитие системы дистанционного обучения информатике студентов педагогических вузов предъявляет высокие требования к качественному уровню и научному обоснованию процессов проектирования, моделирования и реализации его дидактического обеспечения, под которым понимается учебно-методический комплекс, построенный на основе системных принципов, включающий совокупность взаимосвязанных по целям и задачам образования разнообразных видов учебной информации.

При построении системы дидактического обеспечения мы опирались на существующие принципы дидактики и группу принципов, учитывающих специфику дистанционного обучения. Основываясь на них, мы сформулировали следующие принципы разработки дидактического обеспечения дистанционного обучения информатике студентов педагогических вузов:

- дидактической полезности;
- последовательности и системности;
- учёта специфики изучаемой предметной области и контингента обучаемых (ориентация на индивидуальные особенности обучаемых);
- гибкости, маневренности учебного процесса (модульное построение содержания, осуществление дифференциации обучения);
- педагогической целесообразности применения информационных и коммуникационных технологий;
- мобильности обучения (создание информационных сетей, баз и банков данных, позволяющих корректировать образовательную программу обучения);

* Работа выполнена при поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации в рамках проекта «Исследование информационно-коммуникационной среды педагогического вуза как средства формирования профессиональных компетенций обучаемых»

- обеспечения безопасности информации;
- интерактивности;
- индивидуализации (проведение входного и текущего контроля).

В соответствии с предложенными принципами нами выделены содержательная и управляющая составляющие дидактического обеспечения дистанционного обучения информатике студентов педагогических вузов (рис. 1).



Рис. 1. Структура дидактического обеспечения дистанционного обучения информатике студентов педагогических вузов

Основой качественного и эффективного процесса подготовки педагогических кадров в условиях дистанционного образования является наличие его модели, представляющей соответствующую информационно-предметную среду, в качестве которой целесообразно использовать автоматизированную дидактическую систему (АДС), синтезирующую в себе предметный дидактико-методический компонент, а также многофункциональную компьютерную поддержку (рис. 2).



Рис. 2. Структура автоматизированной дидактической системы

Функциональное обеспечение является динамической структурой и позволяет моделировать образовательный процесс. Оно включает педагогический сценарий, содержащий целенаправленную, личностно ориентированную, методически выстроенную последовательность методов для достижения педагогических целей, и технологический, составляющий последовательность информационных технологий, используемых для реализации педагогического сценария.

Проведенный анализ существующих подходов к созданию учебно-методического комплекса позволил обобщить и выделить этапы создания АДС: подготовительный, проектировочный и заключительный.

Наиболее важным, на наш взгляд, является этап проектирования АДС, который сводится к созданию педагогического и технологического сценариев курсов. В совокупности они составляют функциональное обеспечение, являющееся моделью системы дидактического обеспечения дистанционного обучения информатике студентов педагогических вузов. В ней находят отражение процесс, этапы, процедура построения АДС.

Нами была разработана АДС по курсу «Программирование» для будущих учителей информатики. Приступая к разработке содержания и структуры АДС, мы руководствовались вышеизложенными положениями. При этом учитывались результаты анкетирования обучающихся, уровень их подготовленности, индивидуально-типологические особенности, специфика эмоционально-интеллектуального взаимодействия участников образовательного процесса.

Система дидактического обеспечения дистанционного обучения может состоять из следующих основных подсистем: хранилище дистанционных курсов, электронная библиотека, подсистема средств интерактивного взаимодействия субъектов учебного процесса, подсистема промежуточного и итогового контроля знаний, подсистема поддержки процесса дистанционного обучения.

Проанализируем требования к структуре информационных ресурсов образовательной направленности, которые позволят не только оптимально определить объем учебных материалов, но и эффективно организовать учебный процесс. Следует разграничивать содержимое электронной библиотеки и хранилища дистанционных курсов. Элементарной структурной единицей хранения электронной библиотеки является документ, а дистанционного курса – учебный модуль. Под учебным модулем понимается логически единая совокупность учебной информации, представляющая собой элементарную единицу учебного курса [2, с. 54].

Общие принципы создания дистанционных курсов и виртуальной электронной библиотеки, а также организация доступа к ним должны обеспечивать возможность их интеграции. При создании хранилища дистанционных курсов и электронной библиотеки с системой поддержки процесса обучения необходимо выполнять ряд дидактических, методических и технических требований.

Дидактические требования. Перечень и содержание дисциплин должны соответствовать Государственному образовательному стандарту по соответствующему направлению, чем определяется общая трудоемкость их изучения. Объем учебного материала должен соответствовать требованиям к уровню соответствующих программ профессиональной подготовки. Электронная библиотека при этом играет вспомогательную роль и служит дополнительным источником информации для более полного удовлетворения информационных потребностей пользователей.

Методические требования. При разработке гипертекстовых учебных материалов для дистанционных курсов применяется модульный принцип их компоновки. Структура типового дистанционного курса, интегрированного в систему сопровождения учебного процесса, включает следующие функциональные модули: расписание; учебные материалы; самотестирование, упражнения; контрольные задания; контрольные тесты; средства общения (электронная конференция, эмулятор электронной почты); административный модуль; модуль помощи [3, с. 14].

Учебные материалы включают: полнотекстовый лекционный материал; графики, рисунки, интерактивные элементы (задачи с приведенным решением, упражнения) и другие компоненты, необходимые для успешного изучения материала; дополнительные источники информации (статьи и другие документы электронной библиотеки, ссылки, список рекомендуемой литературы); глоссарий терминов. Средства самоконтроля степени усвоения материала, промежуточного и итогового контроля знаний содержат: контрольные вопросы и задания, вопросы для обсуждения на телеконференциях; задачи без приведенного решения с автоматизированной проверкой правильности решения; сетевую систему тестирования. При разработке электронной библиотеки гипертекстовых документов также применяется модульный принцип, но организация информационного наполнения здесь иная. С одной стороны, документы сгруппированы по тематическим рубрикам, с другой – по авторам.

Поскольку система дидактического обеспечения дистанционного обучения информатике студентов педагогических вузов организова-

на по модульному принципу, предусмотрена возможность самостоятельного (независимого от дистанционных курсов) использования электронной библиотеки, в силу того что не все пользователи ставят перед собой цель пройти курс обучения. Однако и в этом случае зарегистрированные пользователи могут обратиться к модераторам телеконференции за консультацией или направить электронное письмо эксперту с использованием эмулятора электронной почты.

Технические требования. При разработке и эксплуатации системы дистанционного обучения может использоваться платформа Windows NT. Система имеет трехуровневую архитектуру.

При разработке дистанционных курсов и электронной библиотеки применяются открытые интернет-стандарты, обеспечивающие возможность обучения, обновления материалов, управления учебным процессом и общее администрирование с помощью стандартных программных средств [1, с. 24].

Все разработанные дистанционные курсы и электронная библиотека имеют единую систему управления и сопровождения (поддержки), основанную на интегрированной работе серверов. Данный подход особенно важен для снижения затрат на производство и обновление содержания учебных материалов дистанционных курсов и электронной библиотеки.

Система поддержки процесса образования педагогических кадров включает: базу данных; систему администрирования пользователей; систему администрирования и управления учебным процессом; методические рекомендации для преподавателей и администраторов учебного процесса.

Программный комплекс для поддержки процесса обучения, пополнения электронной библиотеки и автоматизированной сборки дистанционных курсов обладает следующими характеристиками:

- возможностью быстрого создания учебных курсов, пополнения электронной библиотеки и обновления учебных материалов;
- возможностью моделирования структуры дистанционных учебных курсов на основе модульного принципа, когда одни и те же модули, если это необходимо, могут быть включены в несколько учебных курсов в пределах одной программы обучения;
- возможностью быстрого формирования учебных групп и предоставления доступа к различным образовательным ресурсам, хранящимся на сервере;
- возможностью определения различного уровня доступа к учебным и иным материалам, связанным с учебным процессом, для пользователей, преподавателей, модераторов, администраторов;

– возможностью мониторинга успеваемости обучающихся со стороны преподавателей и администраторов на протяжении всего времени обучения.

Опишем функциональную модель системы дидактического обеспечения дистанционного обучения информатике студентов педагогических вузов. Модель направлена на решение трех взаимосвязанных задач:

- создание и накопление банка цифровых материалов в виде курсов дистанционного обучения и материалов электронной библиотеки;
- привлечение внешних информационных ресурсов образовательной направленности (дистанционных курсов, электронных библиотек);
- организация процесса обучения.

Для создания банка цифровых материалов необходимо создать специализированные технические отделы, занимающиеся производством курсов дистанционного обучения. При этом к функциям технического отдела относятся следующие направления: помощь преподавателям в структурировании учебных материалов; поддержка программной оболочки курсов дистанционного обучения; аудио- и видеосъемка для курсов дистанционного обучения; тиражирование курсов дистанционного обучения; размещение курсов дистанционного обучения на серверах для обеспечения доступа посредством Интернета; техническое сопровождение курсов дистанционного обучения.

Необходимость привлечения внешних информационных ресурсов образовательной направленности и дистанционных курсов, разработанных в других образовательных учреждениях для дистанционного обучения педагогических кадров, обусловлена главным образом тем, что формирование банка информационных ресурсов, полностью удовлетворяющих образовательные потребности педагогов, только силами специалистов учреждений является практически невыполнимой задачей.

Накопление цифровых материалов предполагает создание в учреждениях дистанционного обучения педагогических кадров в рамках непрерывного профессионального образования экспертов по анализу приобретаемой цифровой информации и выработке рекомендаций для дальнейшего внедрения в учебный процесс. Прошедшие экспертизу материалы формируют медиатеку образовательных учреждений, а также размещаются на серверах в электронных библиотеках и хранилищах дистанционных курсов.

При организации системы дистанционного обучения информатике студентов педагогических вузов возможно применение двух моделей, реализующих процесс обучения, которые не противоречат друг другу и могут применяться в зависимости от типа образовательного учреждения, осуществляющего дистанционное обучение, и конкретного контингента обучаемых: одноуровневой и двухуровневой.

Одноуровневая модель имеет следующую структуру: образовательное учреждение, осуществляющее дистанционное обучение будущих педагогических кадров – средства коммуникации для осуществления процесса дистанционного обучения – слушатели курсов дистанционного обучения. Двухуровневая модель имеет отличную структуру: образовательное учреждение, осуществляющее дистанционное обучение будущих педагогических кадров – средства коммуникации для осуществления процесса дистанционного обучения – центры поддержки дистанционного обучения на местах – слушатели курсов.

Таким образом, внедрение разработанной модели дидактического обеспечения дистанционного обучения информатике студентов педагогических вузов позволит представить способ реализации содержания обучения с помощью упорядоченной и целесообразной совокупности методов, средств и форм, направленных на организацию самоуправляемой умственной деятельности педагогических кадров по формированию умений приобретать новые знания из различных источников, овладевать способами, приемами и методами познавательной деятельности, совершенствовать их и творчески применять в нестандартных ситуациях, находить и решать учебные проблемы, на основе самостоятельного поиска и анализа информации конструировать свои знания, прогнозировать и анализировать результаты исследовательской деятельности.

В заключение отметим, что анализ современных средств обучения, основой которых являются электронные образовательные ресурсы нового поколения, спроектированные на основе принципов модульности, вариативности, интерактивности, а также возможностей их использования в процессе дистанционного обучения, позволяет констатировать тот факт, что эти средства способствуют эффективному решению методических и психолого-педагогических проблем дистанционного обучения информатике студентов педагогических вузов.

Список литературы

1. Лобачев, С. Л. Дистанционные образовательные технологии: информационный аспект [Текст] / С. Л. Лобачев. – М.: МЭСИ, 1998. – 104 с.
2. Полат, Е. С. Дистанционное обучение [Текст] / Е. С. Полат. – М.: ВЛАДОС, 2008. – 192 с.
3. Щенников, С. А. Открытое дистанционное образование [Текст] / С.А. Щенников. – М.: Наука, 2002. – 334 с.

З. В. Шилова

РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СРЕДЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ

Современный мир характеризуется всевозрастающей значимостью информационной сферы, представляющей собой совокупность информации, интеллектуальных ресурсов, информационных технологий, коммуникативной инфраструктуры.

В настоящее время в условиях интенсивного развития инновационных процессов в общественной, экономической, политической жизни страны возрастает роль образования, поэтому необходимо учитывать новые цели и задачи, которые определяют направления развития современной системы образования:

- адаптация обучаемых к современной информационной среде;
- активизация использования современных образовательных и информационных технологий для освоения содержания образования;
- перенос мотивационных акцентов в учебно-познавательном процессе на самоопределение и самореализацию обучаемых.

Каждая из приведенных задач затрагивает различные аспекты формирования и использования образовательной среды принципиально нового типа – информационно-коммуникативной. Информационно-коммуникативная среда – это совокупность условий, обеспечивающих осуществление субъектом обучения деятельности с информационными ресурсами по сбору, обработке, передаче и использованию информации, информационное воздействие с другими пользовате-

лями посредством информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

Отметим, что современному преподавателю необходимо не только иметь знания в области ИКТ, но и уметь их профессионально применять в своей сфере деятельности для обучения студентов, формирования у них ИКТ-компетентности будущих специалистов. Аппаратной основой современных информационных технологий является персональный компьютер, снабженный соответствующим программным обеспечением, а также средства телекоммуникаций в сочетании с обрабатываемой посредством их информацией. В современных системах образования широкое распространение получили универсальные офисные прикладные программы и средства ИКТ: текстовые процессоры, электронные таблицы, программы подготовки презентаций, системы управления базами данных, графические редакторы и т. п.

Одним из путей формирования ИКТ-компетентности у обучающихся может стать использование возможностей табличного процессора. В свою очередь, применение студентами электронной таблицы Microsoft Office Excel на практических занятиях при изучении дисциплины «Математическая статистика» объясняется рядом причин.

Во-первых, данный табличный редактор входит в состав любой версии широко распространенного пакета Microsoft Office. Вместе с тем существуют подобные редакторы и в других офисных пакетах, например электронная таблица OpenOffice.org Calc. При этом умения, сформированные при изучении Excel, применимы и для работы с его аналогами. Во-вторых, данный редактор имеет не только встроенные математические, статистические и другие функции, но и встроенную надстройку «Анализ данных», позволяющую решать многие задачи статистической обработки данных.

В-третьих, студенты, изучающие вышеупомянутые дисциплины, уже освоили табличный редактор в курсе информатики, поэтому, применяя Excel при изучении математической статистики, преподаватель демонстрирует практическую ценность знаний и умений, полученных ранее. В-четвертых, предлагаемые Excel инструменты полностью повторяют способы обработки статистических данных вручную, поэтому более просто интерпретируются по сравнению со специализированными статистическими пакетами, такими как SPSS или Statistica.

Рассмотрим такие темы математической статистики, как «Корреляционно-регрессионный анализ» и «Временные ряды», которые

рассматриваются при изучении и других дисциплин, а именно: статистики, эконометрики, анализа данных в социологии.

Корреляционно-регрессионный анализ предполагает решение двух типов задач: 1) выяснить, насколько сильна связь между признаками; 2) построить уравнение регрессии. Приведем разновидности этих задач.

1. Имеется выборочная совокупность, характеризующаяся двумя признаками. Выяснить, насколько сильно один признак связан с другим, вычислив парный коэффициент корреляции.

Решение. Вычислить парный коэффициент корреляции, соответствующий двум исследуемым признакам, возможно с помощью:

1) встроенной в Excel статистической функции ЛИНЕЙН (известные_значения_y; известные_значения_x; конст; статистика);

2) инструмента «Корреляция» пакета «Анализ данных»;

3) непосредственного вычисления по формуле
$$r = \frac{\overline{XY} - \bar{X} \cdot \bar{Y}}{\sigma_x \cdot \sigma_y},$$

при этом вычисление средних значений и средних квадратических отклонений может осуществляться с помощью соответствующих формул, с использованием встроенной функции СУММПРОИЗВ (массив 1; массив 2; массив 3; ...) (если данные сгруппированы) или инструмента «Описательная статистика» пакета «Анализ данных».

2. Имеется выборочная совокупность, которая характеризуется одним результативным и несколькими факторными признаками. Выяснить, насколько сильно связаны факторные признаки с результативным.

Решение. Аналогично задаче 1. При этом следует напомнить, что вычисляется либо парный коэффициент корреляции между двумя любыми признаками, либо коэффициент детерминации.

3. Имеется выборочная совокупность, характеризующаяся результативным и одним факторным признаком. Написать уравнение регрессии.

Решение. Для написания уравнения регрессии необходимо определить ее вид (линейная, квадратическая, показательная, логарифмическая и др.) и найти коэффициенты уравнения. После этого необходимо оценить уравнение регрессии в целом, используя F-критерий, или каждый коэффициент регрессии с помощью t-критерия. Отметим, что для нахождения коэффициентов линейного уравнения регрессии можно воспользоваться методом наименьших квадратов, который реализуется с помощью: 1) встроенной функции ЛИНЕЙН (...), поставив единицу в переменной «статистика»; 2) инструмента «Регрессия» пакета «Анализ данных».

4. Имеется выборочная совокупность, характеризующаяся результативным и несколькими факторными признаками. Написать уравнение регрессии.

Решение. Аналогично задаче 3. При этом необходимо первоначально отобрать признаки в модель, что может быть осуществлено двумя способами: 1) построением матрицы парных коэффициентов корреляции; 2) использованием статистики Стьюдента или t-теста.

5. Имеется выборочная совокупность, характеризующаяся несколькими факторными признаками, среди которых имеется один качественный. Необходимо ввести его в модель и исследовать полученную модель.

Решение. Введение качественного признака осуществляется применением фиктивной переменной, принимающей два значения: 1 или 0. Далее задача решается аналогично задаче 3.

В свою очередь, исследование временных рядов отличается от других задач анализа данных как кругом представляющих интерес вопросов, так и методами, применяемыми для исследования. Выделим наиболее распространенные методы анализа временных рядов: 1) корреляционный анализ, позволяющий выявить автокорреляцию или кросскорреляцию; 2) спектральный анализ, позволяющий находить периодические и квази-периодические составляющие временного ряда; 3) сглаживание и фильтрация, предназначенные для преобразования временных рядов с целью удаления из них высокочастотных или сезонных колебаний и др.

Данные методы при практическом анализе временных рядов позволяют решать ряд статистических задач. Далее приведем основные типы задач, рассматриваемых в теме «Временные ряды», и способы их реализации посредством опций Excel. Например, задачи на выявление наличия во временном ряде основной тенденции ряда (тренда); сезонной волны; автокорреляции. Приведем виды этих задач.

1. Имеются данные, описывающие динамику некоторого явления. Выявить основную тенденцию ряда.

Решение. Существует несколько приемов для выявления тренда динамического (временного) ряда: 1) метод укрупнения интервалов; 2) метод скользящей средней; 3) аналитическое выравнивание, основанное на методе наименьших квадратов; 4) метод конечных разностей (статистический аналог интерполяционного многочлена Ньютона). При этом последние два метода не только дают сглаживание ряда, но и позволяют получить формулу для прогноза на любой срок.

2. Имеются данные, описывающие динамику некоторого явления. Требуется выявить наличие сезонной волны.

Решение. Известно, что сезонная волна (сезонные колебания) могут быть найдены на базе постоянной средней или переменной средней. Решение задачи в Excel может быть выполнено непосредственно, с использованием алгоритма, и инструмента «Диаграмма».

Отметим, что учащимся необходимо регулярно предлагать творческие задания, в процессе выполнения которых могут быть применены математические функции и надстройки табличного процессора MS Excel; а также целесообразнее использовать задачи, одним из этапов решения которых является построение вывода из полученных результатов.

Как показывает практика, создание информационно-коммуникативной среды и применение ИКТ при обучении математической статистике позволяют наиболее эффективно использовать время, отводимое на изучение этой дисциплины, способствуют личностному развитию и активизации учебной деятельности учащихся, позволяют наиболее эффективно подготовить обучаемых к их будущей профессиональной деятельности в современном информационном обществе.

Сведения об авторах

Абидова Зарнигор Камилджанова, младший научный сотрудник Бухарского инженерно-технического института высоких технологий, г. Бухара.

Акбердин Рифкат Абдуллович, доцент кафедры математики Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева, г. Петропавловск.

Бортникова Алена Анатольевна, Северо-Казахстанский государственный университет им. М. Козыбаева, г. Петропавловск.

Васильев Владимир Павлович, кандидат технических наук, профессор Минского филиала Московского университета экономики, статистики и информатики, г. Минск.

Васильева Евгения Владимировна, менеджер системы сертификации Prometric ЧУО Учебный Центр ИВА, г. Минск.

Владыкина Ирина Владимировна, кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой математики, теории и методики обучения математике ФГБОУ ВПО «Глазовский государственный педагогический институт им. В. Г. Короленко», г. Глазов.

Волкова Мария Валерьевна, преподаватель кафедры математики, теории и методики обучения математике ФГБОУ ВПО «Глазовский государственный педагогический институт им. В. Г. Короленко», г. Глазов.

Гоголашвили Тамара Хвтисоевна, Педагогический научно-исследовательский институт им. Я. С. Гогебашвили, г. Тбилиси.

Готлиб Людмила Кирилловна, учитель математики высшей квалификационной категории, педагог-исследователь Муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 12», г. Соликамск.

Далингер Виктор Алексеевич, доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой теории и методики обучения математике ФГБОУ ВПО «Омский государственный педагогический университет», г. Омск.

Данилова Вера Ильинична, кандидат педагогических наук, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВПО «Пермский государственный педагогический университет», г. Пермь.

Дубайлова Кристина Вячеславовна, студентка Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева, г. Петропавловск.

Еланцева Татьяна Ивановна, старший преподаватель кафедры математики и методики обучения математике ФГБОУ ВПО «Шадринский государственный педагогический институт», г. Шадринск.

Зенцова Инна Михайловна, старший преподаватель кафедры математики и физики ФГБОУ ВПО «Соликамский государственный педагогический институт», г. Соликамск

Каткова Марина Леонидовна, преподаватель информатики ГБОУ СПО «Соликамский педагогический колледж им. А. П. Раменского», г. Соликамск.

Кетова Мария Владимировна, магистр Politecnico di Torino, Италия.

Кочнев Владимир Платонович, старший преподаватель кафедры вычислительных методов и уравнений математической физики Уральского федерального университета, г. Екатеринбург.

Кузьмина Татьяна Александровна, старший преподаватель кафедры математики и методики обучения математике ФГБОУ ВПО «Шадринский государственный педагогический институт», г. Шадринск.

Куликов Владимир Павлович, кандидат физико-математических наук, доцент, профессор кафедры информационных систем Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева, г. Петропавловск.

Куликова Валентина Петровна, кандидат технических наук, доцент кафедры математики Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева, г. Петропавловск.

Лебедев Вадим Николаевич, главный инженер отдела информационных технологий ЗАО Стройизыскания, г. Минск.

Малых Алла Ефимовна, доктор физико-математических наук, профессор, зав. кафедрой высшей математики ФГБОУ ВПО «Пермский государственный педагогический университет», г. Пермь.

Мухаметьянов Ильдар Талгатович кандидат физико-математических наук, доцент, профессор кафедры естественных наук Лысьвенского филиала Пермского национального исследовательского политехнического университета, г. Лысьва.

Носкова Елизавета Сергеевна, учитель математики и информатики Муниципального бюджетного специального учебно-воспитательного учреждения «Специальная общеобразовательная школа открытого типа», г. Соликамск.

Оболдина Татьяна Александровна кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и методики информатики ФГБОУ ВПО «Шадринский государственный педагогический институт», г. Шадринск.

Пестерева Вера Леонидовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры методики преподавания математики ФГБОУ ВПО «Пермский государственный педагогический университет», г. Пермь.

Пермякова Марина Юрьевна, старший преподаватель кафедры математики и методики обучения математике ФГБОУ ВПО «Шадринский государственный педагогический институт», г. Шадринск.

Попова Светлана Владимировна, преподаватель математики Самарского техникума промышленных технологий, г. Самара.

Пухова Юлия Игоревна, студентка 4 курса математического факультета ФГБОУ ВПО «Пермский государственный педагогический университет», г. Пермь. Научный руководитель – **Шерemet Галина Геннадьевна**, кандидат педагогических наук, преподаватель ПГПУ, Пермь.

Пяткова Татьяна Владимировна, старший преподаватель кафедры информационных систем Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева, г. Петропавловск.

Рихтер Татьяна Васильевна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики и физики ФГБОУ ВПО «Соликамский государственный педагогический институт», г. Соликамск.

Романова Мария Олеговна, студентка 4 курса направления подготовки «Физико-математическое образование», Тобольская государственная социально-педагогическая академия им. Д. И. Менделеева, г. Тобольск.

Сергиенко Петр Якубович, академик Украинской академии оригинальных идей, г. Киев.

Симонова Ольга Владимировна, учитель математики КОГОАУ "Лицей естественных наук", г. Киров.

Ситникова Марина Анатольевна, аспирант кафедры прикладной математики Чебоксарского государственного университета, г. Чебоксары.

Скибина Яна Владимировна, аспирант кафедры элементарной математики Московского педагогического государственного университета, г. Москва.

Тарасов Анатолий Фролович, кандидат технических наук, доцент Южноукраинского национального педагогического университета им. К. Д. Ушинского, г. Одесса.

Тестов Владимир Афанасьевич, доктор педагогических наук, профессор кафедры математики и методики преподавания математики Вологодского государственного педагогического университета, г. Вологда.

Шестакова Лидия Геннадьевна, кандидат педагогических наук, доцент, проректор по учебной работе ФГБОУ ВПО «Соликамский государственный педагогический институт», г. Соликамск.

Шилова Зоя Вениаминовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры математического анализа и методики обучения математике Вятского государственного гуманитарного университета, г. Киров.

Шмигирилова Ирина Борисовна, кандидат педагогических наук, доцент, зав. кафедрой информатики и математики Северо-Казахстанского государственного университета им. М. Козыбаева, г. Петропавловск.

Янкович Елена Ивановна, магистр 2 года обучения ФГБОУ ВПО «Пермский государственный педагогический университет», г. Пермь.

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РЕАЛИЗАЦИИ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА НА РАЗНЫХ СТУПЕНЯХ ОБРАЗОВАНИЯ

▪ **И. М. Зенцова**

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД
ПРИ СОСТАВЛЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ КАРТИНА МИРА»...4

▪ **М. В. Кетова**

О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ
ВЫПУСКНИКОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ.....7

▪ **Т. А. Кузьмина**

К ВОПРОСУ О ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ
БАКАЛАВРОВ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ
В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ
КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА.....12

▪ **В. П. Куликов, В. П. Куликова**

ИММИГРАЦИЯ СМЫСЛОВ КАК ИСТОЧНИК
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ
КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ОБРАЗОВАНИИ.....16

▪ **М. О. Романова**

НЕКОТОРЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ У ШКОЛЬНИКОВ
КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....25

▪ **М. А. Ситникова**

РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО ТРИГОНОМЕТРИИ КАК СРЕДСТВО
РАЗВИТИЯ КЛЮЧЕВЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ.....29

▪ **В. А. Тестов**

ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА
В МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ.....35

▪ **Л. Г. Шестакова**

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ МЕТОД КАК СРЕДСТВО МЕТОДИЧЕСКОЙ
ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ
НА ОСНОВЕ ФГОС ВПО.....41

▪ И. Б. Шмигирилова ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ В КОМПЕТЕНТНОСТНОЙ МОДЕЛИ ОБРАЗОВАНИЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ.....	46
АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МАТЕМАТИКИ, МЕТОДИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ СТАНДАРТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В СИСТЕМУ ШКОЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	
▪ Р. А. Акбердин, И. Б. Шмигирилова ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ В РАМКАХ ПРОФИЛЬНЫХ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ ПО МАТЕМАТИКЕ.....	57
▪ М. В. Волкова, И. В. Владыкина ВОЗМОЖНОСТИ ВИРТУАЛЬНОГО МАТЕМАТИКО-КУЛЬТУРНОГО МУЗЕЯ В РЕАЛИЗАЦИИ ХУДОЖЕСТВЕННО-ЭСТЕТИЧЕСКОГО ВОСПИТАНИЯ ШКОЛЬНИКОВ.....	64
▪ Л. К. Готлиб ОБ ОДНОМ ЭФФЕКТИВНОМ СПОСОБЕ ОБОБЩЕНИЯ ЗНАНИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ШКОЛЬНОЙ МАТЕМАТИКИ.....	69
▪ В. А. Далингер ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ СТАНДАРТ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ И СИСТЕМНО-ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД К ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКЕ.....	76
▪ В. П. Кочнев УЧЕБНЫЕ МАТЕМАТИЧЕСКИЕ СЕМИНАРЫ УЧАЩИХСЯ КЛАССОВ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ПРОФИЛЯ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ ТВОРЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ.....	81
▪ А. Е. Малых, В. И. Данилова ЗНАКОМСТВО ШКОЛЬНИКОВ С РЕШЕНИЕМ ЗАДАЧ СРЕДСТВАМИ ГЕОМЕТРИЧЕСКОЙ АЛГЕБРЫ.....	83
▪ Е. С. Носкова ТЕХНОЛОГИИ МАСТЕРСКИХ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕМ ЗВЕНЕ.....	96

▪ М. Ю. Пермякова ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ФУНКЦИОНАЛЬНО-ГРАФИЧЕСКОЙ ЛИНИИ ВПРЕДПРОФИЛЬНОЙ ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ.....	100
▪ О. В. Симонова МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ.....	105
▪ Я. В. Скибина ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ ПО МАТЕМАТИКЕ НА СТАРШЕЙ СТУПЕНИ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	111
ВОПРОСЫ МАТЕМАТИКИ И МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ	
▪ Т. И. Еланцева ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ МЕНЕДЖЕРОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ.....	117
▪ А. Е. Малых, Е. И. Янкович О ПОСТРОЕНИИ ГЕОМЕТРИИ РИМАНА НА ЭЛЛИПТИЧЕСКОЙ СВЯЗКЕ СФЕР.....	121
▪ И. Т. Мухаметьянов КОНСТРУКЦИЯ ПОЧТИ ДИСТАНЦИОННО-РЕГУЛЯРНОГО ГРАФА С МАССИВОМ ПЕРЕСЕЧЕНИЙ $\{k, k-1, k-\mu, b_3(y); 1, \mu, b_3(y), k\}$	127
▪ Т. А. Оболина ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ.....	136
▪ В. Л. Пестерева ПОДГОТОВКА СТУДЕНТОВ К ОРГАНИЗАЦИИ ВНЕУРОЧНОЙ РАБОТЫ СО ШКОЛЬНИКАМИ.....	140

▪ С. В. Попова ПОНЯТИЯ «ЗНАНИЯ», «УМЕНИЯ», «НАВЫКИ» ПРИ ФОРМИРОВАНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ МОБИЛЬНОСТИ.....	147	▪ Т. Х. Гоголашвили ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ.....	183
▪ Ю. И. Пухова РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ НА ПОСТРОЕНИЕ МЕТОДОМ ИНВЕРСИИ В ПРОГРАММЕ «ЖИВАЯ ГЕОМЕТРИЯ».....	152	▪ Т. Х. Гоголашвили ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННОСТЬ УЧЕБНОЙ АКТИВНОСТИ НА УРОКАХ ТРУДА ПО ПРИКЛАДНОМУ ИСКУССТВУ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННОЙ ТЕХНОЛОГИИ.....	188
▪ П. Я. Сергиенко ТРИАЛЕКТИКА: МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ГАРМОНИЧНОГО МИРОУСТРОЙСТВ (ТЕЗИСЫ).....	155	▪ К. В. Дубайлова, Т. В. Пяткова СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ, ВЫСТУПАЮЩАЯ ЭЛЕМЕНТОМ ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ.....	192
▪ А. Ф. Тарасов ТЕКСТУРООБРАЗОВАНИЕ В СЛИТКАХ И СВАРНЫХ ШВАХ ЦИРКОНИЯ.....	163	▪ М. Л. Каткова РАЗВИТИЕ КОГНИТИВНОСТИ У СТУДЕНТОВ СПК С ПОМОЩЬЮ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ И МОДУЛЬНОЙ ТЕХНОЛОГИИ.....	196
ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННАЯ СРЕДА ВУЗА КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЕМЫХ		▪ Т. В. Рихтер МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ДИДАКТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ ВУЗОВ*.....	200
▪ З. К. Абидова ИНТЕРАКТИВНЫЙ ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС КАК ГЛАВНАЯ КОМПОНЕНТА ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА	169	▪ З. В. Шилова РОЛЬ ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННОЙ СРЕДЫ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКЕ.....	207
▪ А. А. Бортникова, Т. В. Пяткова ИСПОЛЬЗОВАНИЕ WEB-ТЕХНОЛОГИЙ В ОБУЧЕНИИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УЧАЩИХСЯ.....	172	СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	212
▪ В. П. Васильев, Е. В. Васильева ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА «TEST-ANALYSIS» ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ.....	176	СОДЕРЖАНИЕ.....	215
▪ В. П. Васильев, В. Н. Лебедев ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА «АНКЕТА» ДЛЯ ЭЛЕКТРОННОГО АНКЕТИРОВАНИЯ И АНАЛИЗА КАЧЕСТВА ОБУЧЕНИЯ.....	180		

Научное издание

**Возможности образовательной области
«Математика и информатика»
для реализации компетентностного подхода
в школе и вузе**

Материалы Международной научно-практической конференции

19 – 20 октября 2012 года

Зав. РИО
Редактор
Корректор
Макет
и компьютерная
верстка
Дизайн обложки

Л. В. Малышева
М. В. Толстикова
Л. В. Кравченко
Н. Г. Капыл
Е. В. Ворониной

Мнение авторов статей может не совпадать с мнением организаторов научно-практической конференции. Авторы материалов несут ответственность за достоверность информации, представленной для публикации. Сведения об авторах, принявших участие в конференции, публикуются на основе информации, представленной в заявке.

При перепечатке материалов
ссылка на данный сборник обязательна.

Сдано в набор 17.09.2012 г. Подписано в печать 15.11.2012 г.

Бумага для копировальной техники. Формат 60х84/16.

Гарнитура «Times New Roman». Печать цифровая.

Усл. печ. листов 12,78. Тираж 100 экз. Заказ № 302.

Отпечатано в редакционно-издательском отделе
ФГБОУ ВПО

«Соликамский государственный педагогический институт»
618547, Россия, Пермский край,
г. Соликамск, ул. Северная, 44.