

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное учреждение Калининградской области  
дополнительного профессионального образования  
«Институт развития образования»

**РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ:  
ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ**

(Материалы Межрегиональной конференции  
г. Калининград 29 – 30 сентября 2016 года)

Калининград  
2016

УДК 37.02  
ББК 74.262.21  
Р 31

**Составитель:**

**Т.П. Варламова**, кандидат педагогических наук,  
методист кафедры естественно-математических дисциплин  
Калининградского областного института развития образования

**Рецензент:**

**Н.М. Кащенко**, кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры математического моделирования и информационных систем  
Балтийского федерального университета им. И. Канта

**Р 31 Реализация концепции математического образования в Калининградской области: опыт, проблемы, перспективы.** Материалы Межрегиональной конференции / сост. Т.П. Варламова. – Калининград: Калининградский областной институт развития образования, 2016. – 177 с.: ил.

ISBN 978-5-91739-026-0

В сборнике представлен передовой опыт образовательных организаций и педагогов, учителей математики, физики и информатики опорных школ, реализующих Концепцию математического образования Российской Федерации в Калининградской области, а также опыт педагогов и ученых Костромской, Московской и Псковской областей.

Материалы предназначены для руководителей образовательных организаций и учителей.

УДК 37.02  
ББК 74.262.21

ISBN 978-5-91739-026-0

© Авторы статей, 2016  
© Калининградский областной институт  
развития образования, 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Зорькина Л.А.</b> Вступительная статья.....	5
<b>Гоман С.С.</b> Модель организации обучения одаренных и высокомотивированных школьников по физико-математическому направлению в ГБУ ДО КО «Центр развития одаренных детей».....	9
<b>Макарова Е.Н.</b> Развитие личности учащихся в научно-ориентированной среде гимназии.....	15
<b>Федорова Н.И., Макарова Е.Н.</b> Развитие способностей гимназистов к научному творчеству в рамках опорной площадки по физико-математическому образованию.....	21
<b>Лапушнян Г.А.</b> Выявление и развитие детской одаренности при изучении физики в условиях реализации ФГОС.....	26
<b>Кудрявцева Т.А.</b> Реализация Концепции физико-математического образования в лицее.....	35
<b>Разыграева Т.Н.</b> Практика проведения математической составляющей в межпредметных проектных задачах.....	37
<b>Калабина Г.Е.</b> Место электронного учебника 01math в курсе «Математика57».....	40
<b>Макеев Н.Ф.</b> Путь к пониманию постулатов Бора.....	46
<b>Черевичкина И.Н.</b> Формирование целостной картины основных базовых знаний по информатике – залог успешности и саморазвития учащихся.....	51
<b>Малышенко Т.В.</b> Графическое моделирование условия задачи как учебное действие.....	53
<b>Бойко Л.В., Жукова Л.А., Новикова Е.А.</b> Математические задачи как средство развития познавательного интереса и воспитания учащихся.....	57
<b>Тоболева Н.В.</b> Из опыта работы учителя математики по подготовке учащихся к ЕГЭ.....	64
<b>Иванцова Л.М., Мухина Е.А., Пронина Я.А.</b> Электронный учебник «01Математика» как эффективное средство обучения учащихся математике.....	71
<b>Киселева О.О.</b> Современные информационные технологии в работе учителя математики.....	76
<b>Белян С.Н.</b> Применение электронного учебника на уроках математики – возможность дифференциации обучения.....	83
<b>Ежелая Е.Г., Сорокина Е.А., Худенко В.Н.</b> Из опыта непрерывной подготовки к единому государственному экзамену по математике.....	86

<b>Лопаткина Е.А.</b> Работа с индивидуальными образовательными потребностями детей на уроках математики и во внеурочной деятельности.....	91
<b>Попова М.Н.</b> Практико-ориентированные задачи как средство формирования экономического мышления на уроках математики.....	95
<b>Сергеева Е.Е.</b> Внепредметный модуль как способ реализации современных идей и тенденций в образовании.....	100
<b>Ситникова Е.Г.</b> Развитие у учащихся 10-11 классов физико-математического профиля пространственного воображения на практических занятиях по геометрии.....	104
<b>Сорокина Е.А.</b> Метод проектов как актуальная методика обучения, воспитания, развития и достижения успешности каждым школьником.....	110
<b>Бородулина Н.А., Ксендзова О.А.</b> Реализация межпредметных связей через интеграцию математики и физики.....	113
<b>Леванова О.В.</b> Методическое сопровождение деятельности опорных площадок физико-математического направления.....	121
<b>Ольхова З.В.</b> Популяризация математических знаний в процессе внеурочной деятельности.....	124
<b>Зильберберг Н.И.</b> Электронный учебник для реализации ФГОС: проблема разработки и применения.....	129
<b>Баранова Ю.Е.</b> Элективный курс «Удивительная оптика» как средство развития одаренности учащихся по физике.....	136
<b>Останина Л.В.</b> Рабочая программа элективного курса «Подготовка к выполнению экспериментального задания ОГЭ по физике».....	141
<b>Матюхов В.В.</b> Актуальность метапредметности: настоящее и будущее.....	148
<b>Клепиков В.Н.</b> Метапредметный подход в современном математическом образовании в школе.....	152
<b>Варламова Т.П.</b> Некоторые элементы методики формирования метапредметной компетенции в процессе обучения математике.....	163



**Зорькина Л.А.,**  
 ректор Калининградского  
 областного института  
 развития образования

## ВСТУПИТЕЛЬНАЯ СТАТЬЯ

В системе образования Калининградской области в последние годы произошёл ряд позитивных изменений, как нормативных и содержательных, так и инфраструктурных. Финансово-экономические механизмы и модель финансирования системы общего образования позволили повысить самостоятельность образовательных организаций, их материально-техническую базу, увеличить оплату труда педагогических работников в зависимости от качества и результативности обучения и довести ее значение до средней в экономике области. Доля обучающихся, которым предоставлены современные условия обучения, – 97%. Школьники Калининградской области становятся победителями и призерами Всероссийской олимпиады по физике, астрономии. Область успешно зарекомендовала себя, работая в режиме Федеральной опорной площадки: ежегодно для знакомства с опытом модернизации региональной системы образования приезжают более 150 представителей регионов РФ, в общей сложности в субъекте побывали представители 19 регионов РФ.

В условиях актуальности развития математического образования для страны в целом (Указ Президента № 599 от 07.05.2012 г.) и экономики региона (Государственная программа РФ «Социально-экономическое развитие Калининградской области до 2020 года»), с целью достижения качественных изменений в общем образовании в области создана сеть опорных образовательных организаций, реализующих физико-математического обучение, которая дает возможность развивать наиболее перспективные формы организации общего образования, предусмотренные Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ от 29.12.2012 г.) и ФГОС общего образования, удовлетворяющие индивидуальным образовательным запросам обучающихся:

— обучение по индивидуальному образовательному маршруту в одном или нескольких образовательных учреждениях, в том числе и с использованием дистанционных технологий;

— обучение с реализованным правом на выбор форм и содержания физико-математического образования с максимальным погружением в учебную программу в соответствии с индивидуальными потребностями;

— обучение по дополнительным программам, в том числе, индивидуально с опытными учителями и выдающимися учеными, возможность стажировок, участия в научно-практических конференциях, научных исследованиях, возмож-

ность социальных и профессиональных проб, возможность технического творчества.

В настоящее время 24 общеобразовательные организации в рамках областной опорной сети реализуют цели и задачи концепции модернизации математического образования в Калининградской области. В общей сложности около 2600 учащихся области обучаются в 7-11 классах этих учреждений.

Каждое из общеобразовательных учреждений, реализуя федеральный государственный образовательный стандарт в основной и старшей школе, предоставляет учащимся возможность выстраивания индивидуальной образовательной программы, используя ресурсы всех образовательных организаций областной опорной сети, а также основных исполнителей и соисполнителей реализации концепции развития физико-математического образования Калининградской области.

Одним из важных элементов сети опорных образовательных организаций является областной образовательный Центр развития одаренных детей (ЦРОД), созданный на базе оздоровительного загородного комплекса на берегу Калининградского залива и реализующий дополнительное физико-математическое образование.

В области центрами технического творчества успешно реализуется ФЦПРО по направлению «Распространение инновационных моделей развития техно сферы деятельности учреждений дополнительного образования детей, направленных на развитие научно-технической и учебно-исследовательской деятельности обучающихся». С центрами технического творчества сотрудничает на договорной основе «Технопарк ВПО Калининградского Государственного технического университета», в состав которого входят более 30 инновационных предприятий региона, среди них и малые инновационные предприятия, основанные студентами университета.

В рамках реализации концепции развития физико-математического образования в Калининградской области выстроено взаимодействие между опорными образовательными организациями, Калининградским областным институтом развития образования, областным Центром развития одаренных детей, Балтийским федеральным университетом имени Иммануила Канта, Калининградским Государственным техническим университетом.

Начиная с 2013 года по настоящее время, кроме основной учебной деятельности, опорными образовательными учреждениями областной физико-математической сети проведено достаточно мероприятий для всех учащихся области (в том числе с использованием дистанционных технологий) с целью формирования у них интереса к предметам физико-математического направления и вовлечения их в исследовательскую деятельность, техническое творчество, а также открытые мероприятия для учителей области с целью распространения передового педагогического опыта по реализации физико-математического образования.

В течение учебного года и летний период на базе центра развития одаренных детей проводятся целевые смены по математике, физике и информатике как для учащихся опорных образовательных организаций, так и для учащихся, проявивших интерес и показавших свои достижения в выше названных предметных областях, из всех школ области.

Для предоставления дополнительных возможностей обучающимся, имеющим особые достижения в изучении предмета «физика» и для обеспечения вы-

сокого качества их подготовки к результативному участию в мероприятиях межрегионального, всероссийского и международного уровней в области создана «Олимпийская лига физиков». Данный проект реализуется Калининградским областным институтом развития образования совместно с Физико-техническим институтом БФУ им. И. Канта и МАОУ лицей № 23 г. Калининграда при поддержке Министерства образования Калининградской области.

В реализации физико-математического образования важная роль отводится педагогическим кадрам. В 2013 году, первом году реализации Концепции математического образования РФ и Калининградской области, на повышение квалификации учителей математики, физики и информатики затрачено 6,9 млн. рублей. Учителя математики прошли обучение в МФТИ, учителя физики – в Объединенном институте ядерной физики (Дубна) и МФТИ. Кроме того, учителя математики, физики и информатики повышают педагогическую квалификацию в постоянно действующей каникулярной школе на базе Калининградского областного института развития образования с привлечением профессорско-преподавательского состав МПГУ и БФУ им И. Канта.

Таким образом, в Калининградской области создана сеть опорных образовательных организаций, реализующих углубленное и профильное физико-математическое обучение и позволяющих на достаточно хорошем уровне удовлетворить индивидуальные образовательные запросы учащихся и их родителей.

В настоящее время в дальнейшей реализации физико-математического образования в Калининградской области наметились некоторые проблемы:

- снижение интереса образовательных организаций к реализации программ профильного и углубленного обучения математике, физике и информатике;

- недостаточный качественный рост образовательных достижений учащихся по предметам: математика, физика и информатика;

- недостаточное внимание формированию математической компетентности учащихся на базовом уровне математического образования в начальной и основной школах;

- недостаточное внимание общекультурной математической подготовке учащихся, показывающих хорошие результаты обучения, но не планирующих дальнейшей специализации в областях, требующих математической подготовки на высоком уровне;

- отсутствие единой и непрерывной системы работы с детской одаренностью по направлениям обучения «Математика» и «Информатика».

Основная цель дальнейшей реализации Концепции модернизации математического образования: обеспечение высокого качества физико-математического образования в начальной, основной и средней школе в соответствии с меняющимися запросами населения и перспективными задачами экономического развития Калининградской области и страны в целом. В связи с этим выделим основные задачи, решаемые в настоящее время, и требующие дальнейшей деятельности в образовательных организациях и областном образовании в целом:

- продолжение формирования эффективной системы физико-математического образования в общеобразовательных организациях области, развивающей личностный потенциал и обеспечивающей текущие и перспективные потребности социально-экономического развития Калининградской области;

- дальнейшее развитие инфраструктуры и организационных механизмов,

обеспечивающих доступность физико-математического общего и дополнительного образования учащихся;

— создание новых и развитие действующих общедоступных информационно-цифровых ресурсов, необходимых для дистанционной реализации дополнительных программ физико-математического образования;

— сохранения единого математического образовательного пространства в области с обеспечением преемственности на всех уровнях обучения;

— дальнейшее повышение уровня и качества образования на основе единства образовательных требований к условиям реализации основных образовательных программ по предметам и результатам их освоения;

— дальнейшая популяризация физико-математических знаний и физико-математического образования;

— модернизация содержания образовательных программ общего и дополнительного образования учащихся по математике, физике и информатике, направленных на достижение современного качества учебных результатов; создание областного методического совета по экспертизе таких программ, выявляющего лучшие образцы и рекомендующего их для использования молодыми и начинающими учителями;

— повышение качества работы учителей математики, физики и информатики, в том числе, и через систему повышения и переподготовки педагогических кадров;

— создание эффективной системы оценивания профессиональной компетентности учителей, реализующих физико-математическое образование в области, и результативности их труда;

— создание ассоциации учителей-лидеров, реализующих физико-математическое образование в области, с целью обобщения и распространения передового педагогического опыта.

В данном сборнике мы представляем передовой опыт образовательных организаций и отдельных педагогов, реализующих Концепцию математического образования в Калининградской области, и благодарим всех его авторов за сотрудничество.



**Гоман С.С.,**  
директор ГБУ ДО КО  
«Центр развития  
одаренных детей»

## МОДЕЛЬ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ОДАРЕННЫХ И ВЫСОКОМОТИВИРОВАННЫХ ШКОЛЬНИКОВ ПО ФИЗИКО- МАТЕМАТИЧЕСКОМУ НАПРАВЛЕНИЮ В ГБУ ДО КО «ЦЕНТР РАЗВИТИЯ ОДАРЕННЫХ ДЕТЕЙ»

В современном образовании изучение основ физики и математики – один из существенных элементов подготовки молодого поколения, не только в общеобразовательной школе, но и в системе дополнительного образования. Эта система ориентирована, прежде всего, на предоставление дополнительных возможностей для проявления интеллектуальной индивидуальности обучающегося, на его самоопределение и самореализацию. В «Концепции развития математического образования в Российской Федерации» (утвержд. расп. Правительства РФ от 24.12.2013 г., № 2506-р) подчеркнуто, что «возможность достижения высокого уровня математического образования должна быть обеспечена развитием ... системы дополнительного образования детей в области математики...» [1, с. 9]. Согласно актуализированному Комплексу мер на 2015-2020 годы по реализации Концепции общенациональной системы выявления и развития молодых талантов (утв. зам. Председателя Правительства РФ О.Ю. Голодец 27 мая 2015 г. № 3274п-П8) [2, с. 1] работа с талантливыми детьми и молодежью является значимым направлением государственной политики Российской Федерации.

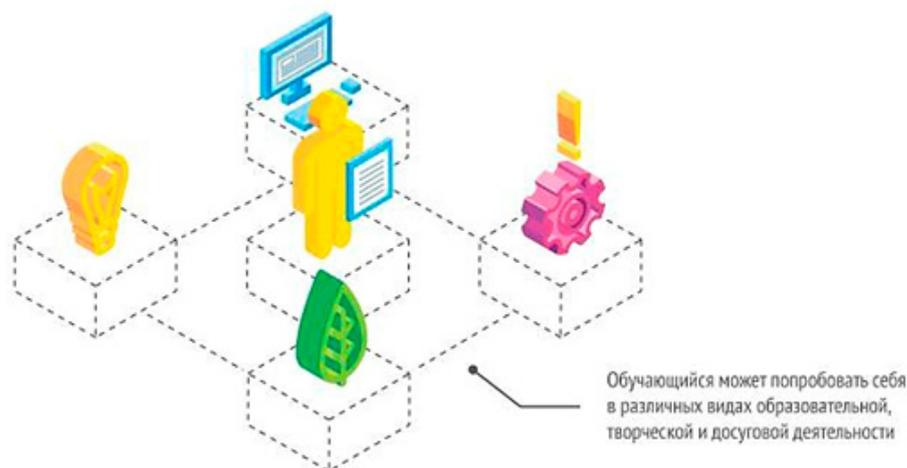
Установки, вносимые этими распоряжениями, полностью согласуются с деятельностью ГБУ ДО КО «Центр развития одаренных детей» (далее – Центр). Основная цель работы Центра – предоставление дополнительных возможностей для развития одаренных и высокомотивированных к обучению детей, достижения каждым обучающимся максимальных индивидуальных результатов. В процессе реализации программ обучения одаренных и высокомотивированных школьников по физико-математическому направлению нами применяются следующие формы организации обучения:

1. *Обучение в малых группах*, в интенсивном режиме в течении 6 дней с полным проживанием в учреждении (профильный поток). За год в среднем проходит 7 физико-математических и 1 информационно-технический поток. Работа в Центре строится так, чтобы обеспечить полное погружение ребенка в образовательное пространство, путем круглосуточного проживания в Центре.



2. *Индивидуальный образовательный маршрут.* Каждому обучающемуся из предложенных курсов предоставляется право выбора трех модулей в соответствии с его интересами, возможностями и образовательными потребностями. Два модуля являются образовательными и один – развивающий, в рамках клубного, кружкового пространства. Причем, впоследствии изменить сделанный выбор, ребенок уже не может. Реализация этого принципа ведет к формированию у подростков полноценного чувства ответственности.

Индивидуальный маршрут



Образовательная модель



3. *Включение обучающихся в проектную и исследовательскую деятельность по физике и математике.* В течении потока ребята разрабатывают проектную идею, по возможности подготавливают прототип. После завершения обучения в Центре, подростки самостоятельно завершают работу над исследованием или проектом в своих образовательных организациях при поддержке школьных учителей, либо преподавателей Центра. Погружение в проектно-исследовательскую деятельность в учреждении строится таким образом, чтобы подтолкнуть ребенка к самостоятельной работе над проектом после окончания потока. Организационная поддержка в данный период осуществляется специалистами Центра, которые, по запросу обучающихся, обеспечивают подбор преподавателя-наставника, способствуют предоставлению необходимой материально-технической базы и т.п. По завершению работы, отчет о результатах проектной деятельности присылается обучающимися на экспертную оценку. Проекты, получившие максимальное количество баллов поддерживаются Центром для дальнейшего развития, внедрения конечного продукта в жизнь, представления на выставках, конференциях и иных формах научной деятельности.

4. *Олимпиадная подготовка.* С февраля 2016 года ГБУ ДО КО «Центр развития одаренных детей» совместно с БФУ им. И. Канта осуществляют олимпиадную подготовку обучающихся по направлению «Математика» согласно проекту, победившему в конкурсе проектов государственных и муниципальных общеобразователь-

ных организаций, направленных на реализацию мероприятий в сфере обеспечения подготовки обучающихся образовательных организаций Калининградской области к участию в мероприятиях межрегионального, всероссийского и международного уровней. Чтобы стать участником программы, обучающимся 80-11-х классов было необходимо пройти два этапа отбора – заочный конкурс работ и очное собеседование. По результатам конкурсного отбора на программу олимпиадной подготовки по направлению «Математика» было зачислено 30 школьников региона. Основная цель программы – предоставление дополнительных возможностей обучающимся, имеющим особые достижения в изучении математики, для обеспечения высокого качества их подготовки к результативному участию в мероприятиях разного уровня. Достижение указанной цели осуществляется созданием единой системы олимпиадной подготовки по математике в регионе, посредством выполнения следующих задач:

- выявление и отбор талантливых ребят в области математики;
- проведение систематических занятий по углубленному изучению математики для формирования у школьников научного стиля мышления, расширения знаний об основных методах и приемах решения олимпиадных математических задач, совершенствования умений и навыков решать такие задачи;
- создание для каждого обучающегося индивидуального тренировочного маршрута в процессе обучения;
- формирование банка олимпиадных задач;
- обеспечение индивидуального тьюторства одаренных школьников региона, как очного, так и дистанционного (на основе онлайн-ресурса).

Образовательная программа проекта состоит из еженедельных занятий на базе БФУ им. И. Канта, завершающихся недельной интенсивной подготовкой в Центре развития одаренных детей. Первый интенсивный этап программы олимпиадной подготовки по направлению «Математика» прошел в рамках Зимней олимпиадной физико-математической школы на базе Центра в феврале 2016 года.



Для работы по программе олимпиадной подготовки отобраны и привлечены лучшие преподаватели БФУ им. И. Канта, специализирующиеся на подготовке к олимпиадам и имеющие высокие достижения в этой области. Так, в рамках семинара для членов региональных предметно-методических комиссий ВСОШ по математике, проходившем в мае 2016 г. в образователь-

ном центре «Сириус» (г. Сочи), педагогами проекта налажено взаимодействие с ведущими российскими специалистами по олимпиадной подготовке с целью объединения опыта и создания инновационных методик в данной области.

5. *Летняя физико-математическая школа* – ориентирована на обучающихся 10-11-х классов Калининградской области – победителей и призеров профильных олимпиад, заинтересованных физикой, математикой и химией. Занятия школы проводятся в дни летних каникул, что позволяет обучающимся полностью



погрузиться в изучаемый предмет и работать более плодотворно. Учеба длится 7 дней по 6 академических часов в день. Обучающиеся имеют возможность выбирать те предметы, которые им наиболее интересны. Занятия проходят в форме семинаров или мастер-классов, на которых рассматриваются методы решения, задач олимпиад всероссийского и международного уровней, нестандартных и экспериментальных задач. Для проведения занятий приглашаются ведущие педагоги региона: преподаватели вузов, а также молодые ученые, аспиранты и студенты старших курсов. В образовательную программу обязательно включены различные соревнования, конкурсы исследовательских работ, лекции и встречи со знаменитыми учеными. В результате создается атмосфера всеобщей увлеченности наукой, прививается ценность интеллектуального труда, демонстрируется престижность научной деятельности.

Отдельное место в образовательном пространстве ГБУ ДО КО «Центр развития одаренных детей» занимает популяризация физико-математического образования и помощь в профессиональном самоопределении. В Центре регулярно проводятся научно-популярные лекции ведущих российских и зарубежных ученых, осуществляются видеотрансляции этих лекций как в сетевые и опорные школы Калининградской области, так и пользователям сети Интернет.



Наиболее мотивированные обучающиеся, показавшие выдающиеся результаты в период обучения награждаются участием во всевозможных образовательных мероприятиях, встречах с интересными людьми. Так в марте 2015 г. обучающиеся Центра встретились с уполномоченным при Президенте Российской Федерации по правам ребенка Павлом Астаховым, а в апреле получили возможность прослушать лекцию Нобелевского лауреата по физике, вице-президента РАН Жореса Алфёрова и даже, пообщавшись с ним лично, задать всемирно известному ученому несколько вопросов. В начале 2015-2016 учебного года ЦРОД-овцы узнали о современных направлениях в математике из уст ведущего российского математика, академика РАН Искандера Асановича Тайманова. А в феврале 2016 г. обучающимся Центра удалось представить результаты своих исследовательских проектов федеральному министру образования и науки Дмитрию Ливанову, который высоко оценил их работы. Необходимо особо выделить беспрецедентное по своим масштабам для Калининградской области событие 2014 – 2015 учебного года – обучающиеся Центра развития одаренных детей стали участниками сеанса видеосвязи с космонавтами, находящимися на орбите международной космической станции. Право задать вопросы космонавтам заслужили победители и призеры олимпиады школьников по астрономии. Поощряя подобным образом достижения обучающихся, мы, тем самым, стимулируем детей к дальнейшему участию в олимпиадном движении, усилению личной познавательной активности.

В свою очередь, в целях содействия в подготовке будущих инженерно-технических кадров и повышению интереса к сфере IT-инноваций на базе Центра реализуется социально-образовательный проект «IT ШКОЛА SAMSUNG». В результате обучения ребята приобретают уникальные практические навыки, по-

В свою очередь, в целях содействия в подготовке будущих инженерно-технических кадров и повышению интереса к сфере IT-инноваций на базе Центра реализуется социально-образовательный проект «IT ШКОЛА SAMSUNG». В результате обучения ребята приобретают уникальные практические навыки, по-



зволяющие самостоятельно создавать приложения для смартфонов. Ежегодно проходят обучение около 60 человек из различных образовательных организаций Калининградской области.

Регулярно проводятся встречи обучающихся с представителями промышленности и бизнеса региона. В образовательное пространство ГБУ ДО КО «Центр развития одаренных детей», помимо образовательных

учреждений, входят более 30 общественных организаций, коммерческих структур, предприятий с которыми проводятся совместные мероприятия различного уровня. Опыт работы Центра показал, что активная включенность обучающихся в жизнь успешных представителей научно-промышленной элиты региона способствует лучшей социализации молодежи, формированию нравственных ориентиров, помогает профориентации и повышает мотивацию школьников в приобретении разнообразных знаний.

Центр развития одаренных детей – не только площадка для развития физико-математического образования на территории Калининградской области, но также платформа для обмена опытом, представителей педагогического сообщества Калининградской области и России. На сегодняшний день в вопросах выявления и сопровождения одаренных детей, реализации программ по обмену опытом и апробации дополнительных общеобразовательных



программ нового поколения налажено сотрудничество с ведущими вузами нашей страны: МГУ им. М.В. Ломоносова, Московским педагогическим государственным университетом, Санкт-Петербургским государственным университетом, Новосибирским государственным университетом; детскими центрами: Образовательным центром «Сириус», Всероссийским детским центром «Океан» (г. Владивосток), Международным детским центром «Артек»; АНО «Казанский открытый университет талантов 2.0». Налаженные плодотворные связи позволяют также поддерживать высочайший уровень преподавания в образовательной организации.

Опыт разработки и применения инновационных технологий, образовательных программ и передовых форм работы с талантливыми детьми ГБУ ДО КО «Центра развития одаренных детей» широко востребован за пределами области. Так, в марте 2016 г. директор Центра С.С. Гоман принял участие в заседании национального координационного совета по поддержке молодых талантов России под председательством вице-премьера правительства РФ Ольги Голодец. На встрече обсудили вопросы исполнения Комплекса мер по реализации Концепции общенациональной системы выявления и развития молодых талантов в 2016 году, и на примере работы Центра рассмотрели региональную модель поддержки одаренных детей [5].

Несомненно, вся проводимая работа дает положительные результаты:

- в Центре сложилась уникальная атмосфера организации научно-педагогической и воспитательной работы, взаимнообогащающее сотрудничество школьников и педагогов обеспечивает высокую эффективность образовательного процесса;

- обучающиеся Центра получают призовые места в региональных и всероссийских олимпиадах и конкурсах разного уровня;

- растет количество абитуриентов – воспитанников Центра в БФУ им. И. Канта по физико-математическому направлению,

- сформирована особая образовательная среда, позволяющая раскрыть потенциал каждого обучающегося, достигнуть высокого уровня профильных знаний, развить интеллектуальный и творческий рост ребенка.

#### Список литературы

1. Концепция развития математического образования в РФ. URL:<http://xn--80abucjiibhv9a>.

2. Письмо Минобрнауки России от 11 февраля 2016 г. № МОН-П-480 «О выполнении Комплекса мер по реализации Концепции общенациональной системы выявления и развития молодых талантов в 2015 году». URL: <http://xn--80abucjiibhv9a>.

3. Сакович Л.П. Роль ресурсных центров естественно-математического образования в развитии инновационной образовательной среды // Инновации в образовании. – 2015. – № 2. – С. 42-49.

4. Шадрин В.Ю. Дополнительное образование как фактор развития математической одаренности подростка в условиях летней физико-математической школы // Вестник МГОУ. Сер. Педагогика. – 2012. – № 1. – С. 148-153.

5. Протокол № 8 от 27 мая 2015 г. заседания Национального координационного совета по поддержке молодых талантов России утв. зам. Председателя Правительства РФ О.Ю. Голодец (личный архив автора).



**Макарова Е.Н.,**  
заместитель директора  
по НМР МБОУ гимназия  
№ 7, г. Балтийск

## РАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ УЧАЩИХСЯ В НАУЧНО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СРЕДЕ ГИМНАЗИИ

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение гимназия № 7 действует с 1969 года, расположена в густонаселённом жилом массиве города Балтийска. Авторитет гимназии, как среди населения, так и в педагогической среде стабильно высок. В рамках Фонда стимулирования качества образования гимназия на протяжении многих лет входит в рейтинг лучших учреждений Калининградской области.



Инновационные программы гимназии «Развивающая образовательная среда гимназии как научно-ориентированного учебного заведения» (200 г.) и «Создание оптимальной образовательной среды для реализации предпрофильной подготовки в условиях гимназии» (2008 г.) – победители конкурса образовательных учреждений, внедряющих инновационные образовательные программы в рамках приоритетного национального проекта «Образование». В 2012 году гимназия вошла в число десяти опорных школ для организации дистанционного образования учащихся и создания необходимых для реализации данного направления условий.

На базе Калининградского областного института развития образования была сформирована рабочая группа ведущих в области дистанционного обучения педагогов-тьюторов, в состав которой вошли и педагоги гимназии. Результатом работы гимназии по программам «Основы работы в информационной среде ДО», «Методика разработки дистанционных курсов», «Как провести дистанционный урок» стало участие в общероссийском проекте «Школа цифрового века». За использование педагогическим коллективом гимназии возможности современных информационных технологий и цифровых предметно-методических материалов в рамках проекта гимназия награждена дипломом «Школа цифрового века».

В соответствии с концепцией духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России, в целях совершенствования профессиональной компетентности педагогических работников образовательных учреждений Калининградской области в сфере духовно-нравственного воспитания и разви-



гические чтения «Воспитание патриотизма на основе культурно-исторического и духовного наследия православных святых и героев Великой Отечественной Войны».

Важнейшим условием создания полноценной школьной среды является наличие оздоровительной инфраструктуры. В рамках данного направления гимназия приняла участие в региональном этапе Всероссийского конкурса на лучшее общеобразовательное учреждение, развивающее физическую культуру и спорт «Олимпиада начинается в школе». В 2012 году гимназия стала победителем регионального этапа Всероссийского конкурса в номинации «Лучшая городская общеобразовательная школа», а также награждена дипломом призера Министерства образования и науки РФ за победу во Всероссийском конкурсе на лучшее общеобразовательное учреждение, развивающее физкультуру и спорт «Олимпиада начинается в школе».



В рамках сетевого взаимодействия в 2012 году между гимназией № 7 и МАОУ ДОД «Дом Детского творчества» подписан договор, предметом которого является двухстороннее сотрудничество учреждений в сфере развития техносферы в рамках деятельности по реализации Федерального проекта по техническому творчеству «Распространение инновационных моделей развития техносферы деятельности учреждений дополнительного образования детей, направленных на развитие научно-технической и учебно-исследовательской деятельности обучающихся».



Результатом работы явилось участие команды «РоботБалт» во Всероссийском фестивале робототехники «РобоФест-2013», собравшим более 2000 участников из 5 стран (Россия, США, Мексика, Румыния, Сербия) и первое место в направлении YrFLL в номинации «за любовь к прекрасному». Учащийся 1 «В» класса гимназии № 7 Кирилл Васильев занял I место и получил сертификат участника Всероссийского молодёжного

робототехнического фестиваля и I место в турнире Калининградской области по программе «Робототехника: инженерно-технические кадры инновационной России».

В 2015 году – районная выставка технических проектов «Техника для мира» – I место в номинации «Конструирование, моделирование и макетирование», I и III место в номинации «Робототехника». Региональный конкурс «Юный программист» и робототехнического фестиваля – III место в конкурсе «Юный программист». Региональная Олимпиада по 3D технологиям среди школьников г. Калининграда и области – 1 место в номинации «3D моделирование», 1 место в номинации «3D сканирование», по общекомандному зачету – 2 место в регионе.

С 2012-2013 учебного года гимназия стала участником международной программы CAMBRIDGE ENGLISH. С октября 2012 года начали работать курсы подготовки к сдаче экзаменов CAMBRIDGE ESOL при поддержке и непосредственном участии представительства экзаменационного департамента Кембриджского Университета и представительства Издательства Кембриджского Университета. В 2013 году между гимназией и представительством экзаменационного департамента Кембриджского Университета подписан Меморандум о сотрудничестве. В 2014 году на уровень владения иностранным языком по международной сертификации сдали 25 учащихся гимназии и 2 учителя (уровень B2).

На протяжении нескольких лет гимназия принимала участие в инновационной международной программе «Экошколы. Зеленый флаг». В 2015 году получен третий Зеленый флаг, экологическая деятельность учащихся гимназии продолжается.

С 2013-2014 учебного года – гимназия активный участник проекта по апробации и введению элементов ФГОС СОО в Калининградской области; проекта «Расширение возможностей физико-математического образования в целях формирования и развития социального и предметного окружения учащихся», проекта «Динамичное развитие лингвистического образования гимназии как фактор гуманизации личности обучающихся».

С 2013 года гимназия функционирует как областная лингвистическая площадка в сети опорных школ по развитию лингвистического образования в Калининградской области.

Целью образовательной деятельности по формированию лингвистически одаренной личности является вовлечение как можно большего количества учащихся в языковое пространство и выявление «звездочек» на этом небосклоне. Гимназисты – активные участники молодежных чемпионатов и конференций от муниципального до всероссийского и международного уровня.

С целью повышения качества физико-математического образования и предоставления возможности каждому учащемуся для достижения максимальных индивидуальных результатов в рамках областной физико-математической площадки в 2013-2014 учебном году в МБОУ гимназия № 7 г. Балтийска была разработана «Модель организации физико-математического образования в гимназии».



Связующим звеном математического образования учащихся между начальной и основной школой является программа «Мат-Решка». С помощью данной программы в гимназии осуществляется диагностика способностей учащихся и строится индивидуальная программа их обучения.

В рамках проекта учителя гимназии прошли курсы повышения квалификации в г. Петрозаводске по программе «Работа с одаренными детьми» и в г. Санкт-Петербурге по программе «Олимпиадная информатика».



В 2014 г. гимназия получила СЕРТИФИКАТ ЛИДЕРА РЕЙТИНГА «рейтинг школ повышенного уровня».

Педагогический коллектив гимназии в течение последнего десятилетия осуществляет свою деятельность в режиме развития, т.е. целенаправленно ведет инновационную работу в соответствии с основными направлениями Федеральной и Региональной целевых программ развития образования и национальной инициативы «Наша новая школа».

Успешность решения задач, перед любым образовательным учреждением, во многом зависит от уровня профессионального мастерства учителя. Создание педагогического коллектива, способного эффективно решать поставленные цели и задачи, одна из основных управленческих функций.

Учителя гимназии активные участники профессиональных конкурсов «Учитель года», приоритетного национального проекта «Образование» и др. Учителя гимназии в 2012 и 2016 годах стали победителями муниципального конкурса и лауреатами региональных конкурсов.

В Калининградской области успешно реализуются различные модели сетевого взаимодействия. В частности – это партнерство между МАОУ СОШ № 7 г. Калининград и МБОУ гимназией № 7 г. Балтийск. За годы сотрудничества сложились такие формы взаимодействия как методические консультации, совместное проведение школьных научно-практических конференций, спортивных праздников и соревнований, дистанционных интеллектуальных игр, творческих отчетов «Идея-Х», выездных экзаменов для десятиклассников и др.



Одним из самых ярких и запомнившихся мероприятий в гимназии стал День метапредметной интеграции «Пора очей очарованья». С помощью этой образовательной технологии учащиеся 5-8, 10 классов проживали и осваивали в игровом действии культурные, научные и технические феномены эпохи Пушкина. В День метапредметной интеграции было проведено 13 теоретико-практических занятий общим объемом 52 часа и 7 занятий в мастерских прикладного творчества. Содержательно в метапредметную интеграцию по теме были включены 11 дисциплин: русский язык и литература, «Живое слово», математика, биология, химия, география, история, английский язык, немецкий язык, технология. В результате деятельности мастерских были изготовлены маски, веера для Пушкин-

ского бала, осенние букеты, созданы творческие сборники работ учащихся, тематические газеты и плакаты, представлены видеофильмы, ролики и презентации, проведены конкурс шарад, шахматная дуэль, игра «в фанты». Все «продукты» были представлены на итоговом праздничном «Пушкинском бале», итоги подведены на «Научном диспуте» на заседании ученического научно-исследовательского общества.



Никакая метапредметная учебная интеграция не будет эффективной, если она не будет лично-значимой для учащихся. На этапе рефлексии и самооценки ребята под сопровождением тьюторов, учащихся 10 классов, ответили на вопросы анкеты. Представим результат опроса:

- своей работой на уроке я доволен – 86%;
- мое настроение улучшилось – 72%;
- материал урока мне был интересен – 91%;
- урок для меня показался коротким – 67%;
- сегодня на уроке мне было комфортно – 95%.

Большинство учащихся отметили свой рост в знаниях и умениях по межпредметной учебной интеграции, в понимании этапов разработки проектных задач, в умении работать в команде. А вот как отзываются о данном Дне школьники: «Пушкинский бал» это возможность окунуться в эпоху XIX века. В этот вечер юноши были особенно галантны, а дамы неотразимы. Девушки в бальных платьях, с красивыми прическами, с веерами, юноши в черных костюмах, белых рубашках с бабочками, музыка, восторженные лица, сама атмосфера была – все это представляет грандиозное по красоте и содержанию зрелище!»; «... Сама идея бала в гимназии – познакомить учащихся с Пушкинской эпохой, сделав их действующими лицами своеобразной игры, открыть и почерпнуть что-то новое для каждого, кто пришел сюда...»; «... Это тот самый вечер, когда юноши и девушки, почувствовав себя героями мира Александра Сергеевича, кружатся в вальсе, читают отрывки из поэм, обращаясь друг к другу. Все: ребята, учителя, гости, – с головой окунулись в жизнь той романтической эпохи...».



Таким образом, подтверждается миссия нашей гимназии – воспитание конкурентоспособной личности, готовой к активному интеллектуальному труду, к творческой и исследовательской деятельности в различных областях и сферах производства, с опорой на освоенный социальный опыт.

## Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования № 1897 от 17 декабря 2010 года.
2. Андрюшков А.А. Образовательные проекты в мыследеятельностной педагогике. Обучение проектированию. Электронный ресурс. Режим ввода: <http://1314.ru>
3. Великанова А.В. Современные подходы к компетентностно-ориентированному образованию: Материалы семинара. – Самара: Профи, 2011.
4. Громько Н.В., Половкова М.В. Метапредметный подход, как ядро российского образования. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://teacher-of-russia.ru>
5. Новиков А.М. Методология учебной деятельности. – М.: Эгвес, 2005. – 176 с.
6. Перминова Л.М. Образовательные стандарты в контексте школьного обучения // Педагогика. – 2011. – № 10.



**Федорова Н.И.,**  
директор МБОУ гимназия  
№ 7, г. Балтийск



**Макарова Е.Н.,**  
заместитель  
директора по НМР

## РАЗВИТИЕ СПОСОБНОСТЕЙ ГИМНАЗИСТОВ К НАУЧНОМУ ТВОРЧЕСТВУ В РАМКАХ ОПОРНОЙ ПЛОЩАДКИ ПО ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОМУ ОБРАЗОВАНИЮ

Современное общество ждет от школы мыслящих, инициативных, творческих выпускников с широким кругозором и прочными знаниями. Учитывая эти потребности и реализуя задачи Концепции развития математического образования в стране и регионе, образовательный процесс гимназии выстроен с научно-интеллектуальной направленностью обучения и акцентом на научную составляющую содержания образования, что трактуется нами как научно-ориентированная деятельность [6]. Разработанная нами программа формирования научно-ориентированной деятельности получила высокую оценку в приоритетном национальном проекте «Образование» в 2007 г. и повторно в 2008 г.

Продолжая апробацию и внедрение модели научно-ориентированной деятельности учащихся и педагогов гимназии в рамках опорной площадки по реализации физико-математического образования был разработан проект «Расширение возможностей физико-математического образования в целях формирования и развития социального и предметного окружения учащихся» [8]. На основании проекта образовательный процесс организуется таким образом, чтобы каждый школьник и педагог оказался в благоприятных для его развития условиях, чувствовал комфортное влияние всей образовательной среды. Роль такой среды выполняет организованная научно-ориентированная совместная деятельность педагогов и учащихся гимназии, где особое внимание уделяется развитию способностей гимназистов к научному творчеству на уроках математики, физики и информатики [7].

### **Основные задачи проекта:**

— внедрение научно-ориентированной модели образования, направленной на повышение качества образовательной подготовки учащихся через обновление и апробацию содержания образовательных программ в классах физико-математического профиля;

— внедрение новых образовательных технологий и принципов организации образовательного процесса, обеспечивающих эффективную реализацию новых моделей и содержания образования, в том числе технологий оценки качества образования, инструментария оценки универсальных компетентностей учащихся как результата учебной и внеучебной деятельности;

— реализация возможностей образовательного учреждения как ресурсного центра сетевого взаимодействия в области преподавания предметов физико-математической направленности;

— апробация новых форм повышения квалификации педагогов, практики сетевого взаимодействия, деятельности социальных сетей учителей Калининградской области, направленной на совершенствование преподавания предметов физико-математического направления и взаимную методическую поддержку.

С целью повышения качества физико-математического образования и предоставления возможности каждому учащемуся достижения максимальных индивидуальных результатов была разработана «Модель организации физико-математического образования в гимназии». Модель состоит из 3-х взаимосвязанных компонентов: нормативно-правового, материально-технического, организационно-педагогического, – и неоднократно была представлена на семинарах и конференциях регионального уровня [8]. Разработанная модель рассматривает учебную деятельность как единство основного и дополнительного образования на уровне ценностей, технологий, содержания, форм деятельности, форм взаимодействия всех субъектов образовательного процесса.

Система обучения учащихся по предметам физико-математического цикла в гимназии осуществляется в урочной деятельности. Расширение и углубление знаний по предметам – во внеурочной деятельности через предметные кружки и модули на всех уровнях обучения: начальном, основном и среднем, как по вертикали, так и по горизонтали. Для учащихся гимназии работают кружки «Я – исследователь», «Информашка», «Геометрия вокруг нас», робототехника и др., ведутся занятия по программам «Математический практикум с ИКТ», «Математический практикум», «Физический практикум» с применением активных форм творческой, самостоятельной деятельности учащихся.

Заинтересовать, мотивировать учащихся к внеурочным занятиям по математике помогают такие тренажеры как «Мат-Решка». Программа Мат-Решка – это удобная и эффективная интерактивная среда обучения для младших школьников, позволяющая каждому двигаться по собственной образовательной траектории, определяемой его математической подготовкой и результатами выполнения заданий. Куратор данной программы в начальной школе – Т.Ю. Богачева провела анкетирование и выяснила, что нравится первоклассникам в Мат-Решке больше всего – личная комната (20%), грамоты, наклейки (20%), интересные задания (19%), поединки и др. (Диаграмма 1)

В результате учащиеся повысили свой математический уровень: на 2 единицы – 7 человек (высокий уровень диагностических работ по математике), от 1 до 2

единиц – 15 человек (повышенный уровень по математике), менее 1 единицы – 9 человек (базовый уровень).

Диаграмма 1

Почему мне нравится «МАТ-РЕШКА»



В гимназии большое внимание уделяется исследовательской деятельности учащихся, подготовка к которой начинается уже с начальной школы. В гимназии активно действует исследовательское общество младших школьников «Малая Академия», из которого учащиеся пополняют ряды ученическое научно-исследовательское общество гимназии, имеющее следующую структуру:

- начальная школа – «Малая академия»;
- основная школа – «Золотой росток»;
- старшая школа – «Динамизм и целостность мира».

В профильных классах обязательным для учащихся является выполнение индивидуальных проектов по теме изучаемого профиля. Гимназисты выступают перед одноклассниками и учащимися младших классов, на секциях общества по различным научным дисциплинам, как в своей гимназии, так и в других учебных учреждениях. В результате такой работы у учащихся совместно с развитием исследовательских умений и навыков, развивается коммуникабельность, происходит осознание значимости получения результата коллективной работы, роли сотрудничества в процессе выполнения творческих заданий, повышается личная ответственность.

В Дни метапредметных недель учителями методического объединения математики, физики и информатики были проведены интегрированные занятия по темам: «Где эта улица, где этот дом?», «Рисуем координатами», «Пинтомино», «Реальная математика», «Робототехника – окно в наномир» и др. Погружения в предметы физико-математического цикла закладывают основы математического мышления, способствуют формированию универсальных учебных действий, научно-ориентированных компетенций учащихся гимназии [3].

Показателем успешности усвоения знаний учащимися по предметам физико-математического цикла можно считать результативность их участия в различных олимпиадах и конкурсах. Три года гимназия предоставляет возможность

учащимся всех школ города и области участия в Турнире им. М. Ломоносова. Гимназисты являются активными участниками Математической регаты и других конкурсов, проводимых региональными опорными площадками.

Дополнительные возможности для углубленного изучения математики, построения индивидуальных траекторий высокомотивированных учащихся предоставляет Центр развития одаренных детей (ЦРОД). В этом 2015/2016 учебном году ЦРОД посетили все учащиеся физико-математического профиля с 7 по 11 класс.

С целью отслеживания динамики развития творческих способностей и личностных качеств каждого ученика, а также повышения их ответственности за результаты труда разработан и проводится электронный рейтинг учебных достижений учащихся («портфолио учащихся»).

Обучение учащихся в гимназии осуществляется с помощью современных образовательных технологий: технологии личностного развития; технологии проблемно-поискового обучения; технологии блочно-модульного обучения; технологии решения учебно-познавательных и учебно-практических задач; технологии рефлексии совместной деятельности обучающего и обучающихся; технологии имитационного моделирования; ИКТ технологии и др., в том числе, технологии оценивания личностных, метапредметных и предметных достижений учащихся как результата учебной и внеучебной деятельности [12].

Свой опыт работы по развитию научного мышления школьников, оставили многие учителя, работавшие в гимназии и в том числе учитель физики и математики – М.В. Скурятин: «Иллюстрирую основные принципы, законы и категории диалектики как науки о наиболее общих законах развития природы, общества и мышления, например, при изложении тем «Предел», «Длина окружности», «Объём цилиндра» и т.д. Обращаю внимание учащихся на то, что здесь имеет место качественный скачок, иллюстрирующий основной закон диалектики перехода количества в качество. Математический материал изучается по принципу восхождения, от абстрактного к конкретному, демонстрируя учащимся научный подход к решению всевозможных задач и проблем». Например, лабораторная работа на уроке математики, в процессе выполнения которой учащиеся открывают число  $\pi$ ; вычерчивание диаграмм, составление смет.

Продолжает тему интегрированных уроков молодой учитель физики А.А. Комарова. Так, урок физики в 7 классе по теме «Строение вещества. Молекулы и атомы» проходит с применением знаний по информатике, математике и др., что помогает формировать у учащихся новые способы деятельности, пробуждает интерес к предмету, снимает напряженность, помогает сознательному усвоению подробностей, фактов, тем самым обеспечивает формирование творческих способностей учащихся.

Учитель математики Т.Н. Шишкина на уроке знакомства с новым материалом использует метод оптимистического настроения на уроке: «Вы можете понять этот материал, необходимо только внимательно послушать». На уроке проверки знаний учащимся важно справиться с внутренним волнением и в этот момент очень важно их поддержать и сказать следующие слова: «Я уверена, что вы справитесь с заданием».

Успешность разработанной модели физико-математического образования определяется через анкетирование учащихся и родителей, мониторинги образовательных достижений учащихся по предметам физико-математического направ-

ления. Анкетирование родителей учащихся 5-8-х классов показывают удовлетворенность родителей происходящими изменениями и подтверждают успешность данных мероприятий, являясь одним из основных показателей эффективности работы гимназии. В итоге проект развития физико-математического образования в гимназии является востребованным, динамичным, научно-ориентированным.

#### Список литературы

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования № 1897 от 17 декабря 2010 года.
2. Великанова А.В. Современные подходы к компетентностно-ориентированному образованию: Материалы семинара. – Самара: Профи, 2011.
3. Макарова Е.Н. Научно-ориентированная среда гимназии как средство управления качеством образования. <http://www.socpolitika.ru/rus/conferences.shtml>
4. Макарова Е.Н. Современные технологии и методы в работе с одарёнными детьми. «Создание научно-ориентированной инновационной среды гимназии на основе метапредметного подхода». <http://ddt-baltiysk.ru/upload/docs/Макарова.docx>
5. Макарова Е.Н. <http://gym7.ru/upload/docs/2015/samoobsledovanie.pdf>
6. Перминова Л.М. Образовательные стандарты в контексте школьного обучения // Педагогика. – 2011. – № 10.
7. Пономарева Е.А. Универсальные учебные действия или умение учиться. Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2010. – № 2.
8. Фролова С.М. Мотивация профессионального самообразования // Педагогическое образование в России. – М. – 2011.– № 1.
9. Чупрова Н.А. Формирование ключевых компетентностей через активные педагогические технологии. – М., 2010.



*Лапушнян Г.А., к.п.н.,  
учитель физики МБОУ  
гимназия № 7, г. Балтийск,  
Калининградская область*

## ВЫЯВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ДЕТСКОЙ ОДАРЕННОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС

«Одаренность – конечно дар,  
Богом данный, данный свыше.  
Одаренность – это огонь,  
Не гаси, поддержи его, слышишь.  
Одаренность – пылкий ум,  
Почемучка еще с пеленок.  
Одаренный – философ и шут.  
В общем, еще тот трудный ребенок...»

В связи с модернизацией различных областей экономики и промышленности, развития новых технологий особо остро стоит проблема ориентирования физического образования школьников не только на достигнутый современный уровень науки и техники, но и перспективы ее развития в будущем. Решение данной проблемы определяется кадрами, уровнем и качеством их подготовки, способностью проводить инновационную деятельность. Именно на одаренных детей способных к естественно-научной деятельности, к созданию новейших перспективных научных и технических разработок возлагается надежда в решении назревших актуальных проблем современной цивилизации. В настоящее время, совершенно четко обозначена позиция государства в этом направлении. Раннее выявление, поддержка и развитие одаренных детей и подростков являются приоритетной задачей современного российского общества и, в первую очередь, школьной системы образования наряду с реализацией федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования.

В соответствии с выше изложенным были определены следующие цели, реализуемые в процессе обучения физике в нашей гимназии:

— создать систему поиска, выявления и поддержки одаренных детей (или детей, способных перейти в данную категорию), способных проявить себя в процессе обучения физике (и смежных направлений: техническое, физико-математическое направление) в условиях реализации новых образовательных стандартов;

— определить оптимальные условия активизации познавательной деятельности учащихся на уроках физики;

— установить состав одаренных детей (или детей, способных перейти в данную категорию), способных проявить себя в изучении физики (и смежных направлений: техническое, физико-математическое направление).

Для реализации поставленных задач нами была проведена следующая работа:

1. Изучено состояние исследуемой проблемы в научной литературе, уточнены понятия «одаренность», «одаренный ребенок», «способности», «талант».
2. Отобрана в психолого-педагогической литературе методика выявления одаренных детей (или детей, способных перейти в данную категорию) в процессе обучения физике.
3. Создан банк одаренных детей и детей, способных перейти в данную категорию в процессе обучения физике (и смежных дисциплин).
4. Разработана и внедрена в работу подпрограмма развития одаренных детей в процессе обучения физике.
5. Созданы условия для поддержки учащихся, проявляющих интерес к научной теоретической или практической деятельности по направлению.
6. Разработаны и апробированы различные виды учебной и внеурочной деятельности для реализации этих условий.
7. Изучены и внедрены современные эффективные технологии в работе с одаренными детьми в процессе обучения физике.
8. Организована работа с родителями учащихся по повышению уровня педагогической культуры родителей в вопросах воспитания одаренных детей.
9. Проведена диагностика по оценке эффективности педагогической деятельности по данному направлению.
10. Результаты работы обобщены и представлены в различных источниках и сайте МБОУ гимназии № 7 г. Балтийска.

Разработка и реализация подпрограммы развития одаренных детей в процессе обучения физике осуществлялась в соответствии с принципами:

- вариативности и гибкости учебного процесса с точки зрения содержания, форм и методов обучения;
- учета интереса обучающихся;
- корректировки образовательных программ с учетом состава учащихся и их возможностями;
- создания среды для самостоятельной познавательной деятельности субъектов взаимодействия;
- стимулирования самостоятельности, активности в познавательной и творческой деятельности ученика;
- создание индивидуальных маршрутов развития каждого ребенка, группы детей;
- наличия и свободного использования разнообразных источников и способов получения информации;
- осуществления обратной связи, позволяющей отслеживать эффективность проведенной работы;
- формирования навыков публичного выступления детей, обсуждения результатов их творческой деятельности;
- реализации программы профессионального самоопределения;
- включения духовно-нравственной компоненты в педагогический процесс;
- привлечения детей к участию в разработанной программе на добровольной основе и возможности «бесстрессового» выхода на любом этапе обучения;
- повышение учителем собственной квалификации в данном направлении.

В ходе решения первой задачи было установлено, что в современной педагогике нет единого подхода к определению понятия «одаренность». В настоящее время можно выделить два основных направления применения этого понятия в учебном процессе: осуществление работы по развитию интеллектуально-творческого потенциала ребенка, и организация специального обучения и воспитания одаренных детей.

В качестве рабочего нами было принято утверждение: одаренность – это качество психики, которое можно развить у ребенка через соответствующие виды деятельности. Поэтому основная задача учителя заключается в организации соответствующей образовательной среды, обучаясь в которой ученик, опираясь на личностный потенциал и соответствующие технологии обучения, способен перейти из группы «ученик» в группу «одаренный ученик».

При решении второй задачи был применен метод наблюдения за детьми на уроках и внеурочное время, изучение особенностей речи, памяти, мышления, беседы, дискуссии. Немаловажным фактором в этом отборе является изучение ученического творчества ребенка, то, как он выполняет различные творческие задания (например, создай мини-проект, напиши сказку о физической величине, сделай заданную модель и др.), получает ли он удовольствие от проделанной работы, испытывает ли радость.

В гимназии дифференциация обучения учащихся осуществляется через профильное обучения, начиная с 7 класса. Для углубления и расширения знаний по физике в профильных 7-8 классах в учебном плане отведено 2 часа в неделю и введен физический практикум – 1 час в неделю. В старшей школе в учебном плане гимназии на изучение физики (профильный уровень) отведено 5 часов в неделю и введен физический практикум – 1 час в неделю. Во второй половине дня для учащихся 8-10 классов проводятся занятия в физическом кружке «Олимпийский резерв» [3].

Однако, часто, дети, не попавшие в профильную физико-математическую группу, выполняя различные творческие задания по физике, участвуя в конкурсах, олимпиадах и других предметных мероприятиях, проявляют себя более успешно, чем учащиеся, получающие обучение в профильных группах. Такие дети также получают дополнительное педагогическое сопровождение в процессе обучения физике и математике.

Мы считаем, что развивать интерес к изучению физики нужно с начальной школы и поддерживать его в основной школе. В гимназии для учащихся 5 и 6 классов разработан модуль «Мир физики».



Ежегодно для учащихся начальной школы проводятся уроки физики, причем эти уроки проводят не учителя, а учащиеся 7-8 классов, они же выступают консультантами при выполнении младшими учащимися физических опытов.

Ежегодно в гимназии проводится презентация профилей обучения. Для учащихся младших классов проводится презентация достижений гимназистов по физике, что также способствует развитию и поддержанию интереса к изучению предмета у детей.

Трудность работы по данному направлению состоит не только по выявлению одаренных детей, способных заниматься физикой, но и в том, чтобы они захотели изучать этот сложный предмет, стали развивать свои задатки. Развитие задатков зависит от окружающей среды, в том числе и от того какая имеется в школе материально-техническая база.



В гимназии кабинет физики оснащен переносными ноутбуками для учащихся, рабочее место учителя оборудовано персональным компьютером, документ-камерой, сканером, интерактивной доской с короткофокусным проектором, набором физического оборудования для проведения лабораторного практикума, интерактивными дисками по физике и астрономии. В кабинете физики собран методический и научно-практический материал: буклеты, мультимедийные презентации, электронные пособия, дидактический материал; создана творческая мастерская ученических проектов, физических моделей, исследовательских и индивидуальных папок «портфолио», в которых собраны работы учащихся.

Реализация подпрограммы развития одаренных детей в процессе обучения физике осуществляется в урочной и внеурочной деятельности. В соответствии с указанными выше принципами были разработаны учебные программы, формы и методы обучения, ориентированные на обучение одаренных школьников с общей одаренностью и некоторыми видами специальной одаренности (способностью к изучению физики), отвечающие современным требованиям к образованию. Обучение физике в гимназии осуществляется по УМК двух линий: профильный уровень 7-9 классы по УМК Л.Э. Генденштейна, 10-11 классы по УМК Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского; базовый уровень 7-9 классы по УМК А.В. Перышкина, 10-11 классы по УМК Г.Я. Мякишева, Б.Б. Буховцева, Н.Н. Сотского [4].

Дальнейшее сопровождение одаренных и талантливых детей в процессе обучения физике зависит от применяемых в процессе обучения педагогических технологий. На уроках физики мы часто используем технологии личностного развития, проблемно-поискового обучения, блочно-модульного обучения, рефлексии совместной деятельности обучающего и обучающихся, имитационного моделирования, кейс-технологии, интерактивные и ИКТ-технологии. В том числе технологии оценки личностных, метапредметных и предметных достижений учащихся как результатов учебной и внеучебной деятельности.

Для многих тем учебного предмета «Физика» разработаны системы задач домашней работы учащихся, включающие в себя качественные, экспериментальные, расчетные задания, задания с нарастанием уровня сложности. При объяснении нового материала объясняю сложность задания, но при этом стараюсь это сделать так, чтобы у детей возник интерес «попробовать» это задание, не стараюсь делать акцент на том, что одни дети способны решить эти «крепкие орешки», а другие нет. Формируем новый успешный детский потенциал в соответствии с девизом «А, ты уверен, что не можешь это решить?». На своих уроках мы используем уровневую дифференциацию: более успешно успевающим ученикам предлагаем сложные задачи, при этом создаем для них ситуацию успеха. У каждого уче-

ника есть право себя проявить! В своей работе мы ушли от модели: «этот ученик всегда успешен, а этот был всегда не успешен», это работает!

С 2015/2016 учебного года в гимназии работает физический кружок «Олимпийский резерв», на занятия приглашаются одновременно учащиеся 8-10 классов. Первоначально десятиклассники удивленно спрашивали восьмиклассников, зачем те пришли, но вскоре, после того как младшие учащиеся при решении задач, обставили старших вопросы исчезли.

Систематически проводим уроки с практической направленностью, включающие в себя задачи политехнического содержания, доклады учащихся о применении законов физики в различных отраслях науки и техники. Очень часто учащиеся даже не подразумевают, что выбранное ими будущее профессиональное направление связано с физикой. Учащимися гимназии на различных конкурсах были успешно представлены такие работы, как «Роль робототехники в современной медицине», «Явление радиоактивности и его использование в отраслях науки, промышленности и в медицине», «Ядерная медицина», «Моя будущая специальность – «Инженерное дело в медико-биологической практике»».

Особую роль на уроках отвожу конструированию физических приборов и моделей, их представление в классе. В этой работе ребенку нужно показать не только знания по физике, но различные умения: умение подобрать рабочий материал, умение работать с ним и т.д. На фотографиях мы можем видеть учащихся с их разработками.



Важнейшей формой работы с одаренными учащимися являются олимпиады по предмету, так как они способствуют выявлению наиболее одаренных детей, становлению и развитию образовательных потребностей личности. Подготовку к олимпиадам проводим в течение всего учебного года, как в урочное, так и внеурочное время. Учащиеся гимназии на олимпиадах показывают достаточно высокие результаты, приведем некоторые из них. В 2012 году Дмитрий Шурков – призер регионального этапа всероссийской олимпиады школьников по физике; Александр Брикман занял 2 место на Открытой олимпиаде по физике среди школьников; Евгений Шестовец – призер отраслевой школьной олимпиады школьников по физике вузов росрыболовства; Дмитрий Пестерев и Илья Сергиенко – федеральные победители Молодежного чемпионата по физике. В 2013 году Алексей Лебедев, Анна Тарабара и Никита Комар – призеры отраслевой всероссийской школьной олимпиады школьников по физике вузов росрыболовства. В 2015 году Платон Петров – победитель Федерального Молодежного чемпионата по физике. В 2016 году Владислав Черненко – призер всероссийской он-лайн олимпиады «Физтех» и победитель 55-ой выездной физико-математической олимпиады МФТИ и др. На протяжении последних 10 лет учащиеся гимназии являются постоянными победителями и призерами муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по физике [5].

Участие детей в проектной и исследовательской деятельности, считаем достаточно важным для их развития. В ходе проведения научно-исследовательской работы с учащимися мы решаем следующие задачи:

- вовлечение учащихся в поисково-исследовательскую деятельность, изучение дополнительной научной информации, развитие умений анализа и синтеза этой информации;
- приобщение учащихся к решению задач, имеющих практическое значение;
- развитие творческого мышления, умений и навыков самостоятельной работы;
- развитие коммуникативных умений учащихся, уметь представлять полученные результаты, отстаивать свою точку зрения, вести научный диалог.

Развитие исследовательских компетенций учащихся осуществляем в урочной и внеурочной деятельности через организацию участия в конференциях, работе ученического научно-исследовательского общества, различных конкурсах. В течении последних лет учащиеся результативно представили свои исследовательские работы на конференциях различного уровня.

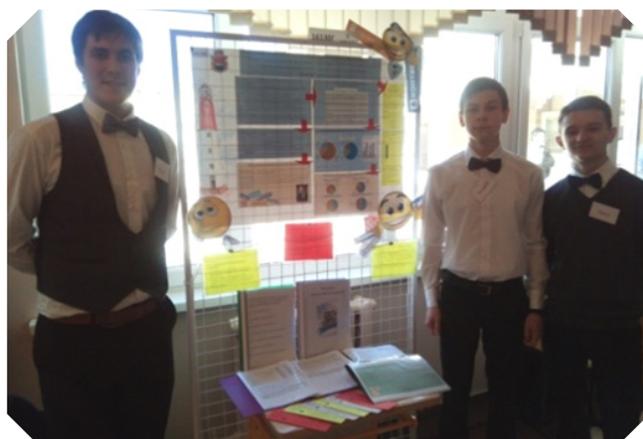
В рамках нашей гимназии проведены научно-практические конференции: «Зовут космические дали», «Мир элементарных частиц», конференция, посвященная 300-летию со дня рождения М.В. Ломоносова, «26 апреля 1986 года. Чернобыльская АЭС» и др.

На региональном уровне было представлено более 15 работ. В 2015 году Марат Мухамедов занял 2 место на «Первой открытой конференции учебно-исследовательских и проектных работ «SICITUR AD ASTRA»» с работой «Роль кристаллов в современном обществе» и 1 место в конкурсе ученических рефератов по физике «Эврика 2015» с работой «Робототехника. Роль робототехники в современном мире», в 2014 году Анастасия Кордик заняла 1 место в конкурсе ученических рефератов по физике «Эврика 2014» с работой «Этот удивительный мир кристаллов» и др.

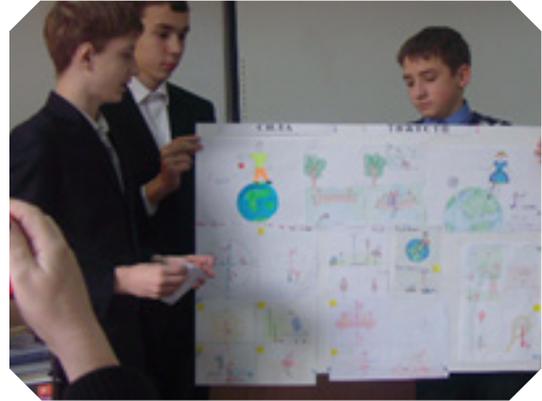
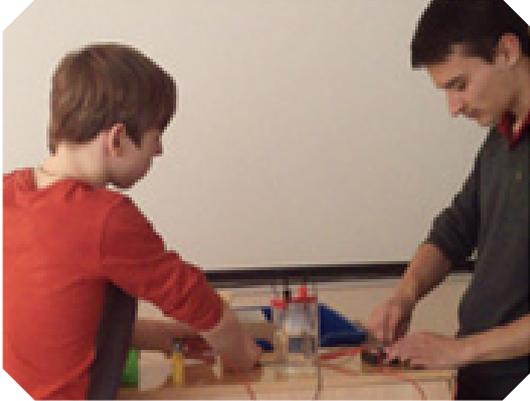
На Всероссийском уровне было представлено более 25 работ. Среди них можно отметить работы Андрея Скорнякова (1 место) и Романа Шишкина (победитель) в I Научно-практической конференции «Первые шаги в науке – 2014», Эммы Вамбольт и Насти Романовской – 2 место, Дарьи Белик – 1 место во Всероссийском конкурсе «Атомная наука и техника – 2013», Насти Семеновой – 3 место во Всероссийском дистанционном конкурсе «Планета увлечений» в 2012 году, Анастасии Кордик – 1 место во Всероссийском дистанционном конкурсе ученических рефератов «Кругозор» в 2012 году, Анастасии Кордик, Анастасии Бычковой, Ирины Чиркиной – 3 место во Всероссийском дистанционном конкурсе ученических рефератов «Кругозор» в 2011 году и др.

С 2012 года ежегодно на базе МБОУ гимназия № 7 г. Балтийска проводится региональный конкурс ученических рефератов по физике «Эврика» (инициатор конкурса учитель физики Г.А. Лопушнян). Выбор реферативной формы представления работ на конкурс был совершенно не случаен. Исследовательская деятельность позволяет вовлечь в проектную деятельность учащихся, которым не очень интересна классическая соревновательная форма по предметам – олимпиада. Защита же реферативной формы требует серьезнейшей подготовки и овладения материалом. Ребенок сам того не осознавая погружается в науку, перестает бояться ситуации не успешности.

На фотографиях представлена защита исследовательских работ учащимися МБОУ гимназия № 7 г. Балтийска.



Для развития способностей учащихся к исследованию, для формирования умений проводить наблюдения, выполнять экспериментальные задания, для самостоятельного выявления закономерностей физических явлений и установления связей между физическими величинами на уроках физики используем метод проектов. На фотографиях представлена защита проектов учащимися.



В результате проведенной работы выявлено увеличение числа детей с интеллектуальной и творческой одаренностью, которые смогли проявить себя успешно в мероприятиях различного уровня (районных, региональных, всероссийских). Успешность выбранных форм работы подтверждают достаточно высокие результаты, полученные учащимися на итоговой аттестации, победы на различных конкурсах, олимпиадах (Таблица 1), учеба в ведущих вузах страны, где учащиеся показывают хорошие знания, владение компьютерными технологиями, умение представлять свои работы.

Таблица 1

Результативность работы за период 2012-2015 года

Достижения	Период (количество победителей и призеров)		
	2012-2013	2013-2014	2014-2015
Результаты ЕГЭ по физике	58,6 (53,5 РФ)	67,7 (45,7 РФ)	64,4 (51,5 РФ)
Результаты участия в олимпиадах по физике	12	13	13
Результаты участия в конкурсах по физике	8	11	15

В последние годы к развитию одаренных детей активно подключилась высшая школа, совместные мероприятия помогают ребенку увидеть мир настоящей науки, ее возможности. Гимназия № 7 г. Балтийска заключила договор с БФУ им. И. Канта, учащиеся профильных классов посещают школу «Юного физика», для учащихся старших классов проводятся дистанционные уроки по физике с преподавателями МИФИ. Экскурсии в научные лаборатории, выставки, музеи являются хорошим дополнением к школьной жизни ребенка.

Важным направлением работы с одаренными детьми является работа с их родителями, семьей (родительские собрания, консультации и др.) по созданию развивающей среды дома, адекватного поведения родителей в возникающих сложных ситуациях с учащимися. Необходимо создание атмосферы общности интересов учителей и родителей в процессе работы.

Самым главным результатом успешного обучения гимназистов физике мы считаем их развитое умение самостоятельно находить новые знания, проверять (обосновывать) их опытным путем. В своих отзывах выпускники гимназии отмечают, прежде всего, удовольствие от проделанной совместной работы друг с другом и учителем физики на уроках и во внеурочное время, а также свою успешность при получении дальнейшего образования. Многие из них продолжают занятия научной исследовательской деятельностью.

#### Список литературы

1. Послание Федеральному Собранию Российской Федерации/[Электронный ресурс] URL: <http://kremlin.ru/events/president/transcripts/1968> (дата обращения – май 2016 г.).

2. Рабочая концепция одаренности / [Электронный ресурс] URL: [http://narfu.ru/school/deti\\_koncher.pdf](http://narfu.ru/school/deti_koncher.pdf) (дата обращения – май 2016 г.): – С. 7.

3. Достижения учащихся на региональном, федеральном, международном уровнях в 2014-2015 учебном году/ [Электронный ресурс] URL: <http://gym7.ru/fiz-mat-napravlenie/dostizhenija-uchaschihsja-na-regionalnom.html>(дата обращения – май 2016 г.).

4. Отчет по реализации физико-математического направления в 2014-2015 учебном году / [Электронный ресурс] URL: [http://gym7.ru/upload/docs/fiz-mat/otchet\\_fiz\\_mat\\_2014-2015.pdf](http://gym7.ru/upload/docs/fiz-mat/otchet_fiz_mat_2014-2015.pdf) (дата обращения – май 2016 г.).

5. Отчет о достижении планируемых показателей деятельности МБОУ гимназия № 7 г. Балтийска по реализации физико-математического направления в 2014-2015 учебном году / [Электронный ресурс] URL:<http://gym7.ru/upload/docs/>

6. [fiz-mat/prim\\_plan\\_pokazateli\\_fiz-mat\\_2014-2015%20\(1\).pdf](#) (дата обращения – май 2016 г.).



**Кудрявцева Т.А.,**  
заместитель директора  
МАОУ лицей № 10,  
г. Советск

## РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В ЛИЦЕЕ

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение лицей № 10 города Советска Калининградской области – Школа ступеней, осуществляющая образовательный процесс и реализующая общеобразовательные программы начального, основного общего, среднего общего образования.

Сегодня МАОУ лицей № 10 – федеральная инновационная площадка по внедрению модели системы оценки образовательных достижений обучающихся 2015 – 2019 гг.

В течение трёх лет по итогам регионального конкурсного отбора «СУПЕР-ШИК» в режиме опережающего внедрения успешно осуществляется программа горизонтальной и вертикальной диверсификации основных образовательных программ основного и среднего общего образования в соответствии с новыми федеральными государственными образовательными стандартами.

Наш лицей является муниципальной площадкой по развитию одаренных детей, региональной опорной школой по реализации физико-математического и лингвистического направлений, официальной пилотной площадкой по введению в образовательные учреждения курса «Финансовая грамотность», официальной площадкой проведения Кембриджских экзаменов. В настоящее время в лицее работает 68 учителей и обучается более 1050 учащихся, реализуется около 20 образовательных модульных программ по выбору учащихся в части, формируемой участниками образовательных отношений.

В МАОУ лицее № 10 г. Советска создана образовательная среда, в которой все дети могут развивать и реализовывать свои способности.

Классы I уровня обучаются по развивающим программам с математической



и лингвистической составляющими, на II уровне обеспечивается базовое образование по всем предметам, в 7-х классах углубляется физико-математическая, лингвистическая и естественнонаучная подготовка по выбору обучающихся. На III уровне предоставляется учащимся возможность углубленного изучения предметов физико-математического, естественнонаучного и социально-гуманитарного и филологического циклов с возможностью формирования индивидуального образовательного маршрута, сопровождение которого осуществляется при поддержке сетевых партнёров, преподавателей вузов Калининградской области.

Классы начальной ступени лицея находятся в отдельном здании, что позволяет сделать территорию многофункциональной.

В новом комфортном современном здании с оригинальными архитектурными и дизайнерскими решениями для учащихся средней и старшей ступени – школе на 1000 мест – созданы условия для успешного развития, обучения и социализации.



В школе действует система дополнительного образования, представленная стартап-лабораториями 3D-моделирования, робототехники, программирования, Arduino, спортивными секциями, кружками эколого-краеведческого, эстетического декоративно-прикладного направлений.

Ежегодно обучающиеся лицея становятся победителями и призёрами олимпиад и конкурсов муниципального, регионального, всероссийского уровней.

Система организации проектной и научно-исследовательской деятельности учащихся позволяет выйти на качественно новый уровень результатов.

Выпускники лицея успешно учатся по программам бакалавриата и магистратуры в престижных вузах России и за рубежом.

Лицей видит свое предназначение в формировании успешной и ответственной жизненной позиции обучающихся, в развитии их социальной активности, готовности в будущем стать достойными гражданами своей страны. Основной ориентир, который определяет дальнейшее развитие нашего лицея, – это создание образовательного пространства, способствующего усвоению учащимися положительного опыта во всех сферах, повышению планки личностного роста каждого.



#### Список литературы

1. <https://drive.google.com/a/10lic.ru/file/d/0B3eHwzbQUKVKelpOVElFZGRBUTg/view?usp=sharing>



**Разыграева Т.Н.,**  
*учитель математики  
 высшей квалификационной  
 категории, заместитель  
 директора, МАОУ лицей  
 № 10, г. Советск*

## ПРАКТИКА ПРОВЕДЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ В МЕЖПРЕДМЕТНЫХ ПРОЕКТНЫХ ЗАДАЧАХ

В настоящее время общее образование претерпевает большие изменения. Нетрудно понять, с чем это связано. За последнее время очень быстро меняется всё вокруг, и меняются наши ученики. Мир компьютерных технологий делает их более мобильными, раскрепощёнными, нестандартно мыслящими, с возможностями получать и использовать информацию из самых разнообразных источников. А успеваем ли за ними мы? Работая по-старому и беря за основу классические традиционные уроки, в результате, на выходе, мы получим то, что ученик не сумеет использовать весь арсенал разных учебных средств в новой, незнакомой, нестандартной жизненной ситуации. Нет, наши дети получают знания и умеют их применять, используя шаблоны, алгоритмы и формулы для решения однотипных задач. Но, сталкиваясь с реальными жизненными ситуациями, наши ученики не смогут применить их, так как в школе они не участвовали в деятельности, которая показывала бы применение полученных в ходе обучения знаний на практике.

В соответствии с ФГОС система образования в средней и старшей школе должна подготовить людей, приспособленных к жизни в условиях информатизации и развития новых технологий. Мы учителя на своих уроках стараемся дать хорошие, прочные знания, умения и навыки. Но самое главное, мы должны воспитать ученика нового типа, который сможет легко адаптироваться в современном мире. Используя проектную деятельность можно постараться достичь желаемого результата.

«Проектная задача – это набор заданий, стимулирующих систему действий учащихся, направленных на получение «продукта», и одновременно качественное самоизменение учащихся» (А.Б. Воронцов).

Типология проектных задач бывает разная. Проектные задачи могут быть предметными, меж предметными, разновозрастными, одновозрастными.

В данной статье остановимся на двух межпредметных проектных задачах, которые были проведены в нашем лицее для девятых и sixth классов, в частности, на их математической составляющей.

В 2012 году группа учителей средней и старшей школы, посмотрев на работу коллег из начальной школы, решили предложить проектную задачу ученикам девятого классов. Тем более что открывалась новая школа, и тема проектной задачи была придумана очень быстро: «Укладка паркета для актового зала». Вся параллель девятого классов была разбита на группы, каждая из которых должна была выполнить следующие действия:

- выбрать самый экологически чистый материал;
- составить паркет из правильных многогранников, сделав эскиз на большом куске ватмана;
- рассчитать стоимость паркета и выбрать наиболее экономичный вариант, учитывая качество материала, долговечность в эксплуатации;
- составить презентацию по рекламе полученного продукта на русском и иностранном языках.

Внутри каждой группы происходило деление на мини группы, которые назывались: технологи, экономисты, дизайнеры, менеджеры по рекламе. Для экономистов задания готовились учителями – математиками. Тексты задач были составлены таким образом, чтобы любой учащийся мог увидеть прикладное применение математических знаний в жизни. Например: «Рассчитайте количество квадратных метров паркетной доски необходимое для покрытия зала и сцены (план актового зала и его размеры были даны в приложении к задаче)», или «Вашей фирме нужно приобрести необходимое количество паркетной доски у одного из трех поставщиков. Какова наименьшая стоимость такой покупки с доставкой (в рублях)? Цены и условия доставки приведены в таблице (таблицы предложений различных фирм по приобретению и доставке учащиеся смотрели в приложениях к задаче)», или «Рассчитайте стоимость всего паркета, если цена королевского паркета за  $1 \text{ м}^2$  – 4875 рублей».

И не важно, какую оценку по алгебре или геометрии ты имеешь, важно решить проблему здесь и сейчас. Знания по теме «Площади» и «Правильные многогранники», умения рассчитывать стоимость товара, помогли учащимся справиться с поставленными задачами. И, наверно, самое главное, что увидели обучающие потом, в десятом и одиннадцатом классах, так это то, что похожие таблицы на выбор оптимального варианта из нескольких предложенных, они встретили при подготовке к выпускным экзаменам в тренировочных и диагностических работах по математике.

2014 год в России был объявлен «Годом культуры» и поэтому новую проектную задачу для шестого и десятого классов мы посвятили культуре Польши, соседнего с нашей областью государства. Выбрав понравившийся вид одного из городов Гданьска, Сопота, Варшавы, Кракова или Закопане, ученики разделились на группы, у каждой из которых было своё задание. Одной группе учащихся надо было решить экологические проблемы Балтийского моря. Другой – испечь национальное польское блюдо. Третьей – найти общие особенности польского и русского языков. Четвёртой – разобраться с национальным польским костюмом. И пятой группе – выработать и составить экскурсионный маршрут по представленным городам Польши с определёнными условиями, где необходимо было применить математические знания в реальной жизненной ситуации.

Наши ученики часто бывают за границей в Польше, Германии, Испании. Поговорив с ребятами, мы пришли к выводу, что в последнее время дети и родители стараются посещать ближайшие европейские государства на собственном транспорте или, объединившись в небольшие группы, на микроавтобусах, самостоятельно выбирая маршрут путешествия. Эти мини опросы дали нам идею для математической части проектной задачи. Маршрут мы составили сами из наиболее часто посещаемых городов Польши, которые назвали наши ученики: Советск – Калининград – Варшава – Краков – Закопане – Сопот – Гданьск – Калининград – Советск. А вот способы передвижения – разные. Все условия, стоимость проезда, расстояния между городами я указала в таблицах (Приложение 4).

Ученикам первой группы, которая передвигалась на автомобиле или микро-

автобусе, необходимо было: 1) рассчитать весь путь, расход топлива и всю стоимость проезда в рублях, если цена за 1 литр бензина равна 30 рублей; 2) ответить на вопрос: сколько (минимум) дней займёт путешествие, не забыв уделить время на обзорные экскурсии по городам; 3) рассчитать, сколько денег на весь маршрут необходимо туристу, если в автомобиле могут находиться 4, а в микроавтобусе – 8 человек. В конце сравнить результаты и сделать вывод.

Ученикам второй группы надо было рассчитать стоимость всего пути в рублях на одного человека, если передвигаться на самолёте, поездом и автобусом. В помощь была дана таблица с приведёнными возможными вариантами передвижения и стоимостью проезда на каждом виде транспорта. Необходимо было выбрать наиболее дешёвый вариант, используя курс доллара и злотого: 1 злотый = 12 рублей, 1\$ = 36 рублей.

Ученикам третьей группы досталось задание, в котором надо было ответить на вопрос: сколько (минимум) дней займёт путешествие, если передвигаться на поезде, самолёте и автобусе, воспользовавшись данными таблицы для второй группы. И, при этом, не забыв, что необходимо уделить время на обзорные экскурсии по городам по 2 часа. Надо было рассмотреть различные варианты и выбрать наиболее оптимальный и по времени, и по стоимости маршрут и составить его по дням.

В результате пятиклассники справились со всеми предложенными заданиями. Ребята рассчитали, что на всё путешествие на автомобиле можно затратить минимум 4 дня и дешевле ехать небольшой группой на микроавтобусе. Если использовать другие виды транспорта, то на всё путешествие понадобится минимум 6.500 рублей. Самый оптимальный маршрут (минимум денежных затрат) на всех видах транспорта это:

1 день: выезд из Советска проезд до Калининграда и из Калининграда до Варшавы;

2 день: экскурсия по Варшаве и проезд до Кракова;

3 день: путешествие в Закопане и возвращение в Краков;

4 день: проезд до Гданьска, экскурсия по городу;

5 день: выезд из Гданьска до Калининграда, а затем в Советск.

Самым трудным моментом для учеников при выполнении заданий проектной задачи, как ни странно, был перевод из одних денежных единиц в другие. Многие обучающиеся этого класса часто бывают за границей, посещают европейские страны и знают о том, что в Польше – злотые, а в странах Евросоюза – евро. Но с переводом из одной денежной единицы в другую пришлось в хорошем смысле этого слова «попотеть». А, в общем, ученики с заданиями справились. И теперь, столкнувшись с такой реальной жизненной ситуацией, наши ребята смогут применить полученные при решении проектной задачи навыки, на практике. А может, даже в чём-то ещё и помочь взрослым.

#### Список литературы

1. Воронцов А.Б. Проектная задача как инструмент мониторинга способов действия школьников в нестандартной ситуации учения // Начальная школа. – 2007. – № 6.

2. Сафронова Т.В. Проектная задача как способ формирования универсальных учебных действий младших школьников // Народное образование. Педагогика. – 2012. – № 3.

3. <https://drive.google.com/a/10lic.ru/file//0B3eHwzbQUKVWkpFZTBydDE5TFE/view?usp=sharing>



**Калабина Г.Е.,**  
учитель математики  
МАОУ лицей № 10,  
г. Советск

## МЕСТО ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА 01Math В КУРСЕ «МАТЕМАТИКА-5-7»

Методологической основой ФГОС является системно-деятельностный подход, позволяющий реализовать современные стратегии обучения с использованием информационных и коммуникационных технологий. Развитие ИКТ позволяет широко применять на уроках электронные учебники, планшеты, ноутбуки. Работа с персональными устройствами в школе повышает вовлеченность школьников в образовательный процесс: в повседневной жизни дети активно используют технологии, и, до недавнего времени, школа оставалась единственным местом, где электронные устройства применялись крайне мало.

С января 2014-2015 учебного года мы начали использовать в обучении электронный учебник «01math.com», который создан для апробации в школах. В учебнике по математике для 5-7 классов раскрываются все темы, предусмотренные государственным стандартом. Внутри каждой подтемы информация распределена по четырем уровням сложности, которые идут по возрастающей: от простого – к сложному. В этом учебнике все элементы взаимосвязаны, одна тема вытекает из другой. Программа анализирует ошибки, дает теоретический материал и предлагает, если это требуется, повторно его изучить.

Электронный онлайн учебник «01math.com» предназначен для школьников, которые хотят лучше знать математику, получить более глубокое понимание учебного материала, и, как следствие, повысить свою успеваемость. А если обучающийся уже хорошо учится и уверен в своих знаниях, то, занимаясь по данной программе, он сможет еще раз их проверить и закрепить имеющиеся навыки.

Каждая тема учебника состоит из трех разделов – теории, практических заданий и контрольной работы.

5 КЛАСС >	6.05 Рациональные числа
6 КЛАСС >	Теория Контрольная Практика
7 КЛАСС >	<input checked="" type="checkbox"/> 6.05.01 Понятие отрицательного и противоположного числа
8 КЛАСС >	<input checked="" type="checkbox"/> 6.05.02 Вычитание из меньшего числа большего числа
	<input checked="" type="checkbox"/> 6.05.03 Сумма и отрицательные числа

К каждой задаче, которую встречает обучающийся, приводится решение.

Выберите одно из предложенных выражений, равное данному ( $p$  и  $n$  положительные числа):

$$(-p) + (-n) = ?$$

$p - n$   
   $-(p + n)$   
   $n - p$

**РЕШЕНИЕ**

**РЕШЕНИЕ ТЕКСТОМ** **ВИДЕОРЕШЕНИЕ**

**ПРАВИЛО**

**Сложение отрицательных чисел**

Чтобы сложить отрицательные числа  $-a$  и  $-b$ , нужно:

- 1) отбросить минусы (то есть взять положительные числа, противоположные исходным),
- 2) сложить полученные положительные числа  $a$  и  $b$ ,
- 3) поставить минус перед результатом сложения.

$$(-a) + (-b) = -(a + b)$$

В нашем случае  $a = p$  и  $b = n$ . Таким образом, согласно описанному выше правилу,

$$(-p) + (-n) = -(p + n).$$

Ответ:  $-(p + n)$ .

И ко многим из них прилагается видеоролик с объяснениями, при просмотре которого можно разобраться с любыми затруднениями.

ПРИМЕР 1 >

ПРИМЕР 2 >

$$\frac{-35}{5} =$$

$$- \quad - \quad \div \quad = \quad -$$

$$a = 35$$

$$\div$$

$$(-a) : b = -(a : b)$$

$$\frac{-a}{b} = -\frac{a}{b}$$

1:44 / 1:06.com

Сложность заданий повышается постепенно, поэтому заниматься по этому учебнику сможет любой ученик!

Если обучающийся допустил ошибку, то есть возможность посмотреть правильное решение:

ВАШ ОТВЕТ ✓ ВЕРНЫЙ ОТВЕТ

Выберите одно из предложенных выражений, равное данному ( $n$  и  $m$  – положительные числа):

$$(-8n) - 2m = -8n - 2m = ?$$

$8n - 2m$   
   $8m - 2n$   
   $-(8n + 2m)$

---

РЕШЕНИЕ ▶ ВИДЕОРЕШЕНИЕ

РЕШЕНИЕ ТЕКСТОМ

**ПРАВИЛО**

Чтобы из отрицательного числа  $-a$  вычесть положительное число  $b$ , нужно:

- к положительному числу  $a$  прибавить положительное число  $b$ ,
- поставить знак минус перед результатом сложения.

$$(-a) - b = -(a + b).$$

Применяя описанное выше правило к нашему случаю, имеем  $a = 8n$  и  $b = 2m$ .

Таким образом,

$$(-8n) - 2m = -8n - 2m = -(8n + 2m).$$

Ответ:  $-(8n + 2m)$ .

Родители с помощью этого учебника получают полный контроль над процессом обучения своего ребенка. В кабинете пользователя они видят, когда и сколько времени он занимался, какой результат был получен. При этом ученики могут заниматься с учебником, как в классе, так и дома, выполняя домашнее задание.

Учитель в личном кабинете получает доступ к каждому класс учащихся и ученикам, может видеть и анализировать статистику работы каждого ученика по таким параметрам, как:

- сколько всего было начато и завершено подтем;
- сколько всего было решено задач;
- процент всех задач, решенных верно;
- среднее время, затраченное на решение одной задачи;
- среднее время, затраченное на решение всех задач одной подтемы (при наличии завершенных подтем);
- общее время работы на сайте.

6.05	РАЦИОНАЛЬНЫЕ ЧИСЛА	13 из 14	184 н.	19	15	4	78.95 %
6.05.01	01. Понятие отрицательного и противоположного числа	100	4 н.	25	25	0	100.00 %
6.05.02	02. Вычитание из меньшего числа большего числа	100	15 н.	25	25	0	100.00 %
6.05.03	03. Сумма и отрицательные числа	100	6 н.	26	26	2	92.86 %
6.05.04	04. Вычисление значения суммы рациональных чисел	100	25 н.	29	27	2	93.10 %

Итоговый показатель работы ученика «Объем знаний», полученных за все время работы.

Блок «Награды», в котором располагаются медали, присвоенные ученику за достижения в обучении.

Электронный учебник является отличным помощником для тех детей, которые пропускают уроки по болезни или другим уважительным причинам. Кроме того, мы имеем возможность проведения контрольных работ с его помощью:

Выберите одно из предложенных выражений, равное данному ( $r$  и  $v$  положительные числа):

$$(-r) + (-v) = ?$$

$r - v$

$-(r + v)$

$v - r$

---

Задание №3

Выберите одно из предложенных выражений, равное данному ( $x$  и  $y$  положительные числа):

$$(-x) + (-y) = ?$$

$x - y$

$y - x$

$-(x + y)$

---

Задание №4

Выберите одно из предложенных выражений, равное данному ( $a$  и  $b$  положительные числа):

$$a - b = ?$$

$a + (-b)$

$(-a) + (-b)$

$(-a) + b$

---

Задание №5

Выберите одно из предложенных выражений, равное данному ( $m$  и  $n$  – положительные числа):

$$m - 5n = ?$$

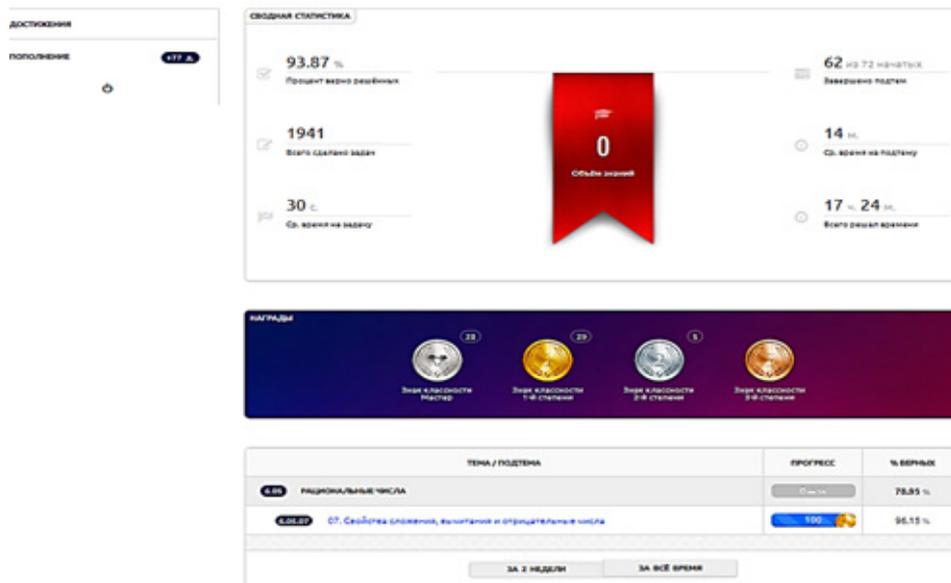
Каждый ученик получает свои индивидуальные задания (8 вариантов), а результаты выполнения также попадают в статистику личного кабинета учителя и также доступны родителям.

В ходе использования данного электронного учебника нами разработана шкала оценивания контрольных работ по 12-балльной системе.

За верно решенное задание начисляю следующие баллы (всего 12 баллов):

- за 1-ю и 2-ю задачи – по 1 баллу;
- за 3-ю и 4-ю задачи – по 1,5 балла;
- за 5-ю и 6-ю задачи – по 1,5 балла;
- за 7-ю и 8-ю задачи – по 2 балла.

При проведении таких уроков мы заметили, что ученикам очень интересно работать с электронным учебником, они с удовольствием выполняют задания как в классе, так и дома. У ребят повысились вычислительные навыки, появился интерес и азарт: решить больше тем, получить больше наград.



Наши наблюдения показывают, что применение электронных учебников способствует развитию интереса к предмету, развивает положительную мотивацию к учению, обеспечивает объективный контроль знаний, качество усвоения материала учащимися.

Электронный учебник «01math.com», в основном, ориентирован на учебное пособие В.А. Виленкина «Математика 5-6 классов» и во многом не совпадал с учебником С.М. Никольского. В ходе нашей работы разработчики электронного учебника учли наши замечания и пожелания и подработали содержание материала. Однако, в полной мере воспользоваться всеми функциями учебника мы так и не смогли. Многие темы 5-го класса находились в темах 6-го класса, где содержались десятичные дроби, которые в 5-м классе не изучаются.

14. Смешанные операции с дробями

# / Класс / 4 класс / 14 Дроби / 14 Смешанные операции с дробями

**ЗАДАНИЕ №1** 5/10 **БАЛЛЫ**

Найти значение выражения (ответ записать в виде дроби):

$$\frac{11}{32} : 2\frac{5}{12} + 0,4 = \frac{\quad}{\quad}$$

0

Воспользуйтесь подсказкой

НАЧАТЬ ЗАДАНИЕ

ОТВЕТИТЬ >

И для детей и родителей был некий психологический барьер, что им дают темы из 6-го класса. Тема «Приведение дробей к общему знаменателю» была изложена очень сложно, с большими степенными знаменателями, которые в дальнейшем не употребляются. А в теме «Сложение дробей» большие знаменатели, и, если, учесть, что эту тему мы изучаем в 5 классе, то для пятиклассников, эти задания очень сложные.

ЗАДАНИЕ №1

Сложите дроби:

$$\frac{7}{2 \cdot 3^2} + \frac{5}{7 \cdot 13} = \frac{727}{1638}$$

БАЛЛЫ

0

Было проблемных задач: 0

0 из 100

НАЧАТЬ ЗАНОВО

ОТВЕТИТЬ >

ЗАДАНИЕ №2

Сложите дроби:

$$\frac{12}{5 \cdot 11} + \frac{11}{2^4 \cdot 3} = \frac{1184}{2640}$$

БАЛЛЫ

95

Было проблемных задач: 1

95 из 100

НАЧАТЬ ЗАНОВО

ОТВЕТИТЬ >

ФИНИШНАЯ ПРЯМАЯ

Мы попросили разработчиков электронного учебника учесть наши замечания и они обещали исправить задания темы.

Важно отметить, что электронный учебник «01math.com» – это не электронный вариант книги, его можно рассматривать в качестве ассистента преподавателя, который принимает на себя огромную рутинную работу при изложении нового материала, при проверке и оценке знаний учащихся. Данный учебник организован с целью формирования самостоятельной работы учащихся, индивидуализации, дифференциации обучения, развития познавательных интересов учащихся.

Наши наблюдения показывают, что применение учебника «01math.com» способствует развитию интереса к предмету, развивает положительную мотивацию к учению, обеспечивает объективный контроль знаний, качество усвоения материала учащимися. Мы продолжим работу с этим учебником.

#### Список литературы

1. Зайцев А.И. 01Math - онлайн учебник по математике. 5 класс. – Калининград, 2015.

2. Автономова Т.В. Практикум по методике преподавания математики в средней школе: Учебное пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов / Т.В. Автономова, С.В. Варченко, В.А. Гусев и др.; под ред. В.И. Мишина. – М.: Просвещение, 2011.

3. Манвелов С.Г. Конструирование современного урока математики: кн. для учителя. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2005.

4. Судак И.Г., Костенко С.Л. Методика использования электронного учебника на уроках естественно-математического цикла как средство реализации новых ФГОС // Теория и практика образования в современном мире: материалы VII междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, июль 2015 г.). – СПб., 2015.

5. <https://drive.google.com/a/10lic.ru/file/d/0B3eHwzbQUKVKSTJWZ2FBLTdrdkE/view?usp=sharing>



**Макеенков Н.Ф.,**  
заслуженный учитель РФ,  
учитель физики,  
МАОУ лицей № 5,  
г. Советск

## ПУТЬ К ПОНИМАНИЮ ПОСТУЛАТОВ БОРА

*«Постулаты Бора подобны кисти и краскам,  
которые сами по себе еще не составляют картины,  
но с их помощью можно ее создать»*  
[6, с. 106]

Анализируя проведенные уроки, часто приходишь к мысли о том, что не все они дались одинаково. Есть те, которые требуют минимум подготовки, а есть – к которым готовишься не один час и день. Все потому, что они требуют к себе иного подхода. Для их объяснения недостаточно чисто физико-математических знаний. Учитель сам должен прочувствовать ту эпоху, в которой создавался закон, предпосылки его создания, вместе со своими учениками изучить жизнь и творчество открывателя закона. Но зато потом эти уроки становятся особенно дорогими. Таким для нас стали уроки «Постулаты Нильса Бора».

Уроки «Постулаты Нильса Бора» считаю самыми значимыми уроками из всего школьного курса физики, потому что они решают не только образовательные задачи, но имеют еще и большое воспитательное значение.

Для понимания их смысла требуется основательная подготовка, так как, учащиеся должны знать основные разделы динамики и электродинамики. Прежде всего:

- динамику движения тела по окружности;
- импульс тела;
- закон сохранения импульса;
- энергия: потенциальная и кинетическая энергия, закон сохранения энергии;
- законы динамики и закон сохранения энергии;
- закон сохранения энергии и импульса;
- работа и энергия;
- законы сохранения в электродинамике.

Где взять такое количество часов?

Конечно, можно воспользоваться уроками резерва или отведенными на повторение. Мы разработали элективный курс для одиннадцатого класса «В мире физических задач».

**Цель данного курса** – научить школьников рассуждать, находить ответы на новые вопросы в различных ситуациях, довести их до глубокого понимания сути

рассматриваемых явлений, помочь учащимся в преодолении трудностей, возникающих при решении задач.

### Задачи курса:

удовлетворение познавательных интересов учащихся в области физики;  
развитие творческого и нестандартного мышления учащихся;  
привитие навыков исследовательской деятельности и моделирования физических явлений;

оказание помощи учащимся при подготовке к олимпиадам, ЕГЭ, вступительным экзаменам в вузы.

Весь курс рассчитан на 34 часа, 1 час в неделю. Программа курса разбита на блоки. Структура блока «Законы сохранения» представлена выше.

Понятно, повторение строится на решении задач, что составляет неотъемлемую часть полноценного обучения предмету на любом уровне. Судить о степени понимания физических законов можно по умению сознательно их применять для анализа конкретных физических явлений, т.е. для решения задач. Нарботанный в процессе обучения элективному курсу багаж знаний облегчает ход изучения этого сложного материала, формирует диалектическое мышление.

Прежде, чем перейти к первому постулату Бора, рассматриваем поведение электрона в атоме водорода с классической точки зрения.

Сила, удерживающая электрон на орбите, есть сила кулоновского притяжения между протоном и электроном, которая определяется по формуле:

$$F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2} \quad (1), \text{ где } r \text{ — радиус круговой орбиты электрона.}$$

Из второго закона Ньютона следует  $-\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r^2} = m \frac{V^2}{r}$  (2), где  $\frac{V^2}{r}$  — центростремительное ускорение.

На основании уравнения (2) кинетическая энергия электрона в классическом приближении может быть записана как

$$W_K = \frac{mV^2}{2} = \frac{1}{8\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} \quad (3).$$

Потенциальная энергия системы – это энергия взаимодействия ядра и электрона. Вспоминаем, что потенциальная энергия взаимодействия двух точечных зарядов определяется по формуле:  $U = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{q_1 q_2}{r}$  для нашего случая

$$U = -\frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} \quad (4).$$

Знак «минус» означает, что в данной системе взаимодействуют разноименно заряженные частицы, электрон и протон.

Полная энергия системы равна сумме кинетической и потенциальной энергии:

$$E = K + U = \frac{1}{8\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} - \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} = -\frac{1}{8\pi\epsilon_0} \frac{e^2}{r} \quad (5).$$

Подробно анализируем уравнение (5), не находя в нем ничего особенного. А если подумать?

Не может энергия электрона описываться этим уравнением. Мы недалеко ушли от планетарной модели атома Резерфорда. Слишком скоротечным оказался бы его век. Двигаясь по круговой орбите с центростремительным ускорением, электрон должен излучать электромагнитные волны (энергию), а значит упасть на ядро, прекратив свое существование.

Где выход?

Выход был найден основоположником квантовой физики – Нильсом Хенриком Дейвидом Бором. На этом этапе рассматриваем презентацию о жизни и творчестве этого замечательного ученого, человека Мира. Акцентируем внимание на роль семьи в его воспитании.

Еще и еще раз подчеркиваем, что Нильс Бор изначально вступая в противоречие с современной электродинамикой, применяя классические законы физики, используя их вместе с законами Ньютона объясняет возникшие противоречия, введя правила квантования.

1. Электрон обращается вокруг протона в атоме водорода, совершая равномерное движение по круговой орбите под действием кулоновской силы и в соответствии с законами Ньютона.

2. Из всех возможных орбит являются разрешенными только те, для которых момент импульса электрона равен целому числу, умноженному на

$$\frac{h}{2\pi} = \hbar, \text{ т.е., } L = mVr = n \frac{h}{2\pi} = n\hbar, \quad n = 1, 2, 3, \dots \dots (6),$$

где  $h$  – постоянная Планка и  $\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34}$  Дж с.

3. Далее предлагаем учащимся вывести второе правило квантования, смысл которого заключается в том, что электрон в атоме может находиться только на определенных орбитах, определенного радиуса, то есть радиус орбиты квантуется. Применяя закон Кулона и второй закон Ньютона и первое правило квантования получаем

$$r_n = \frac{4\pi\epsilon_0\hbar^2}{me^2} n^2, \quad n = 1.2.3. \dots$$

Подставив числовые значения, находим

$$\frac{4\pi\epsilon_0\hbar^2}{me^2} = 0,53 \text{ \AA}, \text{ таким образом } - r_1 = 0,53 \text{ \AA},$$

Ясно, что после этого учащиеся легко находят радиус любой орбиты, используя полученный результат.

4. Доказываем, что из этого вытекает квантования скорости:

$$V = \frac{n\hbar}{mr} \frac{n\hbar}{mr}.$$

Таким образом, подходим к первому постулату, еще не зная его определение, доказав, что полная энергия квантуется, то есть принимает вполне определенные значения

$$W_n = - \frac{me^4}{32\pi^2\epsilon_0^2\hbar^2} \left(\frac{1}{n^2}\right)^2 \text{ или } W_n = - \frac{13,6}{n^2} \text{ эВ.}$$

Далее предлагаю найти энергию электрона на первых трех – четырех уровнях. Прошу обратить внимание на расстояние между ними. Выстраиваем диаграмму энергетических уровней. Обращаем внимание на то, что при  $n \rightarrow \infty \quad W_{\infty} \rightarrow 0$ .

Вот почему существует нулевой уровень энергии.

Хорошо, что ученикам стал понятен физический смысл постулатов, но они должны понять ту эпоху и самого основоположника квантовой физики - Нильса Хенрика Дейвида Бора. Уделив столь много времени первому постулату, надо не забывать и о втором. Учítывая, что база для его понимания уже заложена, он может быть изучен на уроке учениками самостоятельно (на самом деле это методически оправдано). Обращаем внимание учащихся на то, что модель атома, предложенная Бором оказалась достаточно удачной. Все ее предположения хорошо совпадали с результатами экспериментальных измерений. Модель могла получить выражение для всех длин волн спектра водорода, т.е. формулу Бальмера. Можно упомянуть серию Пашена и Лаймана (на усмотрение учителя)

В заключение, решаем задачи по этой теме. Я предлагаю задачи, взятые с сайта ФИПИ:

1. К экспериментам, которые привели к представлению о дискретности энергии состояний атома, относится:

- 1) наблюдение спектра излучения атомов водорода
- 2) наблюдение падения маленьких капель жидкости в электрическом поле
- 3) наблюдение броуновского движения
- 4) наблюдение фотоэффекта

Ответ: 1.

2. Дискретность энергии, характеризующей состояния атома, проявляются  
 Ответ: в любых атомах.

3. Частота фотона поглощаемого атомом при переходе из основного состояния с энергией  $E_0$  в возбужденное с энергией  $E_1$ , равна ( $h$  – постоянная Планка).

- 1)  $\frac{E_0}{h}$ ;
- 2)  $\frac{E_1}{h}$ ;
- 3)  $\frac{E_1 - E_0}{h}$ ;
- 4)  $\frac{E_0 - E_1}{h}$

Ответ: 3.

4. Излучение фотонов происходит при переходе из возбужденных состояний с энергиями  $E_1 > E_2 > E_3$  в основное состояние. Для частот соответствующих фотонов  $\nu_1, \nu_2, \nu_3$  справедливо соотношение

- 1)  $\nu_1 < \nu_2 < \nu_3$ ;
- 2)  $\nu_2 < \nu_1 < \nu_3$ ;
- 3)  $\nu_1 > \nu_2 > \nu_3$ ;
- 4)  $\nu_2 < \nu_3 < \nu_1$

Ответ: 3.

5. Атомы одного элемента, находившиеся в состоянии с энергиями  $E_1$  и  $E_2$ , при переходе в основное состояние испустили фотоны с длинами волн  $\lambda_1$  и  $\lambda_2$  соответственно, причем  $\lambda_1 > \lambda_2$ . Для энергий этих состояний справедливо соотношение:

- 1)  $E_1 < E_2$ ;
- 2)  $E_1 = E_2$ ;
- 3)  $|E_1| > |E_2|$ ;
- 4)  $E_1 > E_2$

Ответ: 3.

6. На рисунке изображены энергетические излучаемых и поглощаемых при переходах с одного уровня на другой. Какова минимальная длина волны для фотонов, излучаемых атомом при всех возможных переходах между уровнями  $E_1$ , уровни атома и указаны длины волн для фотонов,  $E_2$ ,  $E_3$  и  $E_4$ , если  $\lambda_{13} = 300\text{нм}$ ,  $\lambda_{24} = 400\text{нм}$ ,  $\lambda_{32} = 500\text{нм}$  ?

Ответ выразите в нм, округлив до целых.

Ответ: 260.

7. На рисунке представлены несколько энергетических уровней электронной оболочки атома. Минимальная длина волны света, излучаемого при всех возможных переходах между уровнями  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$  и  $E_4$  равна  $\lambda_{\min} = 250\text{нм}$ . Известно, что частоты переходов относятся друг к другу как  $\nu_{13} : \nu_{24} : \nu_{32} = 9 : 7 : 4$ . Найдите длину света частотой  $\nu_{32}$ . Ответ выразите в нанометрах, округлив до целых.

Ответ: 750.

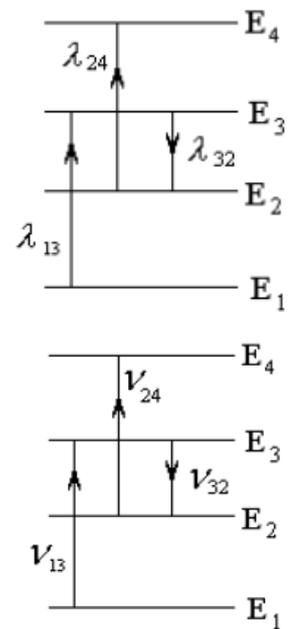
В 1949 г. Альберт Эйнштейн вспоминал об эпохе создания квантовой механики: «Все мои попытки приспособить теоретические основы физики к новым результатам потерпели полную неудачу. Это было так, точно из-под ног ушла земля и нигде не видно было твердой почвы, на которой можно было бы строить. Мне всегда казалось чудом, что этой колеблющейся и полной противоречий основы оказалось достаточно, чтобы позволить Бору – человеку с гениальной интуицией и тонким чутьем – найти главнейшие законы спектральных линий и электронных оболочек атомов, включая их значение для химии. Это мне кажется чудом и теперь. Это – наивысшая музыкальность в области мысли [6, с. 106]».

Такой подход к изучению постулатов, с моей точки зрения, исключает формальное их понимание. В сущности, я вел их по пути самого Нильса Бора, получив те же результаты, что и он (пусть, и гораздо более простым путем, это не важно). Да и сам я, вот уже какой год, от результатов изучения этого сложного, но очень интересного материала, испытываю моральное удовлетворение. Ведь после этого учащиеся с большим интересом (и успехом) изучают раздел «Излучение и спектры». И особое теперь у них отношение к лазерам и голографии. Теперь они могут спокойно объяснить их применение во всех областях нашей жизни. Забегая в их будущее, скажу, что на студенческой скамье ими без труда будут усвоены такие темы как:

- природа серийных линий Лаймана, Бальмера, Пашена;
- волновые свойства частиц;
- соотношение неопределенностей;
- элементы квантовой механики.

#### Список литературы

1. Гельфер Я.М. Законы сохранения. – М.: Наука, 1987.
2. Хрестоматия по физике. 8-10 класс / сост. А.С Енохович, О.Ф. Кабардин и др. – М.: Просвещение, 1987.
3. Физика и химия / сост. А.А. Воротников. – Минск: Харвест, 1995.
4. Тарасов Л.В. Этот удивительно симметричный мир. – М.: Просвещение, 1981.
5. Пономарев Л.И. Под знаком кванта. – Москва: «Наука», 1989.
6. Мур Р. Нильс Бор – человек и ученый – М.: «Мир», 1996.





*Черевичкина И.Н.,  
учитель информатики  
МАОУ лицей № 7,  
г. Советск*

## ФОРМИРОВАНИЕ ЦЕЛОСТНОЙ КАРТИНЫ ОСНОВНЫХ БАЗОВЫХ ЗНАНИЙ ПО ИНФОРМАТИКЕ – ЗАЛОГ УСПЕШНОСТИ И САМОРАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ

Обучение в лицее предмету «Информатика» построено, как и обучение большинству общеобразовательных предметов современной средней школы, от пропедевтики к базовым знаниям. Урочная система организации изучения информатики ставит процесс обучения в рамки зависимости от времени, скорости восприятия и изложения учебного материала, своевременного анализа ошибок в решениях задач и многих других нюансов, возникающих в процессе общения учителя и коллектива учащихся. Кроме того, процентное соотношение времени, отведенного на изучение базовых знаний и программирования не пропорционально необходимым временным затратам на эти разделы программы. Успешное усвоение полученных теоретических знаний на практике требует оптимизации процесса их закрепления.

Для решения вышеуказанных проблем в процессе обучения информатике в лицее мы используем специально разработанные тренажёры по темам: «Математическая логика», «Системы счисления», «Кодирование» и «Анализ алгоритмов». Использование данных тренажеров оптимизирует работу учащихся как на уроке, так и во внеурочное время, решает вопрос индивидуальной скорости восприятия материала и дает стопроцентную гарантию успешного освоения темы. Достаточно высокие и высокие результаты обучения у ребят, которые осознанно и добровольно используют предложенные учителем программы. Для решения проблемы урочного присутствия, а точнее отсутствия, мы используем возможности обучающей оболочки MOODLE, учащиеся регулярно пользуются общеобразовательными и дополнительными дистанционными курсами. Очень важная часть информации легко запоминается нашим мозгом, если она визуальна. Если учащиеся регулярно видят всю структуру учебного предмета с дополнительными элементами визуального оформления, которые как точки опорного конспекта фиксируются своей схематичностью в памяти, то происходит непроизвольное запоминание учебного материала. Казалось бы, в любом учебнике оглавление тоже содержит полный перечень тем, но эффект от визуальной структуры учебного предмета другой.

В процессе отслеживания результатов обучения мы разработали и используем тесты по темам с разным уровнем назначения: тренировочные, контрольные, входные и итоговые, – которые помогают учащимся закрепить знания и самостоятельно проверить их. Такой вид контроля всегда подстегивает учеников на устранение имеющихся пробелов в знаниях.

Для возможности увеличения внимания и времени программированию на уроках информатики используем прием преломления предметной темы через призму программирования. Так, например, в процессе изучения темы «Системы счисления» после знакомства с алгоритмом перевода чисел десятичной системы счисления в  $N$ -ричную систему счисления в процессе закрепления используем решение алгоритма средствами программирования. В закреплении полученных учащимися знаний по темам «Логика» и «Таблицы истинности» так же закрепляются знания по программированию и по теме «Электронные таблицы». Такой подход позволяет в течение учебного года периодически возвращаться к использованию программирования в жизни и формировать представление о связи всех теоретических вопросов с программированием.

Отдельным сложным аспектом в процессе обучения информатике является формирование у учащихся умения самостоятельно разрабатывать алгоритмы решения задач программирования повышенной сложности и олимпиадных заданий. Если анализ готовых алгоритмов является посильной задачей для 90% учащихся, то самостоятельное построение алгоритма решения задачи вызывает затруднения у большинства учащихся даже профильных классов. Поэтому для формирования интереса у учащихся к решению олимпиадных задач по информатике систематически привлекаем их к участию в различных конкурсах и турнирах по программированию. В нашем лицее для повышения интереса к информатике и программированию уже с пятого класса проводится на постоянной основе Универсиада «Мир алгоритмов». Участники Универсиады показывают свои достижения по общим вопросам базовых знаний, эрудиции, по программированию роботов и написанию программ.

Все перечисленные методы дают стабильный положительный эффект усвоения учащимися программы учебного предмета «Информатика». Первый успешный опыт создания учащимися собственных прикладных программ-тренажеров для тренировки и закрепления знаний в процессе обучения информатике настолько вдохновляет их, что в дальнейшем ребятам хочется только совершенствоваться в умении создавать собственные алгоритмы для решения различных учебных и жизненных задач и создавать собственные программы на основе этих алгоритмов. Ученики увлекаются программированием, стремятся связать свое будущее с информационно-цифровыми технологиями и защитой информации, успешно поступают в ведущие ВУЗы страны и получают современную и востребованную профессию.



**Мальшешко Т.В.,**  
 учитель начальных  
 классов МАОУ гимназия  
 № 2, г. Черняховск

## ГРАФИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ УСЛОВИЯ ЗАДАЧИ КАК УЧЕБНОЕ ДЕЙСТВИЕ

*«Скажи мне – и я забуду.  
 Покажи мне – и я запомню.  
 Дай мне действовать самому и я научусь»  
 Конфуций*

На современном этапе развития общества приоритетом начального общего образования становится собственная деятельность ученика и овладение им универсальными способами деятельности, а основная педагогическая задача – создание и организация условий, инициирующих детское действие.

Математика позволяет сформировать теоретическое логическое мышление [1]. Текстовые задачи являются материалом для ознакомления учащихся с новыми понятиями, для развития их логического мышления, формирования межпредметных связей. Текстовые задачи позволяют применять знания, полученные в процессе обучения математики, при решении вопросов, возникающих в повседневной жизни человека. Этапы решения текстовых задач являются этапами развития мыслительной деятельности и этапами научного творчества. Обучение учащихся на уроках математики искусству решать текстовые задачи формирует у них определенный склад ума. Исследовательская деятельность на уроках математики развивает интерес к закономерностям, учит видеть красоту и гармонию человеческой мысли [2]. Любой творческий процесс начинается с формулирования гипотезы. Математика – хорошая школа построения и проверки гипотез. Практико-ориентирующая деятельность, как проявление функционирования содержания курса математики начальной школы, определяет значимость математики в подготовке учащихся к продолжению образования в дальнейшем [3].

Целью обучения математике в начальной школе является формирование у учащихся компетенций, необходимых человеку для полноценной жизни в современном обществе. В разделе «Содержание учебного курса» по программе начальной школы центральное место занимает решение арифметических текстовых задач с помощью создания математической модели по ее условию, а также чтение готовых моделей, дополнение начатой модели, составление модели с помощью учителя и самостоятельно [7].

На подготовительном этапе уже в первом классе мы учим детей переводить условие задачи на графический язык по готовым графическим моделям. В более

старшем возрасте актуальным является развитие у учащихся навыков конструирования и моделирования текстовых задач. Важно, чтобы предметное и графическое моделирование математической ситуации в процессе решения текстовых задач применялось в школьной практике системно и последовательно. Краткая запись условия задачи, готовые схемы и таблицы являются основным средством наглядности при обучении анализу текстовых задач в начальной школе.

Мы считаем, что в процессе обучения решению текстовых задач необходимо достигнуть двух взаимосвязанных целей:

1) *обучить решению определенных видов задач*, что важно потому, что дает необходимый опыт и возможность выделить в решаемой задаче те подзадачи, решение которых известно. Кроме того, при решении каждой новой задачи можно использовать уже знакомые способы и приемы;

2) *обучить приемам поиска решения любой задачи*, так как на практике приходится встречаться с задачами, при поиске решения которых никакой прежний опыт не помогает и требуется догадка, «открытие».

Таким образом, для того чтобы решить задачу, необходимо построить ее математическую модель, а затем применить известные методы для нахождения числового значения искомым величин. А для построения модели любой сюжетной задачи необходимо *выделить в задаче цель, данные величины, зафиксировать все отношения, чтобы с опорой на эту модель можно было продолжить анализ*, позволяющий составить план и искать оптимальные пути решения. Опираясь на рисунок, легко можно дать ответ на вопрос задачи. Графический способ даёт возможность развить функциональное мышление детей [6]. Благодаря применению графического способа в начальной школе можно сократить сроки, в течение которых ученик научится решать различные задачи. Графический способ даёт иногда возможность ответить на вопрос такой задачи, которую дети ещё не могут решить арифметическим способом.

Графическая информация легче для восприятия, а рисование графической схемы: *во-первых*, заставляет ученика внимательно читать текст задачи; *во-вторых*, позволяет перенести часть умственных действий в действия практические и закрепить результат; *в-третьих*, дает возможность искать решение самостоятельно. Для этого мы с первого класса учим детей разбивать текст задачи на смысловые части и моделировать ситуации, отраженные в задаче.

Обучение учащихся решению текстовых задач разными способами в I классе начиналось с решения более легких задач. И уже при решении составных задач, включающих простые задачи на увеличение и уменьшение числа на несколько единиц, использовали графическую модель. На начальном этапе обучения учащихся решению текстовых задач предлагаем детям сформулировать требование задачи к данному условию так, чтобы задача решалась одним, двумя, тремя действиями.

*Задача. «У Миши было 7 синих солдатиков, а красных на 2 больше, чем синих. Сколько солдатиков было у Миши?»*

Задача с опорой на схематический чертёж имеет два способа решения:

*Первый способ.*

1)  $7+2=9$  (с.) – красных солдатиков;

2)  $7+9=16$  (с.) – всего солдатиков у мальчика

*Второй способ.*

1)  $7+7=14$  (с.);

2)  $14+2=16(c)$  – всего солдатиков у мальчика

Ответ: 16 солдатиков.

Во II классе в процессе решения задач в два действия часто используем следующий приём – дети к условию задачи формулируют требование.

Например, к условию задачи «На одну машину погрузили 35 мешков моркови, на вторую на 5 мешков меньше, чем на первую, а на третью на 8 мешков больше, чем на вторую» дети сначала формулируют требование, на которое не надо выполнять решение задачи. Затем формулируют такое требование, чтобы задача решалась в одно действие.

1. Сколько мешков погрузили на вторую машину? –  $(35-5=30 (м))$

2. На сколько мешков больше на третьей машине, чем на первой?  $(8-5=3 (м))$

Затем формулируют такое требование, чтобы задача решалась в два действия и в три действия, выявляют скрытые зависимости между данными задачи. В процессе обучения учащихся решению задач различными способами уже во втором классе подбираем задачи более сложные и обучаем глубокому анализу зависимостей в их условии.

Пример.

«На одну машину погрузили 35 мешков моркови, на вторую – на 5 мешков меньше, чем на первую, а на третью – на 8 мешков больше, чем на вторую. Сколько мешков погрузили на третью машину?»

Решение:

Первый способ.

1)  $(35 - 5) + 8 = 38 (м.)$  погрузили на третью машину.

Ответ: 38 мешков.

Второй способ решения задачи основан на углубленном анализе зависимостей с помощью графической модели:

1)  $35 + (8-5) = 38 (м.)$

Ответ: 38 мешков.

Чтобы привить учащимся интерес к решению задач нестандартным способом, желательно предлагать задачи с такой формулировкой вопроса, который допускает выбор более рационального способа решения и убеждает обучающихся в том, что графическая модель позволяет найти более рациональный способ решения задачи. Для образца продолжим рассмотрение составных задач.

Задача 1. «На нижней полке 25 книг, на средней на 2 книги больше, чем на нижней, а на верхней на 9 книг больше, чем на средней. На сколько больше книг на верхней полке, чем на нижней?»

$(25 + 2) + 9 - 25 = 11 (кн.)$

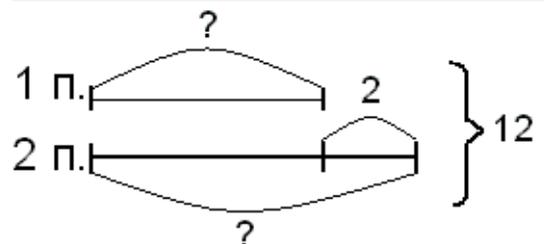
Ответ: на 11 книг больше книг на верхней полке.

Другой способ решения задачи:  $9 + 2 = 11 (кн.)$ .

Он создан на выявлении скрытых зависимостей между величинами задачи. Нетрудно убедиться, что выявлению скрытых зависимостей в значительной степени способствует графическая модель задачи.

Задача 2. «На двух полках 12 книг. На одной полке на 2 книги больше, чем на второй? Сколько книг на каждой полке?»

Эта задача имеет 9 способов решения. Схематический рисунок к ней представлен.



Учитель первоначально предлагает учащимся объяснить каждый готовый способ решения, либо пояснить готовый план решения задачи, либо заполнить заготовленную схему, объяснить ложное решение.

Итак, мы рассмотрели графическое моделирование условия текстовой задачи как учебное действие, без которого невозможно полноценное обучение учащихся решению таких задач. Каждому учителю нужно иметь систему различных методических приёмов, позволяющих обучить учащихся различным способам моделирования и решения текстовых задач в начальной школе.

#### Список литературы

1. Бантова М.А., Бельтюкова Г.В. Методика преподавания математики в начальных классах. – М.: «Просвещение», 1984.
2. Виноградова Л.П. Обучение решению задач / Фестиваль педагогических идей «Открытый урок». – М.: Первое сентября, 2004.
3. Давыдов В.В. Психическое развитие в младшем школьном возрасте // Возрастная и педагогическая психология. – М., 1973.
4. Далингер В.А. Методика реализации внутри предметных связей при обучении математике. – М.: «Просвещение», 1991.
5. Истомина Н.Б. Методика обучения математике в начальных классах. Уч.пособие. – М.: «АКАДЕМА».
6. Леонтьев А.И. К вопросу о развитии арифметического мышления ребенка. В сб. «Школа 2100» вып. 4 Приоритетные направления развития образовательной программы – М.: «Баласс», 2000. – с. 109.
7. Чекин А.Л. Математика: Методическое пособие для учителя. В 2-х ч. – М.: Академкнига/Учебник.
8. Хеннер Е.К., Шестаков А.П. Математическое моделирование. Пособие для учителя. – Пермь, 1995. – 158 с.
9. Фройденталь Г. Математика, как педагогическая задача: Пособие для учителей. – М.: Просвещение, 1982.



*Бойко Л.В., Жукова Л.А.,  
Новикова Е.А.,  
учителя математики  
гимназии № 2,  
г. Черняховск*

## МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО РАЗВИТИЯ ПОЗНАВА- ТЕЛЬНОГО ИНТЕРЕСА И ВОСПИ- ТАНИЯ УЧАЩИХСЯ

Процесс обучения математике активно воздействует на личность каждого учащегося. Важную роль в развитии познавательного интереса в ходе обучения математике играют задачи. Тот или иной элемент воспитания имеет место в ходе решения каждой математической задачи. Ю.М. Колягин отмечает следующее: «если задача нестандартна для школьника, то, какова бы ни была ее фабула, для того, чтобы решить ее, ему приходится приложить определенные усилия, проявить такие нравственные качества личности, как волю, настойчивость, целеустремленность, и т.п. Если даже задача стандартна, но облечена в интересную фабулу, то последняя также может нести в себе те или иные воспитывающие функции (формирование мировоззрения, воспитание чувств патриотизма и т.п.)» [1, с. 58]

В рамках данной статьи представим опыт использования учителями гимназии задач с историческим, краеведческим материалом, задач с прикладным содержанием в процессе обучения математике. Текстовая задача, в которой используется подобный материал, позволяет заинтересовать детей, совершенствовать умения и навыки, развивает познавательные интересы школьников, позволяет сделать обучение математике содержательным и интересным.

В процессе обучения важно решать не только готовые задачи, но и научить детей их составлять, так как это один из наиболее важных приёмов, способствующих творческому развитию ученика. Составляя задачу, учащиеся изучают математическую структуру задачи, учатся использовать приемы синтеза и анализа. Самостоятельное составление задач учащимися способствует развитию их речи, так как они перебирают и продумывают различные варианты выражения мысли, чтобы наиболее точно раскрыть математическую ситуацию.

Подобный вид работы с учащимися мы активно используем в процессе работы над различными учебными проектами. Например, в 2015-2016 учебном году учащиеся 6 классов гимназии работали над проектом «История моего города в математических задачах». Данный учебный проект имел мета предметный характер, где раскрывалось применение законов математики в изучении истории г. Черняховска. Через решение математических задач учащиеся исследовали исторические памятники Черняховска, изучали их историю. В ходе работы над проектом учащиеся создали сборник своих метапредметных задач.

Приведем примеры задач учащихся из данного сборника.

### Задача 1. «Хроники Инстербурга»



752 года назад на земле Надровия был построен епископский замок Св. Георгия, получивший название Георгенбург.



Через какое-то время, в 1,057 раз позже основания замка Георгенбург, возле слияния рек Инстер и Анграппа был построен замок рыцарей Тевтонского ордена, получивший название Инстербург. Инстербург явился основой будущего города, который рос и развивался.



И сегодня мы можем созерцать памятники развития инфраструктуры и строительства города. После основания Инстербурга, спустя время, большее в 4,5 раза разницы дат основания двух замков, в долине речки Чернуппе, было организовано стрельбище. Это так называемая «Долина стрелков», преобразованная в начале 20-го века в городской парк.



Известным памятником архитектуры является так же бывший Дом бургомистра (сегодня ДХШ). Он был построен после основания Долины стрелков, спустя время, большее в 3,5 раза разницы дат основания двух замков.



Спустя год, после строительства здания ДХШ, рядом с городом была построена 33-метровая «Башня Бисмарка».



Через 588 лет после основания замка Инстербург, знаменитый немецкий архитектор Ганс Шароун, построил в городе жилой комплекс «Цветной ряд», являющийся сегодня единственным творением мастера в России.



Через  $\frac{1}{332}$  от даты основания Долины стрелков, после создания и я Г. Шароуном «Цветного ряда», была построена Школа домоводства для девочек. Сегодня это здание Гимназии № 2.

Вычислите даты основания 7-ми наиболее известных памятников города (при необходимости, даты можно округлять до единиц).

## Задача 2. «Рыцари и наш город»

Черняховск, бывший Инстербург, берет свое начало от Замка Инстербург, основанного рыцарями Тевтонского ордена почти на слиянии рек Ангерипп (ныне Анграппа) и Инстер (Инструч). Тевтонский орден Девы Марии – это немецкий католический духовно-рыцарский орден, девиз которого: «Помогать – Защищать – Исцелять». Орден возник в Палестине во время 3-го крестового похода в 1190 году, когда немецкие паломники под руководством капеллана Конрада создают госпиталь для больных и раненых соотечественников.

Если к году, с которого начинается история Тевтонского ордена прибавить век, два раза по  $\frac{1}{4}$  века и отнять 4 года, то узнаем год, когда по приказу магистра Дитриха фон Альтенбурга на месте городища Унзетрапис, разрушенного в 1256 году во время военной кампании ордена по Надровии, был основан Замок Инстербург.

Члены этого немецкого католического духовно-рыцарского ордена считались одновременно монахами и рыцарями и давали три традиционных монашеских обета: **целомудрия, бедности и послушания.**

Защитное вооружение рыцаря состояло из следующих элементов:

хауберг	длинная кольчуга	8 кг
кольчужные рукавицы или перчатки		1 кг
поддоспешник	одежда, надеваемая под доспех для смягчения удара и защиты от холода и натирания тела кольчугой	2,5 кг
стеганные набедренники	поддоспешная защита бёдер	2 кг
кольчужные чулки		5 кг
наколенники и налядвенники	ножной доспех, защищавший бедро от пояса до колена, надеваемый поверх кольчужных чулок	3 кг
стёганный подшлемник	одежда, надеваемая на голову для амортизации ударов по голове	1 кг
кольчужный капюшон		4 кг
шлем с прорезями для глаз	защищал голову до самых плеч, надевался поверх капюшона	2 кг
романский меч		1,5 кг
щит		4 кг

Если средний вес крепкого рыцаря составляет 80 кг, на сколько процентов увеличивается вес рыцаря в полных доспехах?

Решая простые вычислительные задачи, учащиеся в интересной форме знакомятся с историческими фактами, историческими событиями нашего города.

История любого города неразрывно связана с людьми, жившими и живущими в нем. В ходе работы над проектом, учащиеся познакомились с биографиями людей, которые прославили наш город, а затем, используя известный тип занимательных задач, создавали так называемые кодированные задания по теме «Десятичные дроби». Ниже приведен пример такого задания.

### Задача 3. «Известные личности нашего города»



В 1365 герцог с трудом отразил нападение литовцев на Инстербург



Инстербург под его управлением становится центром освоения окружающих земель



Заслуженный учитель РФ, директор Гимназии № 2. Почетный гражданин г. Черняховска

Устно решите примеры.

Сопоставьте полученному числу букву.

Запишите буквы в таблички, и вы узнаете, как зовут этого человека.

1,2+6,6	3,5	Е
456,1-0,1	7,8	В
8,8+30	459,8	Ь
45,98·10	1	Г
0,5·2	45,61	И
9,8-6,3	59,44	М
41-2,2	38,8	Л
4,598·100	459,8	Ь
31,22+28,22	38,8	Л

1	2	3	4	5	6	7	8	9

456,1-0,1	3,46	Н
3,8+3,2	1	Г
10,2-9,2	45,61	И
310,5:3	103,5	А
4,71-1,25	7	О
2,22+1,24	3,46	Н
4,5+2,2	6,7	П
6-2,5	7,8	Й
1,2+6,6	3,5	Е
2+1,46	3,46	Н

1	2	3	4	5	6

7	8	9	10

408,8-305,3	103,5	А
1,24+2,22	3,46	Н
3,11+0,35	103,5	А
135,6-32,1	3,46	Н
6-2,9	7,2	Е
3,4+3	3,1	Я
2,65·2	5,3	Ю
2,2+1,3	6,4	С
6,6+0,6	3,5	Ч
6,92:2	3,1	Я
6,2:2	3,46	Н

1	2	3	4

5	6	7	8	9	10	11

Следующая задача представлена в виде занимательного квадрата.

**Задача 4.** Заполните таблицу, учитывая, что в каждую строку, и в каждый столбец может быть записано только одно из чисел: 1, 2, 3, 4. Найдите число, которое обозначено знаком вопроса и выполните над ним следующие действия: умножьте это число на 973 (узнаете год); прибавьте к этому числу 5 (узнаете месяц); умножьте это число на 2 (узнаете день). Выполните все действия и узнаете, когда наша область стала называться Калининградской

3		?	
			4
2			

2	1	4	3
4	3	1	2

3	4	2	1
1	2	3	4

*Ответ: 4 июля 1946 года.*

Как показывает практика, использование подобных задач вносит разнообразие в учебный процесс, положительно влияет на качество знаний учащихся, на развитие их личности. А также носит воспитательный характер, ведь каждому любознательному и образованному человеку небезразличны сведения о тех местах, где он родился, живет, о людях, которые прославили край, об их делах и судьбах, а, следовательно, о достопримечательностях, памятных местах и событиях этой местности.

Задачи с практическим содержанием показывают многообразие применения математических знаний в жизни и способствуют повышению интереса к предмету. Любой учебный материал по геометрии имеет практическую направленность. Решение прикладных задач или задач практического содержания в процессе обучения геометрии помогает лучше понять теорию, показать ее связь с другими отраслями науки. В процессе изучения любого раздела геометрии мы всегда решаем практические задачи по данной теме. Так в 7 классе, когда геометрия является для учащихся новым предметом, мы с учащимися составляем задачи-загадки, которые они задают друг другу, а также, учащиеся пишут математические сказки.

#### **Сказка-загадка.**

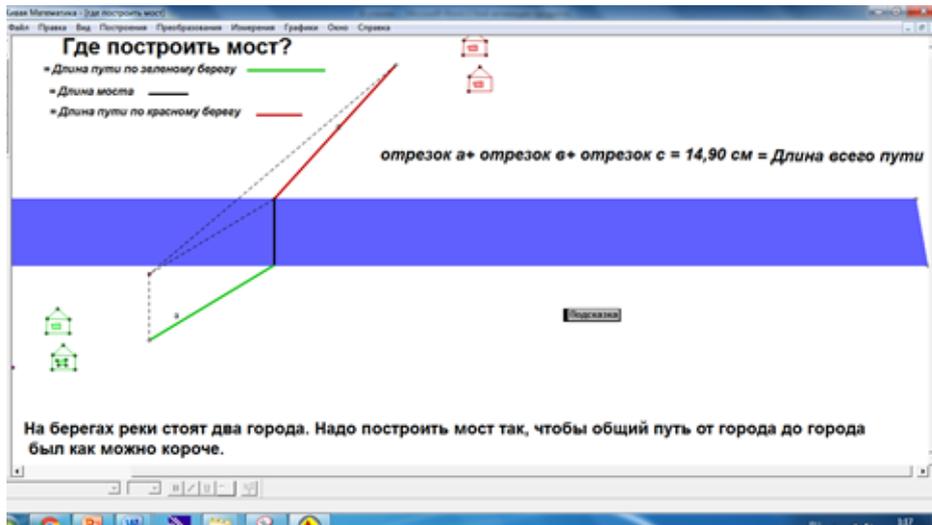
Жили три семьи. В каждой семье были три сестры. В первой семье – сестры близнецы. Все одинаковы: стройны, высоки, равны. Если за руки возьмутся, в хороводе сомкнутся, получается треугольник. Во второй семье, одна старшая сестра и две младшие сестры-близнецы. Всё держится на старшей сестре, она как основание треугольника. На ней и воспитание и образование. Младшие сестрички во всем ее слушались, хотя если они станут в одну линию, то получится отрезок длиннее, чем старшая. А третья семья, у них все сёстры разные. Старшая сестра Гипотенузой зовётся. А две другие Катетами.

**Вопрос сказки:** Какие треугольники могут образовать сёстры, если возьмутся за руки?

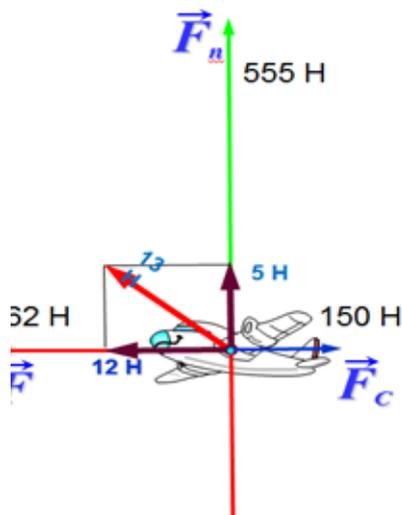
В процессе изучения темы «Признаки равенства треугольников» для групповой работы используем практические измерительные задания. Например, измерить ширину реки Анграппы в районе стадиона и представить видео отчет о своей работе.

Для решения исследовательских задач на уроках геометрии мы используем программу «Живая математика». Учащиеся анализируют прикладную ситуацию

и формулируют ее на языке геометрии. После появления гипотезы, проводится компьютерный эксперимент, который либо опровергает, либо корректирует, либо подтверждает гипотезу. Ниже приведена задача «Где построить мост?».



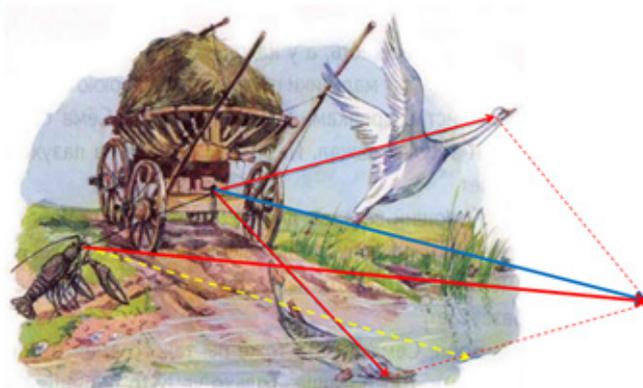
В процессе изучения темы «Векторы» всегда рассматриваются физические задачи.



На самолет действует в вертикальном направлении сила тяжести 550 Н и подъемная сила 555 Н, а в горизонтальном направлении – сила тяги 162 Н и сила сопротивления воздуха 150 Н. Найти модуль и направление равнодействующей.

Большой интерес и обсуждение вызывает у учащихся задача по басне Крылова «Лебедь, рак и щука» Прав ли Крылов с точки зрения физики?

Прав ли Крылов?



В результате учащиеся приходят к выводу, что с точки зрения физики Крылов не прав.

Мы считаем, что решение прикладных задач является одной из активных форм связи обучения с жизнью, теории с практикой. Как показывает опыт, на уроках, где выполняются практические задания, активность обучающихся повышается, развивается познавательный интерес.

#### Список литературы

1. Колягин Ю.М. Задачи в обучении математике. Часть II. – М.: Просвещение, 1977.
2. Смирнова И.М. Об измерении интереса на уроках математики // Математика в школе. – 1998. – № 5.
3. Талызина Н.Ф. Формирование познавательной деятельности младших школьников: кн. для учителя. – М.: Просвещение, 1988.
4. Харламова Ю.В. Практические задачи в школьном курсе геометрии // Математика в школе. – 2004. – № 3.
5. Щукина Г.И. Активизация познавательной деятельности учащихся в учебном процессе: учебное пособие для студентов педагогических институтов. – М.: Просвещение, 1979.



**Тоболева Н.В.,**  
учитель математики  
МОУ СОШ № 5, г. Гусев

## ИЗ ОПЫТА РАБОТЫ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ ПО ПОДГОТОВКЕ УЧАЩИХСЯ К ЕГЭ

В математике нет царских путей. Математика – высокая винтовая лестница, чтобы взобраться по ней к вершинам знаний, надо пройти каждую ступеньку, от первой до последней. Прежде чем достичь вершины, ученикам под руководством учителя нужно пройти долгий путь познания.

В процессе подготовки учащихся к ЕГЭ учитель решает следующие задачи:

- адаптировать содержания образования к современным требованиям ЕГЭ;
- развивать творческие способности и самостоятельную активность учащихся;
- сочетать лекции, самостоятельную работу, поиск информации в сети, практикумы с широкой организацией диалога, консультации;
- систематически контролировать качество обучения учащихся;
- осуществлять мониторинг выполнения типовых заданий.

Несмотря на то, что результаты единого государственного экзамена предыдущих лет были успешными, хочется не только сохранить 100% успеваемость, но повысить общий уровень подготовки учащихся к экзамену, а также подготовить хотя бы 2-3 ученика к достижению более высоких результатов. В течение последних двух лет мы выполнили поставленные задачи. Полученные результаты нас радуют и дают уверенность в правильности выбранной методики подготовки учащихся к выпускному экзамену по математике в форме ЕГЭ. В 2012/2013 учебном году выпускники профильного физико-математического класса успешно сдали ЕГЭ, обеспечив третье по результативности место в области, а в 2013/2014 учебном году выпускники 11 класса показали шестой результат. В 2014/2015 учебном году результат немного хуже. Мы проанализировали полученный результат и чтобы их улучшить, выработали новую систему действий, дополнив ранее указанные задачи по подготовке школьников к ЕГЭ следующими:

- начинать подготовку к ЕГЭ как можно раньше;
- создать учебный материал (по типу ЕГЭ) для обучающих программ, тренингов и использовать готовые печатные и электронные пособия;
- учить школьников «технике сдачи теста»;
- психологически готовить учащихся к ЕГЭ;
- повысить интерес учащихся к математике и их личную заинтересованность в результатах обучения через систему дополнительных занятий.

Далее опишем, как мы решаем поставленные задачи и с чего начинаем эту работу.

Во-первых, с первых же дней учёбы убеждаем учащихся в необходимости получения максимально возможного для каждого из них результата ЕГЭ и доказываем учащимся, что если очень постараться, то можно получить вполне приличный и неожиданный балл. Главное не упустить время.

Во-вторых, в течение всего учебного года знакомим детей с материалами ЕГЭ и стремимся к 100% успеваемости. Каждый урок начинаем с устного счёта, который составляют сами учащиеся только на основе заданий ЕГЭ. Они ищут эти задания в Интернете, сами составляют ответы, выбирают правильный. Иногда бывают и ошибки, мы их тут же разбираем, делаем выводы. Эффект от таких заданий очень высокий.

В-третьих, когда уже удалось заинтересовать детей, знакомим со структурой теста, временными рамками, нормами оценивания экзаменационной работы, условиями проведения экзамена и начинаем обучать «технике сдачи теста»:

- строгому самоконтролю времени;
- определению трудности заданий;
- приёмам «спирального движения по тесту».

Начнем с первого пункта.

Экзамен ограничен по времени и для того, чтобы успешно выполнить работу, на каждое задание первой части надо затрачивать как можно меньше времени. Мы не только периодически об этом напоминаем своим ученикам, но и из урока в урок отрабатываем тесты на скорость: например, за 15 минут школьникам необходимо решить 4-6 задач. При этом даем настоящие тексты ЕГЭ с отмеченными в нём заданиями, посильными на данный момент обучения. Обязательно отмечаем количество человек, уложившихся во времени, и сразу анализируем ситуацию и опять даем совет, какое задание можно было решить рациональнее. Постепенно приучаем ребят к методу «пристального взгляда» – внимательно посмотри: «Нет ли короткого пути решения, так как ты ограничен во времени». Поверьте, если разбирать задания, над которым ученик уже потрудились, то заинтересованность и внимание 100%. Все рекомендации учителя воспринимаются более осознанно.

Другим фактором эффективной сдачи экзамена мы считаем правильное определение трудности заданий. Для этого при решении тех же тестов на время мы просим учеников сначала просмотреть работу от начала до конца и отметить карандашом те задания, которые кажутся им простыми и лёгкими и выполнить их в «режиме скорости». Затем отметить 2-3 задания, которые им понятны по формулировке, но требуют большего времени и выполнить их; и только после этого, если останется время, можно поразмышлять над остальными.

Для проведения опроса-проверки заданий необходимо заготовить чистые листочки размером с четверть листка тетради. Задания можно начинать решать с любого номера и сдавать по одному, сразу после получения ответа. Ограничений на количество решенных задач нет. Возможность получения оценки за самостоятельную работу и дух соревнования действуют безотказно – дети приступают к выполнению работы, не теряя ни секунды.

Решение задач выполняется на отдельном листочке, и листочек тут же сдается учителю. Если задача решена верно, учитель делает отметку в специальной ведомости, и ученик идет на место решать новую задачу на новом листочке, старый остается на учительском столе. Проверка задач занимает всего несколько секунд: для этого можно использовать электронную таблицу, запрограммированную на

данные тесты. В данной таблице необходимо только ввести полученный ответ и посмотреть результат. Если нет возможности использовать компьютер на уроке, можно воспользоваться таблицей ответов на бумажном носителе и, сопоставив ответы ученика с ответами таблицы, можно сразу определить правильность решения задачи. Все просчеты ребят тоже фиксирую в ведомости. Так, если задача решена на втором или третьем заходе, в клеточке ставим одну или две точки и при подведении итогов каждая такая задача оценивается в половину или треть той оценки, которую заслуживает ученик, решивший задачу с первого предъявления.

Оставленный на столе листок полностью исключает возможность взаимных консультаций или списывания. На пути уловок, нечестности стоит и другой фактор – темп. Ребята одни уходят сияющие, другие озадаченные, если задача не получилась, но не бывает ни одного ученика, который бы не включился в общий рабочий водоворот. Отличная оценка выставляется тем, кто решит наибольшее количество задач.

Двигаясь по тесту, дети знают, что сложность заданий нарастает, поэтому всегда советуем настойчиво и добросовестно отрабатывать первую часть, только затем приступать ко второй части – это и есть принцип «спирального движения» по тесту. По результатам достижений учитель определяет двух – трёх учеников, которых можно подготовить к выполнению более сложных заданий и работает с ними строго индивидуально.

Для хорошей подготовки к экзамену необходимо целенаправленное повторение. На каждом уроке организуем повторение через систему упражнений, составленных на основе материалов ЕГЭ. После объяснения нового материала и его первичного закрепления показываем, как эта тема вошла в ЕГЭ. Стараемся при этом продемонстрировать всё разнообразие заданий из первой и второй частей.

Но важно не только работать в системе, необходимо отслеживать полученные знания и умения. Здесь безотказно работает диагностика. В конце учебного года мы просим своих выпускников, чтобы они сообщили результаты сдачи ЕГЭ и учебные заведения, куда они поступили. А когда начинается учебный год, мы знакомим учащихся 10 и 11 классов с этими данными. Обычно учащиеся знают выпускников 11 класса, и эти данные ещё больше стимулируют их к подготовке к экзамену.

Но такое стимулирование краткосрочное, и поэтому далее необходимо не упустить этот настрой, а для этого нужно показывать достигаемые каждым учащимся результаты.

Большую роль в подготовке к ЕГЭ имеют диагностические контрольные работы СтатГрад, мы составляем планы коррекции знаний, ведем диагностические карты, отслеживаем уровень обученности учащихся в виде таблиц и диаграмм, где указываем баллы после каждой работы, что показывает объективно и наглядно достижения каждого ученика.

Обязательной составляющей процесса обучения считаем умение учащихся анализировать свои возможности. Мы стараемся учить их самостоятельно определять для себя приоритетные вопросы при изучении нового материала или при ликвидации пробелов в знаниях; видеть динамику сформированности навыков своей учебной деятельности; учим их оценивать результаты своего труда.

Динамику роста или неудач учащихся регулярно показываем и обсуждаем индивидуально с родителями, призывая их участвовать в процессе обучения и контролировать работу своих детей.

Подготовка к единому государственному экзамену требует индивидуального, личностно-ориентированного подхода. Для реализации такого подхода в учебном плане 10-11 классов имеется 1 час элективных занятий в рамках подготовки к ЕГЭ по математике.

Математика – одна из самых сложных школьных дисциплин, которая вызывает трудности у многих учащихся. В то же время есть дети, которые имеют явно выраженные способности к этому предмету, и дети, для которых математика – вечная проблема.

Для организации уровневого обучения и обобщающего повторения делим класс на 3 группы.

**1 группа** – группа «риска» – учащиеся, которые могут не набрать минимальное количество баллов, подтверждающее освоение общеобразовательной программы среднего (полного) общего образования.

**2 группа** – учащиеся, которые при добросовестном отношении могут набрать балл, достаточный для поступления в учебное заведение, не предъявляющее высокие требования к уровню математической подготовки.

**3 группа** – учащиеся, которые поставили перед собой цель получить высокий балл, необходимый для поступления в ВУЗ.

Для каждой группы можно сформулировать несколько принципов организации подготовки к ЕГЭ.

Учащиеся **первой группы** должны уверенно выполнить 6-7 заданий 1 части. После проведения диагностических работ выявляем у каждого из них сильные и слабые стороны математической подготовки и закрепляем то, что уже получается. В работе с учащимися первой группы отрабатываем в первую очередь практико-ориентированные задачи на проценты, чтение графиков, геометрические понятия, т.к. именно эти задачи являются для них наиболее понятными.

Выпускникам **второй группы** необходимо уверенно выполнять 11 заданий первой части, а также постараться выполнить задания С1. Учащиеся этой группы чаще ошибаются в вычислениях при решении заданий практико-ориентированного характера, чем в применении алгебраических алгоритмов. Поэтому в работе с учащимися этой группы в основном ставим задачу сформировать навыки самопроверки при выполнении заданий 1 части, повторить темы, необходимые для решения определенных заданий части 2.

С выпускниками **третьей группы** отрабатываем умение уверенно выполнять задания В1 - С1 и ориентируем их на выполнение заданий С2 - С4. Учащиеся знают, что со временем можно перейти из одной группы в другую в соответствии с результатами обучения. Кроме того, систематически проводим дополнительные консультации.

Так же для подготовки к ЕГЭ важную роль играет межшкольное сетевое взаимодействие. В 2014 – 2015 учебном году мы начали готовить учащихся всех школ города к решению заданий ЕГЭ с развернутыми ответами через сетевое взаимодействие с МАОУ СОШ № 3. Учащиеся с удовольствием посещали эти занятия – другой учитель, другая подача информации, другое восприятие информации и, на наш взгляд, это имеет позитивный момент. Вся выше описанная система работы помогает учащимся лучше подготовиться к ЕГЭ.

Все большую популярность в настоящее время приобретает обучение с использованием сети Интернет. Интернет-методы обучения становятся все более популярными, так как:

— во-первых, они позволяют обеспечить каждому обучаемому возможности осваивать материал «своим собственным путем», ученику не нужно терять время и ждать, когда отстающие от него учащиеся усвоят то, что ему уже известно;

— во-вторых, интернет-методы обучения предоставляют целое множество форм подачи материала (текст, графика, аудио, видео и т.д.), выбор которых опять же может быть легко подстроен под индивидуальные особенности учащегося.

Одной из задач повседневного учительского труда является необходимость осуществлять контроль знаний учащихся. Электронные варианты тестирования учащихся особенно привлекательны, так как позволяют получить результаты практически сразу по завершении теста. На уроках мы активно используем ресурсы сети, особенно при подготовке к сдаче ЕГЭ учащимися 11 классов. Учащиеся пользуются программой сайта <http://uztest.ru/>, которая автоматически формирует индивидуальные задания для каждого ученика, согласно заданным учителем условиям, не нужно тратить время на проверку заданий – результаты выполнения работ учащихся видны на компьютере. Организована отработка навыков решения примеров. Если ученик решил неправильно пример – ему показывается подробное объяснение и даётся следующий, аналогичный пример. Кроме этого ведётся интернет-журнал оценок учащихся: выставляются оценки учащихся в журнал на сайте – значит, информация всегда доступна ученику и его родителям.

Большую часть материала по видам заданий учащиеся смогли почерпнуть из открытого банка заданий ЕГЭ по математике (<http://fipi.ru>). Здесь есть каталог по заданиям, по содержанию, по умениям, описание особенностей КИМ. Также на сайте размещены различные материалы, необходимые для подготовки к ЕГЭ. Кроме выше названного сайта мы используем сайт <http://shpargalka.ege.ru>, делаем подборку заданий части В, представляем задания, используя презентацию или распечатку в виде тестового документа. На этом сайте есть генератор вариантов ЕГЭ. Основным направлением сайта является создание видео уроков по решению типовых заданий ЕГЭ. Это основной материал для самостоятельной подготовки ученика к ЕГЭ по математике. Также на сайте разобраны в формате видео уроков целые варианты ЕГЭ, проводимые в качестве контрольных срезов, проходят онлайн-семинары по подготовке к ЕГЭ. Все желающие на бесплатной основе могут принять участие в семинаре. Для этого необходимо устойчивое соединение с сетью.

Помимо этого, наши ученики активные посетители сайта «Решу ЕГЭ», где представлены не только задания ЕГЭ, но и подробный разбор их решений, есть возможность пройти интерактивные тесты. На этом сайте учитель может создавать домашние контрольные работы, которые ученики с удовольствием решают. Решения первой части контрольной работы проверяется автоматически, а вторую часть ребята присылают учителю для проверки.

Мы также рекомендую использовать и ресурсы сайта Александра Ларина, сайта Ирины Фельдман. На последнем сайте весь материал разбит по категориям, он очень нравится учащимся подбором и содержанием материала, удобной и понятной навигацией по сайту, очень понятным, четким, логически последовательным изложением материала, его системностью.

Еще мы рекомендую ученикам школу «Хочу знать» Юрия Спивака – это место, где ребята учатся думать, благодаря чему начинают понимать предмет, а не просто запоминать отрывки материала, необходимые для сдачи экзамена. Видео лекции, размещенные на сайте, просты и понятны даже не очень подготовленному школьнику.

Кроме всего перечисленного в социальной сети «В контакте» мы обычно создаем группы для выпускников, где мы с учащимися выпускных классов рассматриваем задачи, которые учащиеся не смогли решить самостоятельно или наиболее сложные задачи.

Одной из форм подготовки учеников к сдаче экзамена является обучение учащихся в заочной физико-технической школе при МФТИ на факультативных занятиях по математике в нашей школе по профильным дополнительным программам. В течение учебного года учащиеся, посещающие факультативы изучают теоретический материал, решают задания по изучаемым темам и решаются аналогичные задачи из других источников. Контрольные вопросы и задачи учащиеся самостоятельно решают и сдают на проверку учителю, а итоговые отметки за каждое задание высылаются в ЗФТШ.

Для индивидуальной подготовки учащихся во внеурочное время мы также рекомендуем следующий сайт – <http://foxford.ru/>. «Фоксфорд» – центр онлайн обучения, в котором можно получать полноценное образование по всем школьным дисциплинам, готовиться к ЕГЭ и олимпиадам через интернет. Цель этого сайта – вывести обучение за рамки школьных знаний и подготовить к комфортному обучению в вузе. Сайт для тех выпускников, кто ставит себе цель сдать ЕГЭ на 100 баллов. Поэтому на занятиях данного сайта уделяется наибольшее внимание самым сложным задачам – задачам с комбинаторными мотивами, задачам из теории чисел, задачам с параметрами, логарифмическим неравенствам и задачам по планиметрии. Данный сайт – очень эффективный способ готовиться к экзамену. В качестве преподавателей на сайте выступают лучшие учителя России, профессорско-преподавательский состав ведущих вузов страны, среди которых составители заданий ЕГЭ и авторы учебников. Один из них Трушин Борис Викторович. Его лекции не являются простым повторением изученного материала, а охватывают материал вне рамок школьной программы. Борис Викторович не просто преподаёт материал, а учит видеть «подводные течения и камни», рассматривать проблемы с разных сторон. Некоторые наши ученики начали заниматься на сайте еще в 9 классе. Учащимся очень понравился преподаватель, т.к. занятия он проводит живо и интересно. После начала занятий на данном сайте успеваемость учащихся по математике повысилась уже через несколько месяцев. Они перестали бояться сложных задач.

Сложно подготовить обучающихся к ЕГЭ, это большой труд. Но не нужно этого бояться. Если вы хорошо знаете, объясняете, любите свой предмет и своих учеников, вы обязательно сможете подготовить их к ЕГЭ по математике. А каждый обучающийся должен помнить слова известного швейцарского математика Джорджа Поля: «Если вы хотите научиться плавать, то смело входите в воду, а если хотите научиться решать задачи, то решайте их». После сдачи ЕГЭ выпускники все до единого с огромным волнением рассказывают, что было на экзамене. И как приятно слышать от детей, что все задания экзамена им были знакомы. А потом долгое ожидание результатов, переживание и, наконец, радость со слезами на глазах – ЕГЭ успешно сдали все. Это самая большая награда учителю.

## Список литературы

1. Белошистая А.В. Математика: Тематическое планирование уроков подготовки к экзамену. – М.: Издательство «Экзамен», 2007.
2. Готовимся к ЕГЭ по математике. Обобщающее повторение курса алгебры и начал анализа / Под редакцией Е.А. Семенко. – Краснодар: «Просвещение-Юг», 2005.
3. Семенов А.В. Оптимальный банк заданий для подготовки учащихся: Математика / А.В. Семенов, А.С. Трепалин, И.В. Яценко. – Москва: «Интеллект Центр», 2011.
4. Сайт учителя математики Савченко Елены Михайловны: <http://le-savchen.usoz.ru/>
5. ЕГЭ по математике. Сайт Ким Натальи Анатольевны: <http://uztest.ru/>
6. Сайт А.А. Ларина, учителя математики: <http://alexlarin.net/ege.html>
7. Официальный информационный портал единого государственного экзамена <http://www.ege.edu.ru/gia/>
8. Сайт: <http://foxford.ru/>



*Иванцова Л.М.,  
Мухина Е.А., Пронина Я.А.,  
учителя математики  
МАОУ СОШ г. Зеленоградск*

## ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК «01МАТЕМАТИКА» КАК ЭФФЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ОБУЧЕНИЯ УЧАЩИХСЯ МАТЕМАТИКЕ

Одной из задач общего образования, рассчитанного на перспективу, является формирование у учащихся умения быстро ориентироваться в стремительно растущем потоке информации и находить нужное, осмысливать и применять полученную информацию. Для этого недостаточно наличия в процессе обучения только учителя и учебника, отражающих одну точку зрения, принятую в обществе. Необходимо широкое информационное поле деятельности: различные источники информации, различные взгляды на одну и ту же проблему, побуждающие обучающегося к самостоятельному мышлению, поиску собственной аргументированной позиции. Сегодня это становится возможным благодаря применению в образовательном процессе ИКТ.

Существует значительное научно-методических число работ, доказывающих, что оцифрованная информация обладает существенно иными свойствами, чем информация, представленная в книгах, фильмах и т.д. Сопоставим некоторые педагогические функции и возможности ИКТ (Таблица 1).

Таблица 1

Педагогические функции и возможности ИКТ

Педагогическая функция	Возможности ИКТ
Мотивирующая	Стимулировать творческую активность к изучению материала, поиску ответа
Информационная	Реализовать возможности информационных систем
Функция управления учебной деятельностью	Гибкость, адаптивность и учёт познавательных возможностей учащихся
Формирующая навыки	Тренировать – отработка алгоритма действия
Контролирующее-корректирующая	Принимать любой способ ответа, включая свободно конструируемый, при этом правильность определяется на основе формального общего и поэлементного анализа (при наличии справочного оператора и системы коррекции ошибок)

В настоящее время успех организации учебной деятельности учащихся и уровень их знаний во многом определяется не только качеством учебников на печатной основе, но и качеством электронных учебников. ЭУ в отличие от традиционного учебника, может содержать анимации, видеофрагменты процессов и явлений, движущиеся модели. Это особенно важно, учитывая разновозрастный характер контингента и различную степень подготовленности учащихся.

В 2014-2015 учебном году наша школа участвовала в апробации электронного учебника «01Математика». В этот процесс были вовлечены учителя математики Я.А. Пронина, С.А. Осинцева, учащиеся 5А, 6А, 6К классов и их родители. Учащиеся данных классов получили уникальную возможность использовать учебник:

- в классе на уроках;
- вне уроков – дистанционное обучение;
- дома – самостоятельная подготовка к урокам, олимпиадам и другим мероприятиям по предмету.

Апробация учебника «01Математика» состояла из 3 этапов:

1. Подготовительный этап (родительские собрания, анкетирование участников).
2. Основной этап.
3. Подведение итогов (результативность).

#### **Подготовительный этап.**

На подготовительном этапе апробации в ходе анкетирования учащихся и их родителей было выяснено:

1. 100% участников апробации на должном уровне владеют ИКТ.
2. 100% участников имеют возможность работать в режиме «он-лайн» в классе и дома.
3. В школе созданы условия для осуществления индивидуального обучения во внеурочное время (конференц-зал со свободным доступом к ПК).
4. Получены пароли для всех учащихся.
5. Педагоги приняли участие в мастер-классах и семинарах авторов ЭУ.

#### **Основной этап.**

1. Учебник «01Математика» составлен в соответствии с Программой на основе фундаментального содержания общего математического образования, Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и требований к результатам освоения основной общеобразовательной программы основного общего образования, представленных в Примерной программе основного общего образования по математике.

2. Учебник состоит из следующих разделов: теория, практические задания и контрольные работы. ЭУ имеет обратную связь.

3. Учитель имеет возможность оценить общий прогресс обучения ученика по таким параметрам, как:

- сколько всего было начато и завершено подтем;
- сколько всего было решено задач;
- процент задач, решенных верно;
- среднее время, затраченное на решение одной задачи;
- среднее время, затраченное на решение всех задач одной подтемы (при наличии завершенных подтем);
- общее время работы на сайте.

4. Итоговый показатель работы ученика на сайте, названный «Объем знаний», полученных за все время работы позволяет учитывать контроль за общим результатом.

5. Имеется блок «Награды», в котором располагаются медали, присвоенные ученику за достижения в обучении, что мотивирует ученика на более высокие достижения.

6. Достижения учащихся в ЭУ «01Математика» представлены ниже в диаграммах (Диаграммы 1 и 2).

#### **Результативность.**

Современные требования к электронным учебникам пока не утверждены. Анализируя опыт работы по электронному учебнику, мы ориентировались на следующие критерии (Таблица 2):

Таблица 2

#### Критерии оценки ЭУ

№	Требования	Баллы от 1 до 5
1.	Соответствие стандарту образования	5
2.	Новизна	5
3.	Рациональное расположение материала на экране	5
4.	Научность	5
5.	Системный подход к содержанию	5
6.	Доступность	4
7.	Наглядность представления информации	5
8.	Отражение межпредметных связей (*нет задач реальной математики)	3*
9.	Возможности дифференцированного обучения	4
10.	Организация учебной деятельности ученика - наличие различных видов заданий; - возможность использования учебника для самостоятельной работы; - самоконтроль	5
11.	Реализация контроля знаний учащихся - текущий учет знаний учащихся; - организация итоговой аттестации; - возможность сохранения результатов контроля	5

## Оценка качества знаний

Диаграмма 1

Количество учащихся, апробирующих ЭУ

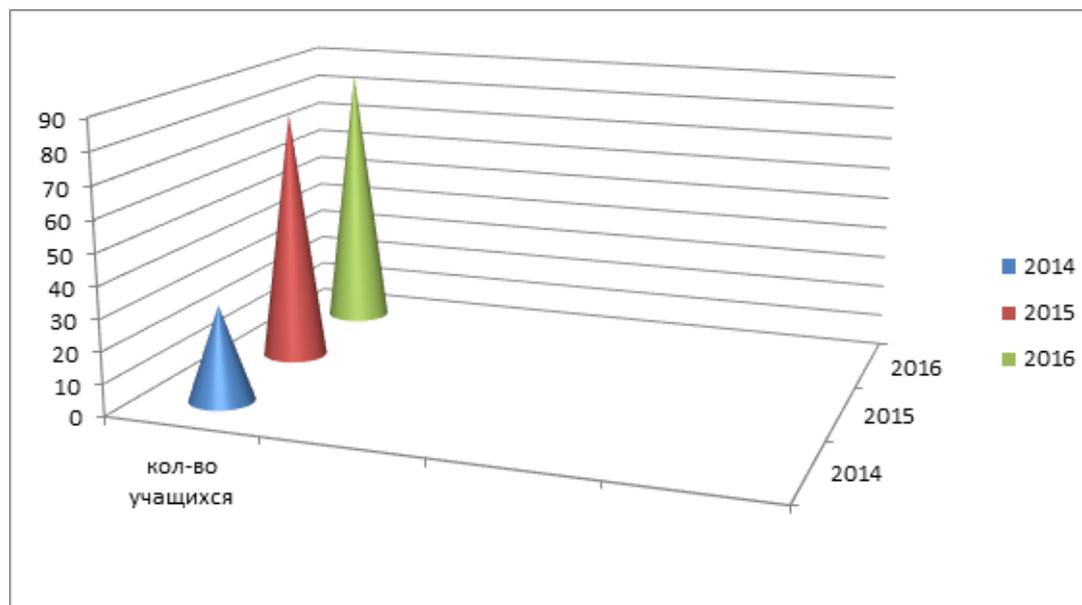
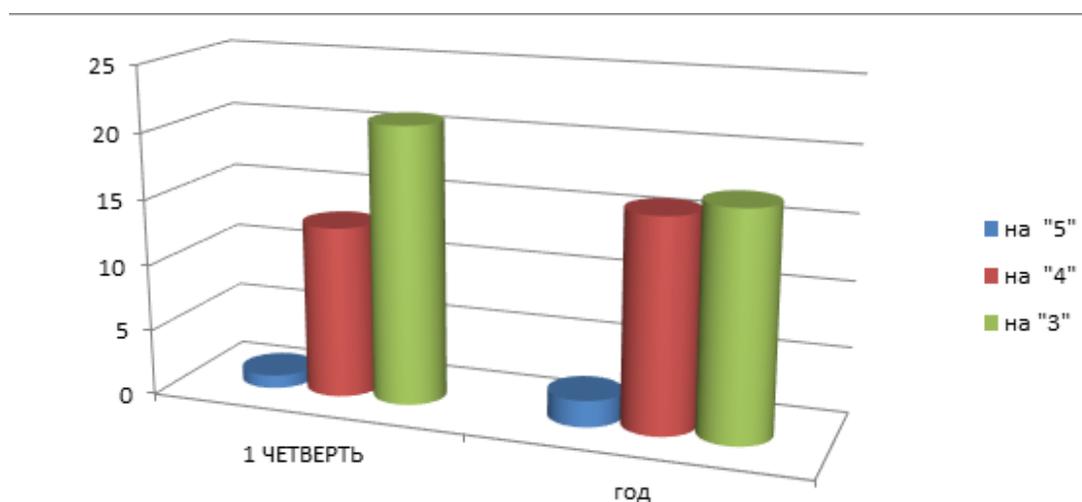


Диаграмма 2

Качество знаний по предмету математика 7 класс



В представленных диаграммах отражен рост качества знаний по математике к окончанию учебного года. Сравниваются итоги 1 четверти, когда мы приступили к апробации ЭУ и итоги учебного года.

В конце учебного года было проведено анкетирование учеников и их родителей. По их мнениям была проведена оценка электронного учебника.

**Оценка учебника учащимися:**

- возможность повысить свою успеваемость;
- возможность получать более глубокие знания;
- поощрения в виде наград;
- возможность ещё раз проверить и закрепить свои знания.

### Оценка учебника родителями:

- получен контроль с помощью онлайн-учебника над процессом обучения ребёнка;
- в кабинете пользователя видно, сколько времени и когда занимался учащийся, какой результат был получен;
- главное проследить, что ученик находится у компьютера и запущен режим просмотра видео решения, остальное изложено в объяснении материала и разобрано в примерах;
- в некоторых случаях отпадает надобность родителям обращаться к репетиторам или самостоятельно объяснять новые темы, которые они по каким-либо причинам пропустили.

Подводя итоги апробации учебника, мы пришли к следующим выводам:

1. Учебник «01Математика» позволяет педагогу строить объяснение новой темы с использованием наглядных материалов, выполненных с помощью мультимедийных технологий.
  2. ЭУ дает возможность проверки знаний через интерактивное тестирование.
  3. В ходе работы осуществляется эффективная обратная связь.
  4. Педагог может проводить тестирование как в урочное, так и во внеурочное время, а учащийся заниматься по учебнику самостоятельно.
  5. Ученики достаточно быстро, но в темпе, соответствующем их индивидуальным способностям могут освоить материал, или проверить свои знания.
  6. Интерфейс учебника оформлен строго, не перегружен анимационными эффектами, отвлекающими учащихся от работы.
  7. ЭУ имеет простой механизм навигации: используются гиперссылки, что позволяет быстро перейти к нужной теме.
  8. Учебник является открытой системой: постоянно пополняется тестами, теоретическим материалом.
  9. Авторы ЭУ постоянно взаимодействуют с участниками апробации.
- Возможность использования электронного учебника в образовательном процессе как дополнительного средства воздействия позволяет быстрее и качественнее усваивать учебный материал.

### Список литературы

1. Кречетников К.Г. Методология проектирования, оценки качества и применения средств информационных технологий обучения. – М.: Госкоорцентр, 2002. – 244 с.
2. Якушкин А.В. Компьютерные сети. Интернет и мультимедиа технологии. Лекционный курс. - [http://www.tspu.tula.ru/ivt/umr/kseti/html\\_doc/index.htm](http://www.tspu.tula.ru/ivt/umr/kseti/html_doc/index.htm)
3. Симанов А. Мультимедиа в Интернет. <http://club.onego.ru/sittings/multimedia/>
4. Физиолого-эргономические требования [http://www.niiot.ru/doc/doc066/doc\\_09.htm](http://www.niiot.ru/doc/doc066/doc_09.htm)
5. Создание электронных образовательных ресурсов нового поколения <http://kvarks.narod.ru/quark/smolnik.htm>
6. Электронные образовательные ресурсы <http://www.rnmc.ru/misc/answers.htm>



**Киселева О.О.,**  
учитель математики  
МБОУ СОШ  
Школа Будущего

## СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РАБОТЕ УЧИТЕЛЯ МАТЕМАТИКИ

*«21 век не является более веком научения,  
21 век – век учения»*

Педагог, работающий в современных социально-экономических условиях, должен осознавать, что современному обществу необходимы высокообразованные, эрудированные, инициативные, целеустремленные личности, способные занять достойное место в этом обществе. Поэтому задача современного учителя – не просто трансляция знаний, а создание таких условий, которые бы способствовали формированию у детей умений самостоятельно добывать знания. То есть создать такие условия для работы на уроке, при которых каждый ученик мог решить возникшую перед ним проблему, используя различные источники информации, без помощи учителя. Роль же учителя в данной ситуации сводится к организации и координации деятельности обучающихся.

На сегодняшний день, на наш взгляд, одной из самых эффективных и интереснейших технологий является «перевернутое обучение». К сожалению, ее не все принимают, считая совершенно бесполезной игрой. Очень часто можно слышать от наших коллег о том, что «необходимо учить так, как учили нас», но всем нам надо признать, что ученики сегодня другие. Сегодня на своих уроках я сталкиваюсь с тем, что мои ученики не умеют осмысленно читать условия задачи, а только и ждут, что за них все кто-то прочтет и подробно им все изложит.

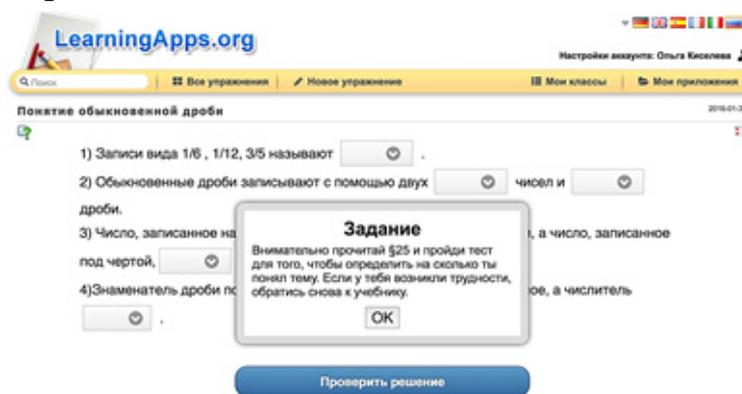
«Перевернутое обучение» дает возможность ученику почувствовать себя не свидетелем обучения, а полноправным участником этого увлекательного процесса. Про «перевернутое обучение» написано много статей, в них очень подробно расписаны история появления и суть самого обучения, но невозможно «перевернуть» обучение без двух основных условий. Первое, «перевернуть» сознание учителя, сместить фокус от трансляции знаний к режиссированию своего урока. Второе, овладеть методикой «перевернутого» обучения, которая позволяет разнообразить работу учителя и сделать, на наш взгляд, ее более успешной с получением обратной связи на уроке и ученики могут дома в процессе выполнения домашнего задания получить информацию о своих знаниях.

Основная установка – помочь ученику с домашней работой, а не наказывать за невыполнение. Домашнее задание должно быть не наказанием, а инструментом для формирования самостоятельности учащихся, развитие ответственности учащихся и для самопроверки выполнения домашнего задания.

Представляем некоторые инструменты методики «перевернутого обучения».

**Learning Apps** – инструмент для создания интерактивных тестов с целью самопроверки. Увы, порой учителя воспринимают его как игрушку, а на самом деле это мощный инструмент для поддержки процесса учения и обучения.

При «перевернутом обучении» ученики часто получают в качестве домашнего задания самостоятельно изучить параграф. Но как ребенку понять, разобрался ли он в теме, учителя же рядом нет? В конце параграфа всегда есть вопросы, на которые ученики самостоятельно отвечают дома, а правильно или нет, узнают только на следующий день на уроке. Это недопустимо, ученик сразу должен понимать где заблуждается, учиться находить ответы в учебнике и для этого тесты на Learning Apps – просто находка. После прочтения параграфа ученику предлагается пройти тест на Learning Apps, при завершения которого сразу понятно где и в чем надо еще разобраться.



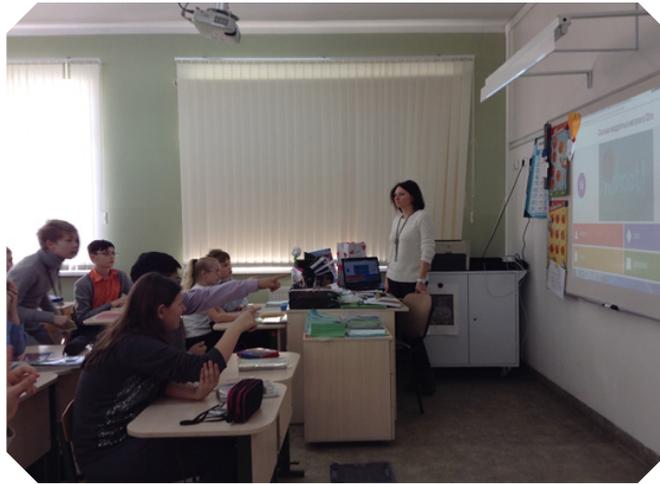
**Periscop** – это социальный сервис, позволяющий запускать и смотреть онлайн трансляции со своего смартфона.

Приложение Перископ можно использовать двумя способами: наблюдение за трансляциями людей, представляющим для учителя интерес (как инструмент профессионального развития) и проведение собственных трансляций.

С помощью данного приложения мы смогли добиться следующего результата: дети, находящиеся на больничном, имеют возможность «онлайн присутствовать» на уроке, тем самым не упускать учебный материал. Более того, у них существует возможность задавать вопросы и получать на них ответы онлайн. Ученики очень быстро к этому привыкают и если не могут присутствовать на уроке, то у них есть возможность наблюдать и быть активным учеником, сидя дома. Трансляции сохраняются в доступе 24 часа, после чего они удаляются, поэтому есть возможность не только просмотреть урок во время его проведения он-лайн, но и чуть позже, если есть такая необходимость.

**Kahoot и QUIZZZ** – это сервисы для создания викторин, тестов и опросов. Использование этих инструментов является прекрасной альтернативой покупке дорогостоящих пультов для системы обратной связи в классе. Все что необходимо – это компьютер, проектор и наличие смартфонов у ребят в классе. Процесс проверки понимания или обсуждение какого-то вопроса превращается в настоящую увлекательную игру!

Kahoot можно использовать на уроках в качестве устного счета. После каждого вопроса или примера получается мгновенная картинка их понимания всеми учащимися класса, а учитель получает возможность моментальной коррекции знаний.



**QUIZZ** используется в качестве домашнего задания. Очень интересно наблюдать как ученики проходят не один раз тест только для того, чтобы быть в линейке лидеров, тем самым оттачивают необходимые для дальнейшего обучения понятия, умения и навыки.

**Padlet** – онлайн доска, которая позволяет общаться с другими пользователями с помощью текстовых сообщений, фотографий и ссылок. Используем ее в процессе выполнения совместной домашней работы. У учеников появилась возможность получения помощи как от одноклассников, так и непосредственно от педагога. Видя вопросы, возникающие у обучающихся во время выполнения заданий, у учителя появляется возможность эффективнее спланировать следующий урок с учетом индивидуальных запросов и потребностей учащихся.

**Домашняя работа 5Б класс**

**Кристина N706**  
 1)  $612:175=180(\text{кг})$   
 2)  $612-180=432(\text{кг})$ -остаток  
 3)  $432:180=243(\text{кг})$   
 4)  $612-(180+243)=189(\text{кг})$   
 Ответ:189 кг, Се. енг

**Соловьева Дарья**  
 Ольга Олеговна это не работа это работа Васи  
 Соловьева дарья моя работа

**Ольга Олеговна**  
 Работа, доска бесконечна, можно давать странную и выкладывать задания!

**Гусейнова Ана**  
 №706  
 1)  $13612:(9+2041)$  - именован если разделить поровну.  
 2)  $20941:175=6000$  - именован досталось Ивану  
 3)  $3612-60=35520$  - именован отдали Петру и Семёну  
 4)  $4552:16^9=310,500$  - именован отдали Петру  
 5)  $552-310,5=241,500$  - именован отдали Семёну  
 Ответ:241,5 г

**№708**  
 1)  $1245:(5+12+84)$  - масса апельсинов  
 2)  $284:12^7=490(\text{кг})$  - масса мандаринов  
 3)  $84+9=133(\text{кг})$  - апельсинов и мандаринов вместе  
 Ответ:133кг.

**№711**  
 1)  $156:8:11=77(\text{км}/\text{час})$  - скорость Незнайки  
 2)  $256+77=133(\text{км}/\text{час})$  - скорость обгоняя  
 3)  $352:133=4(\text{ч})$   
 Ответ:4 часа.

**№712**  
 1)  $210:7^3=90$   
 2)  $90^2:2=180$

**Мадгалена Ходоско №706**  
 1)  $1812:175=180(\text{кг})$ -Иван.  
 2)  $612-180=432(\text{кг})$ -Остаток.  
 3)  $432:16^9=243(\text{кг})$ -Петр.  
 4)  $612-180-243=189(\text{кг})$   
 Ответ:189кг-Семён.

**Эдуард Шульгин**  
 Дарья, работа  
 ДД на 3.02

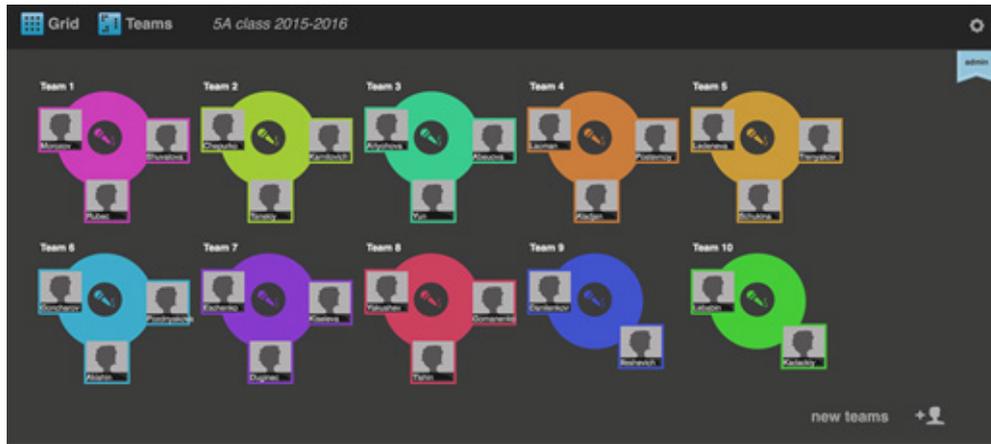
**Найлушина Эмилия**  
 на 2.02.16

**Андрей Анискин**

**Эмилия Абдулалмова**  
 дополнительная оценка.

**др.Фридрихсена,38-087**

**TeamUp** – приложение, позволяющее мгновенно делить класс на группы от 2 до 6 человек, при этом не нужно терять время на различного рода регистрацию. Очень удобный сервис, когда во время урока учащихся класса необходимо разделить на группы. Никто не обижается, потому что в режиме реального времени все ученики видят, как компьютер в считанные секунды делит класс на группы. Эффект неожиданности тоже необходим на уроке!

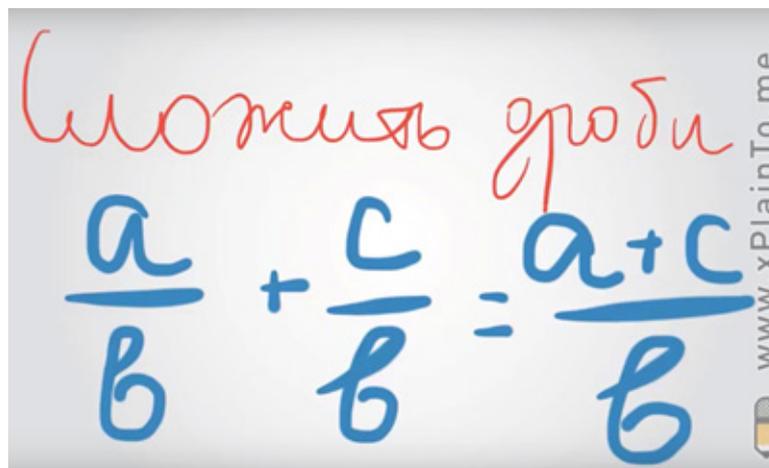


**Aurasma** – это приложение для создания дополнительной реальности. Последнее время эта технология набирает популярность. С помощью приложения вокруг обычных предметов можно создавать необычную «ауру». Так, например, при создании рабочих листов можно оживить статистические картинки и превратить их в интерактивное объяснение изучаемого материала.

Вообще, «перевернутое обучение» невозможно без рабочих листов. Каждый рабочий лист – это отдельный сценарий увлекательного путешествия в мир знаний и если он будет представлять собой лишь набор заданий, то рабочим листом его назвать будет нельзя! С помощью Aurasma рабочие листы можно превратить в интерактивный инструмент.

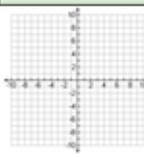
«**Объясняшки**» – это приложение для создания рисованных видео-роликов своими руками. При помощи данного приложения создаем короткометражные видео-уроки для объяснения новой темы. В наших социальных сетях все видео уроки длятся не менее 10 минут, считаем это катастрофически долго! Видео должно быть не более 3 минут, тогда появляется шанс, что его досмотрят до конца и оно не наскучит.

Не стоит забывать о том, что лучший способ что-либо понять – объяснить это другим, поэтому позволяю детям создавать собственные видео уроки по пройденному материалу, что очень мотивирует обучающихся.



**QR коды** вносят элемент неизвестности, загадки и какого-то секрета на урок. При помощи QR кодов можно направлять самостоятельную работу учащихся и поддерживать ее, кодируя, например, ответы, ссылки на Learning Apps, на видео, игры и так далее. Это эффективный метод привлечения детей к учебно-познавательной деятельности, позволяющий за считанные секунды получить информацию о задаче.

<p><b>Инструкция:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- внимательно читаем и выполняем все шаги</li> <li>- работаем самостоятельно со своим рабочим листом</li> <li>- если возникают вопросы, обсудите с соседом по парте</li> </ul>	
<p><b>Задание 1</b></p> <p>Для решения задач, вам необходимо повторить теорию.</p> 	 
<p><b>Задание 2</b></p> <p>Из общего числа врачей, которых в действующей Армии насчитывалось около 700 тыс. человек, женщин было 42 %. Сколько женщин было среди врачей действующей Армии?</p>	 

<p><b>Задание 3</b></p> <p>Координатные четверти -</p> 	
<p><b>Задание 4</b></p> 	
	

Практика показала, что данный инструмент эффективен при подготовке к контрольным работам, когда кодируется ссылка на решение учителя. Ученики теперь самостоятельно могут разобраться со своими ошибками, недопониманием. Единственное условие, учителю стоит делать развернутое решение со всеми объяснениями. Это занимает время, но оно того стоит!

#### Готовимся к контрольной работе №7

Вариант 4

- Сравните:  
1) 16,692 и 16,7;      2) 0,745 и 0,7438.
- Округлите:  
1) 24,87 до десятых;      2) 0,8655 до тысячных.
- Выполните действия:  
1)  $6,72 + 54,436$ ;      2)  $27,6 - 15,72$ ;      3)  $40 - 11,825$ .
- Скорость катера против течения реки равна 17,8 км/ч, а собственная скорость катера – 19,4 км/ч. Найдите скорость катера по течению реки.
- Вычислите, запишите данные величины в метрах:  
1)  $2,8 \text{ м} + 524 \text{ см}$ ;      2)  $4 \text{ м} 6 \text{ см} - 257 \text{ см}$ .
- Одна сторона треугольника равна 5,1 см, что на 2,1 см меньше второй стороны и на 0,7 см больше третьей. Найдите периметр треугольника.
- Назовите три числа, каждое из которых больше 1,34 и меньше 1,36.
- Найдите значение выражения, выбирая удобный порядок вычислений:  
1)  $(7,86 + 4,185) - 2,86$ ;      2)  $0,614 - (0,314 + 0,207)$ .



Проверь себя!

Метод построения интеллект-карт уже давно получил признание в мире как эффективное средство обработки информации. Интеллект-карты помогают не только привести в порядок данные, но и стимулировать процесс мышления и поиска решений.

**Программа iMindMap** создана под руководством изобретателя методики построения интеллект-карт Тони Бьюзана, единственным минусом которой является то, что ее можно использовать только на планшетах iPad. Интеллект карты используем на обобщающих уроках, когда с классом совместно создаем карту знаний по прошедшей теме или они самостоятельно ее создают дома, в качестве домашнего задания! Стоит отметить, что желающие могут воспользоваться своей картой, которая прошла проверку учителя, на контрольной работе.

**Документы Google** позволяют организовать совместный доступ учащихся к одному документу, таблице или презентации. Это удобный инструмент для проведения совместной самостоятельной работы как в классе, так и вне стен учебного класса. При помощи **GoogleDrawing** создаем интерактивные рабочие листы, а с помощью формы Google – опросники, тесты и анкеты. Учителям все время необходимо сдавать какие-то данные и отчеты. На помощь приходит очень нужный инструмент – Google. С его помощью можно создать таблицы, которые родители или дети сами заполняют. Таким образом формируется необходимый отчет.

The image displays two examples of educational worksheets. The left side shows a worksheet with three tasks: 'Задание 1' with a number line and a cartoon character, 'Задание 2' with a coordinate plane and a cartoon character, and 'Задание 3' with a coordinate plane and a cartoon character. The right side shows a worksheet titled 'Рабочий лист "Обыкновенные дроби"' with instructions, three tasks, and a cartoon cat.

Совсем недавно открыли для себя **Wolfram Alpha**. Это веб-поисковик, но в отличие от традиционных поисковиков, которые по запросу пользователя выдают список ссылок на сайты, соответствующие запросу, сервис Wolfram Alpha самостоятельно анализирует поступивший запрос пользователя и представляет ему сводную релевантную информацию. Минусом данной программы является ее англоязычность, но его можно обернуть и в плюс.

Сегодня учителю, чтобы быть интересным для своих учеников, просто необходимо жить тем, чем они живут. Наши ученики – это дети, которые родились с планшетами и телефонами, вместо погремушек. Плохо ли это или хорошо – это вопрос спорный и не имеет однозначного ответа. Нам просто необходимо это принять. Мы должны их понимать и говорить с ними на одном языке. Поверьте, когда ученикам с вами интересно, они начинают учиться у вас, пытаются быть на вас похожими, стараются узнать что-то новое, чтобы вас удивить и научить. А не это ли процесс обучения?

Кто-то из наших учеников старается удивить учителя новыми программами, приложениями, необычными решениями, а кому-то просто интересно на уроках. Главное, что большинство учеников, обучающихся с использованием методики «перевернутого урока» полюбили математику, увлечены ею и не считают ее скучной наукой.

#### Список литературы

1. Улендеева Н.И. Теоретические аспекты технологии «Перевернутое обучение» // *Educatio*. – 2015. – № 6 (13)-2. – С. 87-89.
2. Брыскина О.Ф. Инновационные технологии в образовании: где найти точку опоры, чтобы перевернуть урок? // *Поволжский педагогический вестник*. – 2015. – № 3 (8). – С. 53-57.
3. Коптелов Андрей, Браун Лиза. Опыт и практика инновационных технологий для подготовки учителей // *Концепт*. – 2014. – № 6. – С. 111-115.
4. Марина Курвитс, Юри Курвитс. Модель «Перевернутый класс». Причины переворота // *Управление школой – Первое сентября*. – 2014. – № 5/6. – С. 23-25.
5. Марина Курвитс, Юри Курвитс. Модель «Перевернутый класс». Что переворачиваем? // *Управление школой – Первое сентября*. – 2014. – № 7/8. – С. 38-40.



**Белян С.Н.,**  
*учитель математики*  
 МАОУ СОШ № 1,  
 г. Светлогорск

## ПРИМЕНЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНИКА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ – ВОЗМОЖНОСТЬ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

В течение двух лет в нашей школе на уроках математики активно внедряется электронный онлайн-учебник «01 Математика», созданный Алексеем Зайцевым, заведующим лабораторией математических методов защиты и обработки информации БФУ им. И. Канта.

Данный учебник соответствует учебно-методическому комплексу Н.Я. Виленкина для 5-6 классов. В нём раскрываются все темы, предусмотренные федеральным государственным образовательным стандартом. Уникальность электронного учебника состоит в том, что внутри каждой темы информация распределена по четырем уровням сложности, которые идут по возрастающей: от простого – к сложному. Но главное – все темы взаимосвязаны на основе нескольких уровней классификаций понятий, навыков и алгоритмов. Мы используем учебник, прежде всего, для работы с теми учениками, которые хотят лучше знать математику, получить более глубокое знание материала и повысить свою успеваемость.

Все темы электронного учебника состоят из трёх разделов: теории, практических заданий и контрольной работы. К каждой задаче, которую решает учащийся, приводится решение, а ко многим из них прилагается видео ролик с объяснениями, при просмотре которого можно разобраться с любыми затруднениями. Некоторые приёмы видео объяснений мы используем на уроках в процессе объяснения нового материала. Например, деление в столбик в 5 классе, в старших классах – деления многочлена на многочлен.

Сложность заданий по каждой теме повышается очень плавно, поэтому даже учащиеся, которые имеют достаточно большие пробелы в знаниях, хорошо справляются с работой по электронному учебнику. С его применением нам удалось организовать работу так, что ученик, который хорошо учится и уверен в своих знаниях, может изучать математику ускоренными темпами, что позволяет выделить время на подготовку к олимпиадам, конкурсам, конференциям. Ученики, которым математика даётся с трудом, с помощью электронного учебника имеют возможность учиться, опираясь на повторение пройденного материала не ограниченное количество раз. Для этого им не нужно обращаться к репетиторам или родителям, в этом им поможет электронный учебник. Достаточно запустить просмотр видео решения, в котором терпеливо и подробно рассказано, как нужно решать те или иные задачи.

Учащимся очень нравится, что в этом учебнике не читаются лекции, а весь материал осваивается на примерах, анализируются ошибки и есть возможность повторить сначала любую работу, потому что за прохождение тем и различные достижения учеников награждают медалями. Подобные игровые элементы очень выгодно отличают этот учебник от его бумажных аналогов.

Электронный онлайн-учебник оказался не заменим во время карантина в школе, когда учащиеся перешли на дистанционное обучение. Учитель в своём кабинете пользователя может видеть и анализировать, оценивать работу своих учеников. Данный учебник является отличным помощником для тех детей, которые пропускают уроки по болезни, уезжают на соревнования. Отличный пример эффективного применения этого учебника – хоккейная команда «Светлогорец». На выездных играх юные хоккеисты с его помощью изучают математику и даже выполняют контрольные работы. Надо отметить, что в качестве контрольной работы каждый ученик получает свои индивидуальные задания, а результаты выполнения ими работы доступны как учителю, так и родителям.

Ученики могут заниматься с электронным учебником в классе при повторении и систематизации учебного материала в конце учебного года, причём для каждого ученика темы для повторения подбираются индивидуально, составляется дифференцированный образовательный маршрут по предмету. Благодаря электронному учебнику это не занимает много времени, так как на помощь приходит статистика выполнения заданий каждым учеником в течение года. Можно использовать данный учебник и дома, выполняя домашние задания.

Ученики активно применяют электронный учебник для подготовки к контрольным работам, итоговому тестированию. Применение электронного учебника позволило повысить уровень успешного прохождения итогового тестирования. В 6 классе только 2 ученика не справились с предложенной работой, а до применения электронного учебника их было 6. Благодаря использованию электронного учебника в процессе обучения математике учащихся 5-6 классов в 7 классе у учащихся нет проблем с вычислениями и упрощением алгебраических выражений.

Электронный учебник позволяет использовать интерес детей к компьютеру в образовательных целях. Благодаря электронному учебнику время за компьютером они тратят не на игры и развлечения, а на решения примеров и задач, что, по отзывам учащихся, оказалось для них не менее увлекательно. Некоторые из учеников признаются, что первые навыки работы на компьютере они приобрели, выполняя задания онлайн-учебника. Важно, что появились учащиеся, которые стали самостоятельно осваивать новую теорию и самостоятельно выполнять задания по темам, которые будут изучаться далее.

Кроме положительных сторон использования электронного учебника мы столкнулись с некоторыми трудностями технического характера. Сбои в работе интернета, программы, особенно статистических данных, в некоторых случаях не позволяли применять электронный учебник. Как любой экспериментальный продукт, на первых порах учебник содержал ошибки, о которых сообщалось его создателям.

Положительным аспектом в процессе обучения с использованием электронного учебника является возможность продуктивного диалога с его создателями. Например, при сообщении авторам, что тема «Разложение на простые множители» слишком сложно написана для понимания детьми, данная тема была разделена на три более простые части, которые при изучении не вызывали затруднений.

Все новые разработки авторов на базе учебника оперативно сообщаются учителям математики на конференциях, встречах в рамках сети опорных школ.

Родители обучающихся положительно относятся к использованию электронного учебника в процессе обучения математике учащихся в 5-6 классов, так как они имеют дополнительный контроль над процессом обучения своего ребёнка. В кабинете пользователя родители могут видеть, когда и сколько времени ребёнок занимался математикой, какой результат был получен. Кроме того, использование электронных учебников существенно облегчает вес школьного рюкзака, что положительно сказывается на сохранении здоровья детей.

Считаем, что применение электронного учебника «01 Математика» в учебном процессе повышает эффективность усвоения материала учащимися, позволяет дифференцировать подачу материала, реализует системно-деятельностный подход в обучении математики, позволяет более бережно относиться к здоровью учащихся и надеемся, что в электронном учебнике появятся темы алгебры и геометрии для старших классов.



*Ежелая Е.Г., Сорокина Е.А.,  
учителя математики  
МАОУ гимназия № 32;  
Худенко В.Н., к.ф-м.н.,  
доцент ФГБОУ ВПО БФЦ  
им. И. Канта*

## ИЗ ОПЫТА НЕПРЕРЫВНОЙ ПОДГОТОВКИ К ЕДИНОМУ ГОСУДАРСТВЕННОМУ ЭКЗА- МЕНУ ПО МАТЕМАТИКЕ

Математика как учебный предмет обладает большими возможностями с точки зрения создания условий для интеллектуального и личностного становления обучающихся [1]. Низкий уровень математической подготовки не позволяет учащимся успешно осваивать другие предметы не только естественно-научного, но гуманитарного циклов и резко снижает их общую учебную активность.

В России за период с 2001 по 2005 г. практически создана принципиально новая контрольно-оценочная система с использованием инновационных возможностей теории, техники и технологии массового тестирования для аттестации выпускников школ, педагогических кадров и самих учебных заведений. Одной из основных целей введения ЕГЭ является формирование системы объективной оценки подготовленности выпускников, а также создание условий повышения эквивалентности государственных документов о получении среднего (полного) общего образования, чтобы экзаменационные отметки имели одинаковый вес и были общепризнанными на всей территории страны [3].

С самого начала введения новой системы итоговой аттестации Калининградская область принимала участие сначала в апробации ЕГЭ на стадии эксперимента, а затем и в обычном режиме. Перед учителями математики МАОУ гимназии № 32, как и перед учителями других школ, стояла непростая задача: качественной подготовки учащихся к сдаче экзамена в новой форме. Невозможно подготовить учащихся к данному экзамену за два года обучения в 10-11 классах, поскольку проверяются знания и умения за весь школьный курс математики. На первых порах эксперимента вызвала затруднение тестовая форма экзамена, необходимо было освоить методику выполнения тестовых заданий, имеющую отличия от привычных форм итоговой аттестации. Тестовая форма проверки знаний является трудной для учащихся, поскольку традиционно в школах знания по математике проверяются проведением контрольных работ, и у учеников недостаточно сформирован опыт выполнения тестовых заданий. Исходя из этого, были внесены изменения в учебные программы по математике, увеличено количество тестовых заданий, формат тематических контрольных работ приближен к формату ЕГЭ.

Необходимо было учить школьников технике сдачи теста. Экзамен ограничен по времени, поэтому необходим постоянный самоконтроль времени выполнения заданий. В связи с этим, даже при проведении контроля в форме самостоятельных работ и различных форм групповой и индивидуальной деятельности учителями математики строго устанавливаются временные рамки. Необходимо было научить объективно оценивать трудность заданий теста и разумно выбирать задания, которые необходимо выполнить в первую очередь, чтобы обеспечить выполнение необходимого минимума и получения аттестата. Очень важно научить школьника после выполнения задания выполнять прикидку полученных результатов с целью самопроверки и самоконтроля. Необходимо сформировать культуру математических записей, там, где не нужно полностью расписывать решение, записи должны быть краткими, чтобы больше времени оставалось на работу с самим заданием.

В гимназии традиционно существует система переводных экзаменов по математике, начиная с 7-го класса. В 5-6 классе учащиеся в конце года пишут итоговые работы по математике. Переводные экзамены обязательно содержат задания, проверяемые на итоговой аттестации. Формат заданий и процедура проведения максимально приближены к формату ГИА. Систематический контроль освоения программы позволяет своевременно выявить учащихся, имеющих слабую математическую подготовку, а для учащихся, имеющих мотивацию к ликвидации пробелов в своих знаниях, организовывать специальные профильные группы. В начале года проводится входной контроль по материалам итоговых работ прошлого года, по результатам которого формируются профильные группы «школы успешности», состав которых может меняться в течение года по мере ликвидации пробелов обучения. Занятия этих групп проводятся в каникулярное время (осенние, зимние, весенние и летние). В учебное время организуется систематическое педагогическое сопровождение данных учащихся. К сожалению, полное решение проблем, порождающих неуспешность в процессе обучения математике, только силами учителей математики не всегда возможно – во многих случаях проблемы имеют социальный характер.

Система обучения математике в гимназии позволяет заранее подготовить учащихся по некоторым темам, проверяемым на итоговой аттестации. Уже в программе 5-6 классов есть возможность научить школьников решать простейшие задания по вероятности, нахождение площади фигуры на клетчатой бумаге, решению практических задач на доли и части и решению задач на проценты. С 2012 года задачи по теории вероятности включены в экзамен по математике и традиционно вызывают затруднения у учащихся. Анализ результатов экзаменов показывает, что изучение теории вероятностей и статистики следует вести с расчетом на практическое применение. Применение формул комбинаторики часто вызывает затруднение у школьников, которые не всегда могут правильно определить условие применения той или иной формулы. Опыт работы учителей математики нашей гимназии показывает, что следует сосредоточиться на решении простейших задач с небольшим числом вариантов, где возможно явное описание и анализ ситуации.

Учащиеся гимназии традиционно показывают на экзаменах по математике результаты, превышающие средний балл по региону и России (Таблица 1).

Результаты экзамена по математике МАОУ гимназия № 32

год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
средний балл	60,9	55,01	58,06	57,63	62,72	63,1	60,34

Добиться таких высоких результатов помогает систематическое качественное обучение предмету, интеграция с внеурочной деятельностью, привлечение возможностей сетевого взаимодействия, работа по программе «Школа-ВУЗ».

Единый государственный экзамен (ЕГЭ) по математике совмещает два экзамена – выпускной школьный и вступительный в высшее учебное заведение (ВУЗ) и среднее специальное учебное заведение (СУЗ). В связи с этим материал, усвоение которого проверяется при сдаче ЕГЭ, значительно шире материала, проверяемого при сдаче выпускного экзамена. В классах с углубленным изучением математики (профильных классах) часы на подготовку к ЕГЭ предусмотрены, в остальных же классах таковых часов нет. Острая необходимость подготовки учащихся не профильных классов к экзамену стала основным мотивом использования элективных курсов в основе подготовительной работы [2].

По результатам экзаменов и анкетированию учащихся в учебный план гимназии включена система элективных курсов, которые позволяют качественно подготовиться к поступлению в ВУЗ по выбранным направлениям. Большое внимание уделяется темам, традиционно вызывающим затруднения: геометрия, задачи с параметрами, решение задач с целыми числами. В 2014-2015 учебном году в структуре экзамена появилась задача с экономическим содержанием. В гимназии реализуется социально-экономический профиль обучения, в программе которого уже с 5-го класса ведутся занятия по решению экономических задач. Учителем математики Т.Г. Ковалевой разработаны дистанционные курсы, размещенные на сайте дистанционной школы гимназии, которые позволили выпускникам 2015 года качественно подготовиться к итоговой аттестации.

Более тридцати лет гимназия сотрудничает с ЗФТШ при МФТИ. Начиная с 7-го класса в физико-математических классах организовано очно-заочное обучение по программам ВУЗа, которое позволяет расширять и углублять материал по математике для учащихся. Средний балл по ЕГЭ в физико-математических классах гимназии на протяжении последних нескольких лет более 70, по результатам 2014-2015 учебного года – 72,6.

В рамках программы «Школа-ВУЗ» преподавателями БФУ им. И. Канта систематически проводятся научно-практические конференции по сложным вопросам программы. Следует отметить, что сотрудничество с факультетами точных наук БФУ им. И. Канта имеет более чем 40-летнюю историю. К участию в таких конференциях привлекаются не только те преподаватели университета, которые регулярно проводят занятия в гимназии, но сотрудники БФУ им. Канта, специализирующиеся в той или иной отрасли математики. Учащиеся активно принимают участие в планировании работы конференции, подавая заявки на освещение различных разделов профильной, углубленной и дополнительной программ обучения.

С 2010 года задачи по геометрии включены в первую часть работы, проверяющую уровень базовой подготовки учащихся, и эти задания достаточно про-

сты. Соотношение между числом алгебраических и геометрических заданий в работе примерно отвечало соотношению, принятому на вступительных экзаменах в вузы. Результаты решения геометрических задач показали заметное усиление внимания участников экзамена к подготовке по разделу «Геометрия» (Таблица 2).

Таблица 2

## Результаты выполнения заданий с геометрическим содержанием

№ п/п	Блок геометрия	2012	2013	2014	2015
1	B3	86%	92,70%	78,40%	94%
2	B6	70,80%	90,90%	90,90%	81%
3	B9	72,10%	92,70%	82,90%	76%
4	B11	36,50%	64,50%	71,59%	38%
5	C2	5,53%	13,60%	17,05%	17%
6	C4	1,99%	9,10%	6,82%	0%

С увеличением количества стереометрических заданий базового уровня и повышенного уровня, произошло разделение на проверку наглядных стереометрических представлений и умения применять аналитический аппарат стереометрии. Оказалось, что выпускники в меньшей степени владеют наглядными методами, чем алгоритмическими, требующими применения формул. В процессе изучения геометрии следует повышать наглядность обучения, уделять больше внимания изображению геометрических фигур, формированию конструктивных умений и навыков, применению геометрических знаний для решения практических задач. Успешному обучению учащихся решению таких задач способствует применение современных ИКТ. Из опыта учителей гимназии хороший результат в процессе изучения некоторых тем геометрии дает применение программ Geogebra и УМК «Живая математика». Программа «Живая математика» позволяет так организовать изучение геометрии, чтобы ученик не получал готовые факты, а мог получить их в ходе компьютерного эксперимента. Особенно это важно на начальных этапах изучения предмета. Аналогичными возможностями обладает программа Geogebra. Используя панель инструментов программы большую часть вычислений и построений можно провести с помощью мыши, что делает возможным использование программы Geo Gebra вместе с интерактивной доской.

Изучение мнения учителей математики показало, что мультимедийные технологии, которых они ждут, в идеале должны позволять: получать на экране монитора (проектора) изображения геометрических фигур и их комбинаций, исследовать эти изображения в зависимости от изменения исходных параметров; выделять на компьютерной модели комбинации, составляющие ее части, и наблюдать изменение пересечения частей при перемещении их относительно друг друга; исследовать плоские элементы комбинации тел путем перехода к их оригиналам; выделять видимые и невидимые элементы фигур и их пересечений; управлять позицией наблюдателя при зрительном исследовании модели; выборочно стирать и дорабатывать изображения, дублировать и сохранять их и т.д. [4].

В основе применения динамической визуализации лежит идея подключения зрительной памяти и положительных эмоций при изложении учебного ма-

териала. Данный метод уже несколько лет используется в Балтийском федеральном университете им. И. Канта при изучении ряда дисциплин: Математического анализа, аналитической геометрии, теоретической механики и даже такой абстрактной отрасли математики как топология. [5, с. 157]. Суть метода заключается в предварительной подготовке и использовании анимаций, которые создаются в среде Adobe Flash. На протяжении нескольких лет В.Н. Худенко, заведующий кафедрой фундаментальной математики БФУ им. И. Канта, проводит занятия в физико-математических классах гимназии по вопросам раздела геометрия и задачам с параметрами с применением методов динамической визуализации. Для избранных тем стереометрии и элементов математического анализа используются 3Данимации, подготовленные в свободно расширяемой среде компьютерной графики и анимации Blender. Предварительная подготовка материала в таких средах дает преподавателю продумать время показа, наиболее выгодный ракурс, использование выделения цветом и звуковые комментарии, т.е. осуществлять продуманный сценарий изложения материала. К достоинству такой методики можно отнести возможность остановки в нужном месте и неоднократных повторов. Следует отметить, что данный опыт учтен при реализации магистерской образовательной программы по математике с профилем «Подготовка преподавателей математики и информатики». Сравнительный анализ результатов показывает положительную динамику выполнения этих заданий учащимися данных классов.

Определяющим фактором успешной сдачи ЕГЭ, как и любого серьезного экзамена по математике, по-прежнему является целостное и качественное прохождение курса математики. Итоговое повторение и завершающий этап подготовки к экзамену способствуют выявлению и ликвидации проблемных зон в знаниях учащихся, закреплению имеющихся умений и навыков в решении задач, снижению вероятности ошибок. Учителя математики гимназии отказались от принципа «прохождения программы» и добиваются качественного усвоения учащимися знаний и умений на выбранном уровне подготовки.

Математическое образование в нашей гимназии, деятельность учителей математики и управления образовательной организации исходят из того, что каждый учащийся должен получать математические знания в соответствии со своими способностями, выбранным направлением обучения и требованиям к результатам математического образования, достаточным для успешной жизни в обществе.

#### Список литературы

1. Агаханов Н.Х. Средовый подход как условие развития математически одаренных школьников // Вестн. Томского гос. пед. ун-та. – 2013. – Вып. 1 (129). – С. 120-124.
2. Болотова Е.Л. Профильное обучение в старшей школе: Учеб. пособие для повышения квалификации работников образования / Е.Л. Болотова, И.М. Бородская, О.Н. Даутова и др.; под ред. Г.А. Бордовского и др. – М.: Издательство УРАО, 2005. – 252 с.
3. Болотов В.А. Организация и методические основы единого государственного экзамена в России // Развитие национальной системы экзаменов опыт России, СНГ и США: Сб. материалов и тез. междун. конф. – М.: Минобрнауки России, НФПК; Весь Сергиев Посад, 2003. – 12 с.
4. Ежелая Е.Г. Применение динамической визуализации при изучении планиметрии. Магистерская диссертация БФУ им. И. Канта, 2015 г.
5. Худенко В.Н. О различных подходах к проблеме визуализации классических математических моделей // Вестник БФУ им. И. Канта. – 2012. Выпуск 10. – С. 156-159.



*Лопаткина Е.А.,  
МАОУ СОШ № 7,  
г. Калининград*

## РАБОТА С ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПОТРЕБНОСТЯМИ ДЕТЕЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ И ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В современном мире легко можно найти различную информацию, получить знания, касающиеся всех сфер жизни. Перед учителем стоит задача заинтересовать ученика, сделать знания по предмету доступными, научить применять их. Как организовать образование учеников с учётом их способностей и интересов? Построение обучения по индивидуальной траектории требует особой методики и технологии. Решать эту задачу в современной дидактике предлагается обычно двумя способами, каждый из которых именуют индивидуальным подходом. Первый способ – дифференциация обучения, согласно которой к каждому ученику предлагается подходить индивидуально, дифференцируя изучаемый им материал по степени сложности, направленности или другим параметрам. Для этого учеников обычно делят на группы по типу способные, средние, отстающие. Второй способ предполагает, что собственный путь образования выстраивается для каждого ученика применительно к каждой изучаемой им образовательной области. Первый подход наиболее распространен в наших школах. Второй достаточно редок, поскольку требует не просто индивидуального движения ученика на фоне общих, заданных извне целей, а одновременной разработки и реализации разных моделей обучения учеников, каждая из которых по-своему уникальна и отнесена к личностному потенциалу любого отдельно взятого ребёнка.

На уроке информация даётся с ориентацией на среднего ученика. Поэтому ученикам, обладающим способностями выше и ниже среднего, уделяется недостаточно внимания. Решить эту проблему помогает дифференцированный и индивидуальный подход в обучении. Какие формы организации деятельности на уроке могут помочь решить эту проблему? Приведу примеры из практики работы учителей методического объединения нашей школы.

Практикум используется для отработки навыков решения примеров. Задание составляется обычно из 3-7 примеров в зависимости от сложности и темы, как правило, задания среднего уровня сложности или достаточно простые. Каждый ученик получает листочки для каждого примера, подписывает их. Решив первый пример, он отдаёт его учителю на проверку и начинает делать следующий. Учитель сразу проверяет пример, при обнаружении ошибки сообщает ученику, что он должен исправить ошибку. Таким образом сразу выполняется корректировка решения, исправляется ошибка. Этот способ обратной связи важен для учащихся, допускающих ошибки, у которых не сформированы твёрдые навыки решения примеров. Во время практикума ученики, успешно овладевшие темой, могут самостоятельно решать более сложные

задания. Они же могут выступать в качестве проверяющих задания, что развивает концентрацию их внимания, учит быстро ориентироваться в предоставленном решении. Так как каждый решённый пример надо принести на проверку, то можно во время урока подвигаться, что особенно нравится ученикам 5-7 классов. И так, во время практикума эффективно отрабатываются навыки решения примеров, возникшие ошибки исправляются тут же, в конце урока все знают результаты своей работы. При необходимости можно дифференцировать задания, предложив разные уровни сложности.

Учителя методического объединения математики нашей школы эффективно используют разные формы групповой работы. Если, начиная с пятого класса приучать работать в паре или группе (3-4 человека), то уже с седьмого класса ученики могут продуктивно использовать такие виды работы. Группы можно создавать, включая в них учащихся разного уровня обученности. Это даёт возможность более сильным ученикам закрепить и продемонстрировать свои знания, а остальным получить индивидуальную помощь, отработать навыки решения примеров. Для контроля удобно каждой группе иметь «карту продвижения», в которой каждый ученик отмечает выполненные задания. Особое внимание надо обратить на умение учащимися объективно оценивать выполненную работу: свою, одноклассников, всей группы. Эта форма работы хороша и для развития коммуникативных и регулятивных учебных действий.

Если группы организовывать по принципу «сильные», «средние», «слабые», то учитель может возглавить последнюю группу, помогая освоить тему, а остальные учащиеся контролируются руководителями своих групп, которые могут выбираться группой или назначаться учителем. Для увеличения скорости работы можно предложить группе, быстрее справившейся с заданием, оформить его на доске (удобно на переносной) и представить, защитить его. За это команда получает дополнительные баллы. Такой вид групповой работы успешно применяется при изучении графиков функций, графическом решении уравнений, систем уравнений и неравенств. Дети любят общаться, соревноваться, а, следовательно, и такие формы уроков.

Как правило, теорию лучше усваивают способные, подготовленные учащиеся. Как привлечь внимание к такой работе тех, кто часто вообще не хочет учиться? На не очень сложной с точки зрения теории теме можно использовать следующий вид работы. Более сильная часть класса на время объяснения новой темы погружается в сложные задания на повторение. Вторая часть класса слушает теорию, но ребята заранее предупреждены, что придётся потом объяснить остальным, как решаются примеры. После объяснения темы образуются группы по четыре человека, в которых идёт дальнейшая отработка темы. Таким образом повышается мотивация к освоению темы, малоуспешный ученик может почувствовать свою значимость, ему предоставлено больше времени для освоения темы. Во время работы групп учителю необходимо проконтролировать, что все ученики правильно поняли материал. Конечно, сильная часть класса находится в непривычной для себя ситуации, но данные учащиеся способны легко схватывать теорию и учатся воспринимать новую информацию во взаимодействии с одноклассниками.

Для подготовленных, обладающих хорошими способностями детей важную роль играет внеурочная деятельность. Это традиционные кружки, курсы по выбору. Замечательно, что в рамках развития физико-математического образования стало проводиться больше мероприятий, позволяющих проявить свои способно-

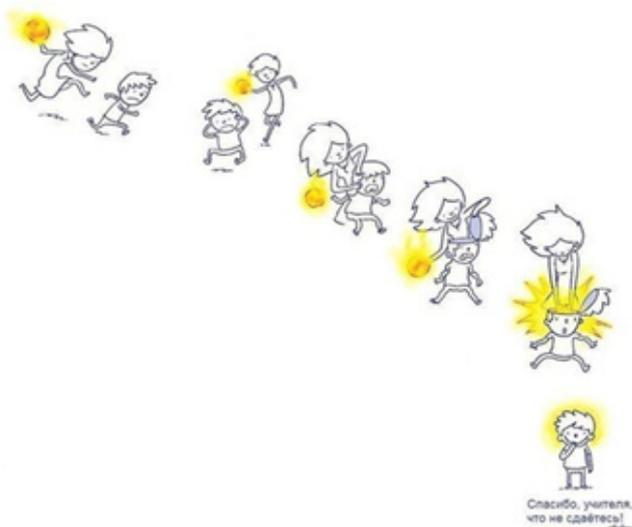
сти талантливым детям. Прежде всего это «Математическая регата». Сочетание интеллектуального соревнования и игры, сопутствующего разбора заданий делает это мероприятие не только интересным, но и полезным.

Что может предложить средняя общеобразовательная школа для развития способностей мотивированных, показывающих хорошие знания детей? Ребёнок должен иметь возможность проявить себя в различных мероприятиях. В нашей школе традиционно проводится конкурс-игра «Кенгуру», олимпиада «Олимпус», научно-практическая конференция «Духовность и прогресс», творческий отчет «Идея-Х». Во время недели математики и физики проводятся полубившиеся конкурсы: «Пятиклассник», ярмарка по физике, математическая игра «Что? Где? Когда?» с привлечением родителей в качестве членов команды. Замечательный проект «Спортивная математика» был реализован учителем математики Л.В. Поздняковой на протяжении учебного года: ученики шестых классов придумывали задачи на проценты, на движение, в зависимости от образовательной программы по математике, связывали их со спортом и олимпиадой, оформляли. Победители по каждой теме награждались грамотами, проводились выставки лучших работ. Такой вид деятельности помогает проявить творчество, инициативу, реализовать свои способности не только в математике, но и в искусстве оформления, в знании спортивных достижений, умении грамотно излагать свои мысли. Старшеклассники защищают индивидуальный итоговый проект в соответствии с выбранным профилем обучения.

Дистанционное обучение активно входит в современную школьную жизнь. Существует достаточное количество сайтов, с помощью которых учитель может составлять тесты и контролировать их выполнение. Во-первых, это позволяет экономить учебное время, во-вторых, силы и время учителя для проверки тестов. Например, образовательный портал «РешуЕГЭ» даёт возможность эффективно готовиться к выпускным экзаменам в 9 и 11 классах. На сайте можно создать классный журнал и отслеживать результаты решения тестов в классах, в которых работает учитель. Легко из каталога заданий подбирать необходимые задачи, можно добавлять свои. Это позволяет каждому ученику отработать задания разного уровня.

В настоящее время появилась прекрасная возможность принимать участие в заочных интернет-олимпиадах. Это позволяет оценить свои знания, проявить волю, организовать свою деятельность. Задача учителя состоит и в том, чтобы познакомить ученика с такими олимпиадами, помочь на начальном этапе почувствовать вкус к «спортивной математике».

Для углублённой подготовки к таким олимпиадам в школе традиционно проводятся летние математические школы в июне и в августе. Во время занятий рассматривается материал, требующий знания теории, новых способов и приёмов решения задач. За 7-10 дней таких занятий по 2-3 часа можно освоить много нового дополнительного материала, например, после седьмого класса – «Определители, решение с их помощью систем линейных алгебраических уравнений»,



после восьмого класса – «Исследование корней квадратного трёхчлена», после девятого – теоремы планиметрии, не входящие в основной курс (теорема Менелая, Чебы, другие). Освоив теорию, в течение учебного года остаётся лишь закрепить навыки её применения.

В заключение хочется привести слова Робинсона Кена: «Образование и обучение – ключи к будущему. Ключ поворачивается в двух направлениях. Повернёте его в одну сторону – и ресурсы будут заперты; повернёте в другую – высвободите ресурсы и вернёте человеку его личность». И от учителя многое зависит, чтобы искра таланта каждого ребёнка разгорелась в полную силу.



**Попова М.Н.,**  
учитель математики  
МАОУ СОШ № 46 с УИОП,  
г. Калининград

## ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*«В природе существует много такого,  
что не может быть достаточно умело и надёжно  
использовано на практике без помощи математики»*  
Ф. Бэкон

В современном обществе в условиях рыночной экономики и непрерывным развитием новых технологий на смену старым знаниям, умениям и навыкам, приходят новые универсальные учебные действия. В федеральном стандарте общего образования по математике прописаны требования к уровню подготовки выпускников среди них – готовность использовать приобретенные знания и умения в повседневной и профессиональной жизни: выполнение расчетов по формулам, составление формул, выражающих зависимости между реальными величинами; нахождение нужной формулы в справочных материалах; моделирование практических ситуаций и исследование построенных моделей с использованием аппарата алгебры и геометрии [1].

Создание индивидуального образовательного маршрута в соответствии с индивидуальными особенностями ученика и применение эффективных методов оценки достижений – важнейшие задачи школы и педагогического сообщества страны в современных условиях модернизации российской системы образования [3].

При разработке концепции математического образования в Российской Федерации возник вопрос о повышении качества работы учителей математики, но о проблеме научения учащихся решать практико-ориентированные задачи, основанные на реальных явлениях окружающего мира, забыли. При этом задания экономического содержания занимают достаточно большой объем в выпускных итоговых работах 9-х и 11-х классов, а в школьных учебниках материала практически нет.

Установить межпредметные связи экономики можно практически со всеми школьными предметами, поскольку наш мир наполнен самыми разнообразными знаниями, которые ему «поставляют» естественнонаучные и гуманитарные дисциплины. И те, и другие помогают найти смысл при решении экономических проблем. Требуется сформулировать проблему – участвует словесность, необходимо найти причины ее возникновения – участвуют история, география, иностранный язык, в процессе анализа возможных путей решения проблемы – участвуют мате-

матика, информатика, право, социология, психология, и весь процесс завершается принятием решения.

В условиях модернизации Российской экономики мы должны учить детей, что все знания, получаемые в школе, имеют прикладной характер. Усиление роли прикладной математики в экономике, использование постоянно меняющихся технологий обработки информации требуют пересмотра содержательной части образовательных программ по математике. Ученику важно знать, не как именно получена математическая формула, а как и где она может быть применена. Теперь мало уметь правильно считать и применять математические формулы, важно понимать, какой экономический смысл заложен в результатах проведенных вычислений, анализа и т.д. Например, чтобы узнать, каков уровень роста цен в стране, используют соответствующие формулы, и уже по полученным результатам люди понимают, что 20-30% инфляции для страны очень плохо. Однако в понимании самого процесса инфляции, возможности управлять им математика не поможет. Закономерен вопрос: поможет ли математика научиться справляться с экономическими проблемами? Да, но только тогда, когда становится понятна экономическая сущность проблемы, ее причинно-следственные связи. Математический результат может подтвердить (или опровергнуть) состоявшийся факт.

Однако, для того, чтобы обучать основам экономики нужно, чтобы к этой работе был готов и сам учитель. Сегодня, к сожалению, такая возможность есть у единиц. Работая над проблемой формирования экономического мышления у школьников, мы столкнулись с тем, что экономику в школах преподают, как правило, учителя истории и обществознания. В этом, конечно, нет ничего плохого, но дать математическое обоснование экономическим явлениям в полной мере они не могут, так же как и учителя математики не всегда могут описать процессы, в которых будет проявляться то или иное понятие. Появляется вакуум, который не позволяет ученику понять необходимость получения глубоких знаний в математике. «Умею считать, и хватит», «А зачем мне ваши уравнения?» и пр., – эти вопросы мы часто слышим от детей. Мы считаем, что необходимо ввести экономику как модуль в процесс изучения математики еще в начальной школе. Расходы и доходы, семейные бюджеты, деньги и торговля, производство и оборот товаров – темы с которыми даже младший школьник сталкивается в своей жизни каждый день и даже не задумывается о том, как это происходит. Не только задачи из книжки про цену, стоимость и количество, но и реальные наблюдения, подсчет своих собственных расходов за неделю, месяц, год. После такого небольшого эксперимента, дети совсем по-другому начинают ценить деньги. Важно на этом этапе детям заложить навыки коллективных действий и стимулировать разностороннюю активность детей.



С процентами в экономике мы сталкиваемся часто, поэтому дети с удовольствием решают задачи из реальной жизни: на сколько действительно снизилась цена, сколько «стоит» кредит (порой переплаты за 2-3 года составляют более 100%, что их сильно удивляет) и как эффективней преумножить свои деньги, куда безопасней их вложить. Функции, прогрессии, уравнения и неравенства – все это необходимо при

проведении расчетов и принятия решения, о чем сами учителя математики порой даже и не подозревают. Существует целый мир, который находится между математикой и экономикой, и чего в нем больше – первого или второго – крайне трудно разобрать. Ряд разделов: финансовая математика, эконометрика, стохастическая математика и другие, которые на данный момент вообще не входят в школьный курс, показывают прикладное значение основных законов математики.

Совместное изучение математики и экономики не только готовит учащихся к жизни в современном мире с постоянно изменяющимися социально-экономическими условиями, но и дает им мощный стимул для изучения других наук, показывая, что все абстрактные понятия имеют непосредственное практическое приложение. Это повышает эффективность и глубину обучения и тогда никто не сможет сказать словами французского философа и писателя Альберта Камю: «Школа готовит нас к жизни в мире, которого не существует».



Интеграция математической и экономической подготовки требует формирования собственной методологической базы, центральным звеном которой может служить математическое моделирование простейших экономических задач и явлений. Деятельность учащихся на уроках в целом останется той же, а изменяются только сами объекты деятельности, но не методы и приемы их исследования. Формировать экономическое мышление на уроках можно с помощью замены теоретических задач и упражнений из школьных задачников на практико-ориентированные задачи современной рыночной экономики. Еще одной возможностью является включение во внеурочную деятельность элементов математических методов в экономике, начиная с 5-6 классов.

При формировании личности, способной адаптироваться к неустойчивым окружающим условиям мы применяем в урочной и вне урочной деятельности элементы развивающего и личностно-ориентированного обучения, метод проектов. Метод проектов на занятиях по экономике – очень увлекательный и творческий процесс, который в игровой форме позволяет развивать необходимые для жизни качества. Когда еще у учеников появится возможность стать директором туристической фирмы или пекарни, а может даже парка развлечений? Здесь же, вне урока, открыты все возможности. Под грамотным руководством учителя дети познают не только премудрости ведения бизнеса и многие проблемы, которые стороннему наблюдателю не всегда видны, но и являются субъектами профориентационной работы, способствующей раннему и успешному выбору учащимися будущей профессии. Как в древнекитайской мудрости: «Скажи мне, и я забуду, покажи мне, и я запомню, дай мне действовать самому, и я научусь».

При формировании личности, способной адаптироваться к неустойчивым окружающим условиям мы применяем в урочной и вне урочной деятельности элементы развивающего и личностно-ориентированного обучения, метод проектов. Метод проектов на занятиях по экономике – очень увлекательный и творческий процесс, который в игровой форме позволяет развивать необходимые для жизни качества. Когда еще у учеников появится возможность стать директором туристической фирмы или пекарни, а может даже парка развлечений? Здесь же, вне урока, открыты все возможности. Под грамотным руководством учителя дети познают не только премудрости ведения бизнеса и многие проблемы, которые стороннему наблюдателю не всегда видны, но и являются субъектами профориентационной работы, способствующей раннему и успешному выбору учащимися будущей профессии. Как в древнекитайской мудрости: «Скажи мне, и я забуду, покажи мне, и я запомню, дай мне действовать самому, и я научусь».



Есть еще одна очень интересная образовательная технология – «Учебная фирма», которую мы планируем внедрить и в нашей школе. «Учебная фир-



ма» – модель предприятия, в которой имитируется весь процесс управления производственной и коммерческой деятельностью предприятия. Это возможность в условиях, приближенных к реальным, узнать о разных профессиях и даже «примерить» их на себя. Деятельность учеников в «Учебной фирме» проходит в форме игровой ситуации, что помогает развивать культуру делового общения и этикета, формирует лидерские качества, и умение работать

в группе. Главная роль учителя сводится к консультированию учеников и формированию у учащихся социально-экономической компетенции на основе применения системно-деятельностного подхода в обучении. Мы использовали эту технологию только в одном классе – «Мини-пекарня». Одна группа «пекари» создают список ингредиентов для своей продукции, другая «снабженцы» договариваются с «поставщиками», причем для каждого из изделий составляющие ингредиенты могут быть разными, а может «поставщик» договорится с фермерами и привезет все сам, есть так же «продавцы», которые решают сами будут продавать или сбывать через крупные торговые сети и т.д. Как видно, каждой группе нужно делать выбор и прежде чем принять решения, нужно все взвесить и свести риски к нулю.

Пример расширенной Учебной фирмы – «Сувенирная продукция». Младшие школьники создают различные поделки (Производственный отдел), они этим и так занимаются в разных кружках, 5-6 классы выступают в роли продавцов (Коммерческий отдел), 7-8 уже – в роли маркетологов, проводят соцопросы, участвуют в разработке экономической стратегии (Стратегический отдел), 9-11 уже занимаются экономическими расчетами, правовыми и управленческими аспектами предпринимательской деятельности (Финансовый и Управленческий отдел). При этом в деятельности учащихся преобладают интеллектуально-побуждающие мотивы, основанные на получении удовлетворения от самого процесса познания; интерес к знаниям, любознательность, увлеченность самим процессом решения задач и т.д. Особое место среди этих мотивов занимают познавательные интересы и потребности [3].

По отношению к математике выше названные мотивы относятся, в первую очередь, к той небольшой части учащихся, которую мы называем «одаренными», они с удовольствием решают нестандартные задачи, ищут новые источники информации, придумывают необычные способы решения обычных задач. Большинство учащихся математикой не просто не интересуются, но и не понимают смысла в ее изучении в целом и для их дальнейшей жизни в частности, тогда полезными становятся математические модели реальных явлений и математические модели экономических ситуаций, в частности.

Таким образом, школьное экономическое образование формирует у учащихся навыки адаптации к социальным условиям в меняющейся экономической среде и к условиям рыночной экономики и рыночное мышление. Мы считаем, что формирование основ экономической культуры у учащихся необходимо начинать с раннего возраста и осуществлять на протяжении всех лет обучения в образовательном учреждении на всех предметах, не только на математике, но и физике, химии, биологии и других.

## Список литературы

1. Приказ № 1089 от 05.03.2004 (с изменениями от 23.06.2015 г.) «Об утверждении федерального компонента государственных образовательных стандартов начального общего, основного общего и среднего (полного) общего образования»
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации № 2506-р от 24.12.2013 г. «Об утверждении концепции развития математического образования в Российской Федерации»
3. Выготский Л.С. Педагогическая психология. – М.: Педагогика, 2010. – 480 с.
4. Моисеев Н.Н. Математические модели экономической науки. – М.: «Знание», 2013. – 64 с.
5. Любимов Л. Концепция структуры, содержания и организации экономического образования в полной средней школе // Экономика в школе. – 2002. – № 3.
6. Сизова М. Технологии бизнес-образования в школах Санкт-Петербурга // Экономика в школе. – 2012. – № 1.
7. <http://festival.1september.ru/economics>



**Сергеева Е.Е.,**  
учитель физики  
МАОУ СОШ № 30,  
г. Калининград

## ВНЕПРЕДМЕТНЫЙ МОДУЛЬ КАК СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ СОВРЕМЕННЫХ ИДЕЙ И ТЕНДЕНЦИЙ В ОБРАЗОВАНИИ

*«В каждом человеке заключается целый ряд способностей и наклонностей, которые стоит лишь пробудить и развить, чтобы они при приложении к делу произвели самые превосходные результаты. Лишь тогда человек становится настоящим человеком».*

*А. Бабель*

Современный урок должен соответствовать запросам государства – готовить ребенка к жизни в высокотехнологичном конкурентном мире. У ребенка в процессе обучения, в том числе и на уроке физики, должны формироваться навыки самостоятельного критического мышления, необходимо научить детей творчески мыслить, прививать умения работать с информацией, учиться работать в коллективе. В настоящее время основными результатами обучения становятся освоение обобщенных способов действий и достижение новых уровней развития личности учащихся. В российской педагогической литературе введены понятия «метапредметные и личностные результаты», которые наравне с предметными должны стать ориентиром освоения школьной программы. Введение в школьный курс внепредметных модулей – новый шаг в построение системы современного школьного образования. Задача – создать условия для удовлетворения познавательных интересов школьников, выходящих за рамки традиционных школьных предметов. Мы считаем, что изучение физики надо начинать с понимания природы. Именно раскрывая секреты живой и неживой природы, юный человек находит ответы на многие «почему?» и постигает практическую значимость предмета.

Чтобы включить каждого ребёнка в умственную и творческую деятельность в процессе обучения физики, мы применяем внепредметный модуль «Загадки природы». Программа модуля разработана для учеников 5 классов и составлена как пропедевтический курс. Программа направлена на формирование следующих качеств учащихся: умение поставить цель и организовать ее достижение; гибкость ума; критичность; наличие своего мнения; коммуникативных качеств, обусловленных необходимостью взаимодействовать с другими людьми, с объектами окружающего мира. Основным документом, на основании которого составлена программа по модулю «Загадки природы» являются федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования.

В процессе изучения программы мы используем системно-деятельностный подход, создающий основу для самостоятельного успешного усвоения обучающимися новых знаний, умений и способов деятельности. В ходе занятий мы формируем у школьников следующие способности:

- уметь самостоятельно поставить цель;
- видеть проблему, трудности, ошибки;
- анализировать результаты;
- моделировать, выделяя все существенное и главное;
- проявлять инициативу при поиске способов решения задачи;
- взаимодействовать с другими учениками при решении задачи, отстаивать свою позицию, принимать или аргументированно отклонять точки зрения других.

У младших школьников в процессе изучения модуля «Загадки природы» формируется интерес к изучению физике.

Ниже приведем некоторые элементы программ модуля: цели и задачи; сроки реализации программы; краткое содержание занятий; оценивание результатов обучения.

**Цели изучения модуля:**

- ознакомление обучающихся с широким кругом явлений физики, встречающихся в повседневной жизни;
- формирование представлений о явлениях и законах окружающего мира;
- развитие естественно-научной грамотности учащихся на основе самостоятельных исследований объектов и явлений окружающего мира;
- повышение интереса к познанию законов природы.

**Задачи изучения модуля:**

- усвоение простейших физических терминов и символов;
- измерение физических величин с помощью приборов;
- осмысленное запоминание и воспроизведение определений и соотношений некоторых физических величин;
- наблюдение физических явлений в окружающем мире;
- приобретение навыков работы с физическими приборами;
- формирование потребности к логическим обоснованиям и рассуждениям;
- развитие познавательного интереса;
- содействие воспитанию активности личности, культуры общения.

Занятия проводятся 2 раза в неделю в течение 1 месяца. Всего 8 часов. Подготовка к занятию предусматривает поиск необходимой недостающей информации в энциклопедиях, справочниках, книгах, на электронных носителях, в Интернете, СМИ и т.д. Источником нужной информации могут быть и взрослые: родители,



увлеченные люди, старшеклассники. Сроки реализации программы: 1 месяц (2 часа в неделю).

Программа модуля «Загадки природы» учитывает возрастные особенности учеников 5 классов: стремление ребят к игре, интерес к истории, легендам, сказкам, – и поэтому предусматривает разнообразные приемы работы. Особое внима-

ние уделяем эксперименту (представленные фотографии выполнены автором в СОШ № 36).

В процессе занятий учащиеся выполняют лабораторные работы, простые опыты, изготавливают ряд самодельных приборов. Ниже представим содержание каждого занятия:

1. Вводное занятие (1 час). Организационные вопросы. Правила техники безопасности на занятиях. Цели и задачи. Инструменты, необходимые для работы. Планируемые виды деятельности и результаты.

2. Почему возникает радуга? (1 час). Ознакомление с явлением дисперсии в природе. Разложение белого света с помощью призмы. Спектр. Порядок следования цветов в спектре. Радуга. Объяснение цвета тел. Получение спектра с помощью электрических приборов. Использую лабораторию L-физика «Оптика». Обучающиеся получают спектр при помощи дифракционной решетки с использованием источника тока, лампы на подставке и экрана со щелью. Проектный продукт: Выставка поделок и рисунков «Спектры в природе».

3. Удивительный магнит (2 часа). Магнитное действие Земли. Постоянные магниты. Полюса магнитов. Свойства магнитов (используем переносную лабораторию «Магнетизм»). Электромагниты и их применение (действующие модели звонка, телеграфа – демонстрирует учитель). Создание электромагнитов с помощью подручных средств (гвоздь, моток проволоки, источник питания). Проектные продукты: сборка и демонстрация действующих моделей электромагнитов.



Выпуск стенгазеты «Азбука Морзе». В стенгазете использовали как исторический материал, так и загадки на физическую тему с зашифрованным текстом.

4. «Дайте мне точку опоры, и я переверну Землю» (2 часа). Сила. Простые механизмы. Их виды. Рычаги. Можно ли использовать равноплечий рычаг? Рычажные весы, правила работы с ними. На занятии дети выполняют работу по взвешиванию тел. Проектные продукты: Фотовыставка «Рычаги вокруг нас» (фотографии и материалы к ним находят дома вместе с родителями).

5. Ток бежит по проводам (2 часа). Электрический ток как направленное движение заряженных частиц. Составные части электрических цепей и их обозначение на схеме. Правила сборки простейших электрических цепей. Техника безопасности при работе с электрическими приборами. Природное электричество. На занятии выполняем лабораторную работу по сборке электрической цепи с использованием переносной лаборатории «Электричество». Проектные продукт: выставка поделок «Батарейка своими руками» (готовят из картофеля, лимона, медных и цинковых гвоздей и др.)



При оценивании достижений планируемых результатов используем следующие формы, методы и виды оценивания:

- лабораторные работы;
  - проекты, практические и творческие работы, ярмарка достижений;
  - самооценка ученика по принятым формам (например, лист с вопросами по саморефлексии конкретной деятельности);
  - результаты достижений учеников с оформлением на стенде, в виде устного сообщения или индивидуального листа оценки;
  - использование накопительной системы оценивания (портфолио), характеризующей динамику индивидуальных образовательных достижений.
- На фотографии творческая работа на стекле из солёного теста «Парад планет» (работа выполнена Сергеевым Леонидом).



Мы часто говорим, что наше будущее – это наши дети. Следовательно, при их воспитании необходимо уделять особое внимание формированию качеств личности. Современные дети много времени проводят не за книгами, а за компьютерами, общаясь друг с другом через социальные сети. На детских площадках можно увидеть только малышей с родителями. Школьники даже младших классов предпочитают погрузиться во всемирную паутину, чем провести время на спортивной площадке. Как помочь ребёнку оторваться от экрана монитора? Конечно, помочь в этом непростом вопросе должны родители и, конечно, учителя, создающие условия для творческого самоопределения, саморазвития, самопознания своих учащихся [3].

#### Список литературы

1. Даутова О.Б. и др. Современные педагогические технологии основной школы. – СПб.: КАРО, 2013.
2. Занимательная физика на уроках и внеклассных мероприятиях. 7-9 классы / сост. Ю.В. Щербакова. – М.: Глобус, 2008.
3. Крылова О.Н., Муштавинская И.В. Новая дидактика современного урока в контексте ФГОС. – СПб.: КАРО, 2014.
4. Казачкова Т.Б. Современные педагогические технологии основной школы. – СПб.: КАРО, 2013.
5. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx>.
6. Григорьев Д.В. Методический конструктор внеурочной деятельности школьников: <http://www.tiuu.ru/content>.



**Ситникова Е.Г.,**  
учитель математики  
МАОУ лицей № 17,  
г. Калининград

## РАЗВИТИЕ У УЧАЩИХСЯ 10-11 КЛАС- СОВ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО ПРОФИЛЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ВООБРАЖЕНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЯХ ПО ГЕОМЕТРИИ

Особенность геометрии, выделяющая её не только среди математических дисциплин, но и среди других наук вообще, состоит в том, что в ней самая строгая логика доказательства соединена с наглядным представлением. Геометрия – это соединение живого воображения и строгой логики рассуждений, в котором они взаимно организуют и направляют друг друга. Воображение даёт непосредственно видение геометрического факта и подсказывает логике его выражение и доказательство, а логика, в свою очередь, придаёт точность воображения и направляет его к созданию картин, обнаруживающих нужные логике связи.

Одной из важнейших целей уроков геометрии, и в частности стереометрии, является развитие геометрического видения, отработка умений школьников создавать мысленный образ некоторого геометрического объекта, видеть в реальных ситуациях изученные теоретические положения.

Как показывает опыт, ошибки, допускаемые учащимися в процессе решения стереометрических задач, в большинстве случаев связаны с неумением правильно определить взаимное расположение элементов, возникающих в них фигур, т.е. неверным пониманием геометрической ситуации, заданной условием задачи. Многие ошибки учащихся обусловлены неправильным изображением основания высоты относительно основания пирамиды или призмы. Это приводит к неправильному определению угла наклона бокового ребра к плоскости основания, к ошибкам при построении линейного угла двугранного угла и т.д. Избежать подобных затруднений можно, целенаправленно рассматривая на уроках наиболее часто встречающиеся геометрические ситуации с последующим решением связанных с ними задач.

Приведем несколько примеров работы с учащимися по пропедевтике таких ошибок.

*1. Боковые рёбра пирамиды равны. Какие свойства геометрической ситуации определяются этим условием (Рис. 1)?*

Вопрос о возможных следствиях из условия этой задачи обсуждаются коллективно. В результате приходим к следующему списку:

а) боковые рёбра пирамиды одинаково наклонены к плоскости основания пирамиды;

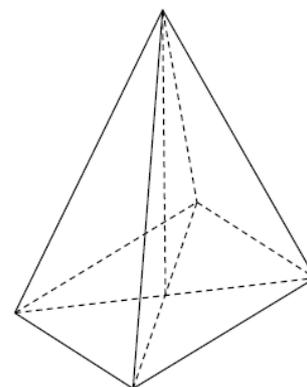


Рис. 1

- б) боковые рёбра образуют равные углы с высотой пирамиды;  
 в) проекции боковых рёбер на плоскость основания равны;  
 г) около основания пирамиды можно описать окружность, и вершина пирамиды проектируется в центр этой окружности.

Можно рассмотреть вопрос об эквивалентности предложений а) – г) условию задачи. Доказательство этого факта обычно не вызывают у учащихся затруднений (оно опирается на равенство прямоугольных треугольников  $ASO$ ,  $BSO$  и т.д.).

2. Боковые грани треугольной пирамиды  $SABC$  образуют с плоскостью основания  $ABC$  равные углы (Рис. 2).

Учащиеся без труда замечают, что условию данной задачи удовлетворяет пирамида, вершина которой проектируется в центр окружности, вписанной в её основание, но затрудняются без помощи учителя обнаружить ещё три пирамиды, удовлетворяющие условию задачи.

Основанием высоты пирамиды служит точка, равноудалённая от прямых  $AB$ ,  $AC$  и  $BC$ , то есть центр окружности, вписанной в  $ABC$  или одной из вневписанных окружностей. Поэтому условию задачи удовлетворяют четыре пирамиды.

3. В пирамиде  $SABCD$  фигура  $ABCD$  – квадрат, ребро  $SA$  перпендикулярно плоскости основания (Рис. 2).

Проанализировав условие задачи, можно отметить следующие свойства данной геометрической ситуации:

- а)  $AD \perp (SAB)$ ;  $BC \perp (SAB)$ ;  $AB \perp (SAD)$ ;  $CD \perp (SAD)$ ;
  - б)  $SD \perp CD$ ;
  - в)  $SB \perp BC$ ;
  - г)  $(SAB) \perp (ABC)$ ;
  - д)  $(SAD) \perp (ABC)$ ;
  - е)  $\triangle SAB = \triangle SAD$ ;
  - ж)  $\triangle SDC = \triangle SBC$ ;
- з) все боковые грани – прямоугольные треугольники.

Свойства а) – з) без труда доказываются учащимися. Свойство а) доказывают, применяя признак перпендикулярности прямой и плоскости; свойства б), в) – по теореме о трёх перпендикулярах; г) и д) – по признаку перпендикулярности плоскостей; е) и ж) – по признакам равенства прямоугольных треугольников.

4. Дан параллелепипед  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ ,  $ABCD$  – ромб, боковое ребро  $AA_1$  одинаково наклонено к прилежащим сторонам основания (Рис. 3).

Условия задачи определяют следующие свойства:

- а) расстояние от точки  $A_1$  до прямых  $AB$  и  $AD$  равны ( $A_1P = A_1Q$ );
- б) грани  $A_1 B_1 B A$  и  $A_1 D_1 D A$  одинаково наклонены к плоскости основания;

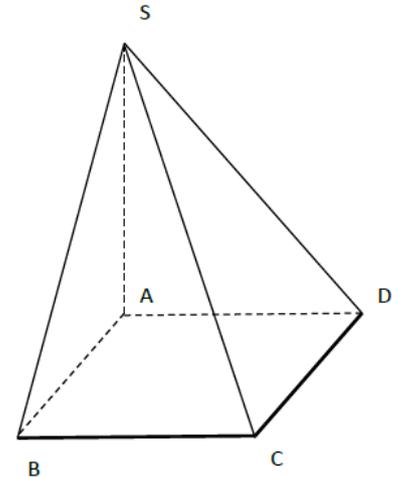


Рис. 2

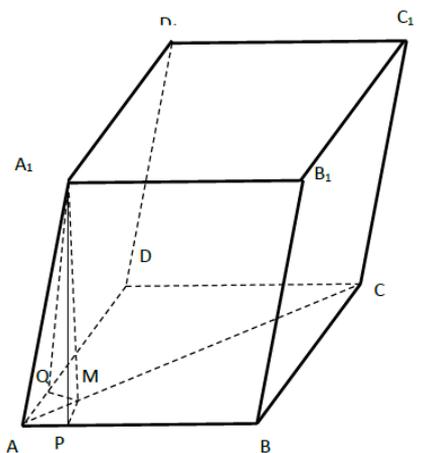


Рис. 3

$$в) \Delta A_1AP = \Delta A_1AQ;$$

г)  $\Delta AMP = \Delta AMQ$  ( $M$  – ортогональная проекция точки  $A_1$  на плоскость основания);

$$д) M \in AC;$$

Для того, чтобы отработать умение ориентироваться в различных геометрических ситуациях, можно предложить учащимся задачи со списком возможных ответов. Приведу пример такой задачи.

Какая точка плоскости  $ABC$  является основанием высоты пирамиды  $SABC$ , если:

- 1) боковые рёбра равны;
- 2) боковые рёбра образуют равные углы с плоскостью основания;
- 3) боковые грани образуют с плоскостью основания равные углы;
- 4) плоские углы при вершине  $S$  – прямые;
- 5) две пары противоположных рёбер взаимно перпендикулярны;
- 6) боковые рёбра равны между собой и  $\angle ASB = \angle ASC = 60^\circ$ ,  $\angle BSC = 90^\circ$ ;
- 7)  $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $AC \perp BS$ ?

Возможные ответы:

- а) точка пересечения медиан треугольника  $ABC$ ;
- б) точка пересечения его высот;
- в) центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ ;
- г) центр окружности, вписанной в треугольник  $ABC$ ;
- д) центр окружности, вписанной в треугольник  $ABC$  или одной из вневписанных;
- е) середина отрезка  $BC$ ;
- ж) точка прямой  $BC$ .

Правильные ответы: в; 2) в; 3) д; 4) б; 5) б; 6) е; 7) ж.

Рассмотрим подробнее ситуации 4 и 5 из этой задачи: в пирамиде  $SABC$  плоские углы при вершине  $S$  – прямые.

Чтобы убедиться, что в описанной ситуации основанием высоты пирамиды является точка пересечения высот треугольника  $ABC$ , полезно сформулировать следующее утверждение: высота  $SH$  треугольной пирамиды  $SABC$  пересекает высоту  $AD$  основания (или её продолжение), если

$SA \perp BC$ . Легко видеть, что это фактически иная формулировка теоремы о трёх перпендикулярах.

В описанной ситуации из того, что углы при вершине  $S$  – прямые, следует, что  $SC \perp (ASB)$ , а значит,  $SC \perp AB$ . Значит, высота пирамиды пересекает высоту треугольника  $ABC$ , проведённую из вершины  $C$ . Аналогично доказывается, что высота пирамиды пересекает высоту треугольника  $ABC$ , проведённую из вершины  $A$ , т.е. проходит через ортоцентр треугольника  $ABC$ .

Полезно, оттолкнувшись от этой задачи, отдельно остановиться на доказательстве того факта, что основание перпендикуляра, проведённого из любой точки высоты пирамиды на боковую грань, принадлежит высоте этой боковой грани.

В ситуации 6 легко доказать равенство треугольников  $BSC$  и  $BAS$ . Следовательно, треугольник  $BAC$  – прямоугольный с прямым углом  $A$ . А поскольку боковые рёбра пирамиды равны, её вершины проектируются в центр окружности, описанной около треугольника  $ABC$ , который расположен в середине гипотенузы  $BC$ .

В ситуации 7  $AC \perp (SBC)$ , а значит,  $(SBC) \perp (ABC)$  и высота пирамиды лежит в плоскости  $(SBC)$ .

Большой интерес вызывают задачи, в которых требуется сформулировать условие, достаточное для реализации определённой геометрической ситуации, или описать геометрическую фигуру, обладающую перечисленными свойствами.

Задачи, предложенные ниже, помогают сформировать навыки исследовательской работы, направить деятельность учащихся на исследование закономерностей, отработать умение делать логические выводы.

1. В пирамиде  $SABC$  углы наклона боковых рёбер к плоскости основания равны. При каком достаточном условии основание высоты пирамиды принадлежит треугольнику  $ABC$ ?

2. В основании пирамиды  $SABCD$  лежит трапеция  $ABCD$  ( $BC \parallel AD$ ,  $BC < AD$ ). Боковые рёбра пирамиды равны. При каком достаточном условии основание высоты пирамиды лежит вне трапеции  $ABCD$ ?

3. а) При каком соотношении между радиусом основания конуса и его высотой угол при вершине осевого сечения конуса будет прямым (тупым, острым)? б) Какое из сечений конуса, проведённых через две образующих, имеет наибольшую площадь?

4. Боковые рёбра треугольной пирамиды равны. Может ли высота пирамиды быть в одной из её граней?

5. Боковые рёбра пирамиды равны. Может ли её основанием быть: а) прямоугольная трапеция; б) ромб?

6. Двугранные углы при основании пирамиды равны. Может ли её основанием быть: а) прямоугольная трапеция; б) ромб?

7. Две боковые грани четырёхугольной пирамиды перпендикулярны к плоскости основания. Как расположится высота пирамиды? Рассмотрите разные случаи. Сделайте рисунки.

8. Можно ли через ребро тетраэдра провести плоскость, перпендикулярную противоположному ребру? Если можно, то при каких условиях?

9. Можно ли описать конус около четырёхугольной пирамиды, углы основания которой последовательно относятся как: а)  $1:3:5:9$ ; б)  $3:4:6:5$ ?

10. Можно ли около конуса описать пирамиду, в основании которой: а) ромб; б) прямоугольник; в) прямоугольная трапеция? Если можно, то при каких условиях?

11. Плоскость, проведённая через ось тела вращения, образует в сечении четырёхугольник, диагонали которого  $10$  см и  $12$  см. Вычислите объём тела вращения.

Решение задач 4 и 5 основано на том, что в описанной ситуации основание высоты пирамиды совпадает с центром окружности, в которую вписывается основание пирамиды. В задаче 6 вершина должна проектироваться в центре вписанной окружности. В задаче 7 к плоскости основания могут быть перпендикулярны как две смежные (и тогда высота пирамиды совпадает с одним из боковых рёбер), так и две противоположные боковые грани. В последнем случае высота пирамиды находится вне её.

Условию задачи 11 удовлетворяет тело, полученное вращением дельтоида с диагоналями  $10$  см и  $12$  см вокруг одной из диагоналей.

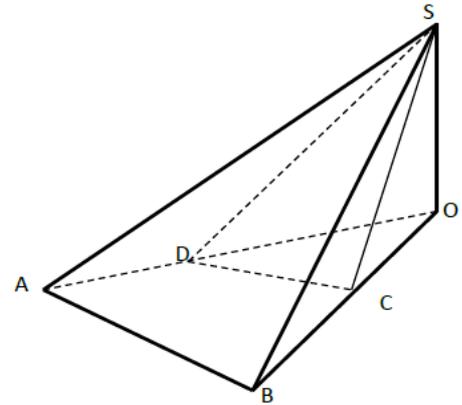


Рис. 4

Методические приёмы, выбранные для анализа условия задачи, должны быть подчинены в основном двум целям:

1) направить деятельность учащихся на исследование закономерностей между данными задачами;

2) отработать умение делать логические выводы из полученных результатов.

Вопросы, направляющие внимание учащихся на выявление закономерностей между данными задачами, ставятся так, что могут быть использованы уча-

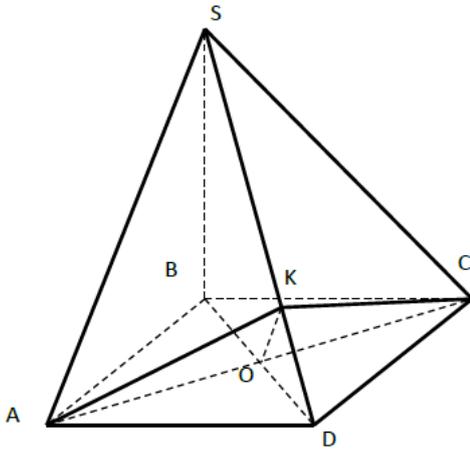


Рис. 5

никами при решении других задач. Это помогает в дальнейшем избегать ошибок, связанных с анализом условия и в более сложных ситуациях.

Рассмотрим, например, такую задачу. Основание четырёхугольной пирамиды – квадрат, все боковые грани – прямоугольные треугольники. Необходимо определить объём пирамиды, если её высота равна 1, а один из двугранных углов, образованных боковыми гранями, равен  $120^\circ$ .

Важно проанализировать условие задачи, чтобы выяснить особенности пирамиды. Увидеть эквивалентность формулировки этой задачи и формулировки задачи 3(I) учащимся

непросто. Можно направить их, предложив последовательно разобрать все возможные случаи. Пусть условию задачи удовлетворяет пирамида  $SABCD$ , у которой основанием является квадрат  $ABCD$ , а боковые грани  $SAB$ ,  $SBC$ ,  $SCD$  и  $SAD$  – прямоугольные треугольники.

По условию,  $\triangle SBC$  – прямоугольный. Пусть прямым в нём является угол, вершина которого лежит на основании пирамиды, например,  $\angle SBC$ . Тогда  $SB \perp BC$ ,  $AB \perp (ASB)$ , а значит по признаку перпендикулярности плоскостей,  $(SAB) \perp (ABC)$ .

По условию  $\triangle SAB$  тоже прямоугольный. Как может сложиться ситуация? Учащиеся называют возможные варианты и сразу их анализируют.

а)  $\angle SBA = 90^\circ$ . Если  $\angle SBA = 90^\circ$  и  $SB \perp BC$ , то  $SB \perp (ABC)$ , т.е. боковое ребро  $SB$  перпендикулярно плоскости основания;

б)  $\angle SAB = 90^\circ$ , тогда  $SA \perp AB$ , а так как  $(SAB) \perp (ABC)$ , то  $SA \perp (ABC)$ .

Обязательно должен быть рассмотрен вопрос о возможности третьего случая:

в)  $\angle ASB = 90^\circ$ ; но если все боковые грани – прямоугольные треугольники и в одной из боковых граней угол при вершине  $S$  прямой, то и во всех боковых гранях прямыми должны быть углы при вершине  $S$ , а это невозможно, т.к. сумма плоских углов при вершине оказалась бы равной  $360^\circ$ .

Проанализировав таким образом условие задачи и выявив все свойства возникшей здесь ситуации, приходим к выводу: одно из боковых рёбер пирамиды перпендикулярно плоскости основания. Рассмотрим пирамиду  $SABCD$ , у которой  $SB \perp (ABC)$ . Предстоит ещё выяснить какой из углов, образованных боковыми гранями, может быть равен  $120^\circ$ .

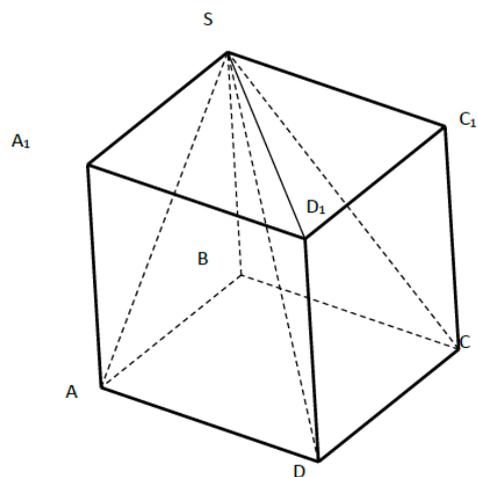


Рис. 6

Учащиеся сразу же интуитивно выбирают угол при ребре  $SD$ . Но не стоит пренебрегать обоснованием этого, вообще говоря, очевидного факта.

Итак, основание пирамиды – квадрат  $ABCD$ ,  $SB$  – её высота,  $SB=1$ .

Как построить линейный угол двугранного угла при ребре  $SD$ ? Вероятный ответ: провести через  $AC$  плоскость, перпендикулярную  $SD$ . А возможно ли это? Вопрос о возможности построения такой плоскости решался в задаче 8(II).  $\angle AKC = 120^\circ$ . Треугольники  $ASB$ ,  $SBD$ ,  $SAD$ ,  $SCD$ ,  $SBC$  – прямоугольные.

Ученики без труда замечают и доказывают попарное равенство треугольников  $ASB$  и  $SBC$ ,  $ASD$  и  $SDC$ , а также равенство отрезков  $AK$  и  $KC$  и факт перпендикулярности  $OK$  и  $AC$ .

Как результат подробного анализа задачи, возникают различные способы нахождения объёма.

1. Используя подобие треугольников  $SBD$  и  $OKD$  и рассмотрев прямоугольные треугольники  $AKO$  и  $SBD$ , найти  $AB=1$ . И вычислить объём пирамиды, используя формулу  $V_{\text{пир}} = \frac{1}{3} S_{\text{осн}} \cdot h = \frac{1}{3}$  (куб.ед.). Доказать, что  $SB = AD$ , можно используя равенство  $\triangle SBD$  и  $\triangle SAD$ .

2. Можно заметить, что пирамида  $SABCD$  является частью куба с основанием  $ABCD$  и ребром  $SB$ , а также, что куб состоит из трёх равных пирамид:  $SABCD$ ,  $SCC_1D_1D$  и  $SAA_1D_1D$ .

Следовательно,

$$V_{\text{пир}} = \frac{1}{3} V_{\text{куба}} = \frac{1}{3} \text{ (куб.ед.)}.$$

Задачи, подобные перечисленным, не только создают определённый «банк геометрических ситуаций», что позволяет учащимся избежать ошибок в процессе решения задач, связанных с уже знакомыми ситуациями. Развивают геометрическое видение учащихся, логику мышления, вырабатывают привычку анализировать условие задачи, применять ранее изученную теорию. Решение подобных упражнений положительно влияет и на решение учащимися задач, связанных с другими геометрическими ситуациями, которые специально в классе не изучались.

Данный материал можно использовать в урочной и внеурочной деятельности, на факультативах и элективных курсах, в процессе индивидуальной работы с одарёнными детьми.

#### Список литературы

1. Фирсов В.В. Дифференциация обучения на основе обязательных результатов обучения. – М., 1994.
2. Кирсанов А.А. Индивидуализация учебной деятельности как педагогическая проблема. – Казань, 1982.
3. Газета «Математика в школе», 2014-2015 гг.
4. Унт И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения. – М., 1990.
5. [http://moi-rang.ru/publ/metodicheskie\\_materialy/pedagogicheskie\\_tekhnologii/urovnevaja\\_differenciacija\\_obuchenija\\_na\\_osnove\\_objazatelnykh\\_rezultatov\\_v\\_v\\_firsov/12-1-0-56#.VqObalOqPkw](http://moi-rang.ru/publ/metodicheskie_materialy/pedagogicheskie_tekhnologii/urovnevaja_differenciacija_obuchenija_na_osnove_objazatelnykh_rezultatov_v_v_firsov/12-1-0-56#.VqObalOqPkw)
6. <http://www.dissercat.com/content/tekhnologiya-obucheniya-uchashchikhsyama-lochislennykh-klassov-resheniyu-zadach-po-fizike-v>



**Сорокина Е.А.,**  
 учитель математики  
 МАОУ гимназии № 32,  
 г. Калининград

## МЕТОД ПРОЕКТОВ КАК АКТУАЛЬНАЯ МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ, ВОСПИТА- НИЯ, РАЗВИТИЯ И ДОСТИЖЕНИЯ УСПЕШНОСТИ КАЖДЫМ ШКОЛЬНИКОМ

Современный мир диктует школе постоянный поиск новых методик обучения, воспитания и развития и это естественно. То, что было актуальным всего десять лет назад, в нынешнее время уже не востребовано обществом. Например, вопрос о наборе штата сотрудников в любой холдинг, на предприятие или даже в небольшую, но перспективную компанию: все они ищут грамотных сотрудников с добротным образованием, тех, которые умеют обучаться и повышать свою квалификацию самостоятельно в течение всей жизни. Сотрудников, которые могут не только хорошо выполнять, но и грамотно представить свою работу, её результаты и перспективы развития. Другими словами, хороший сотрудник любого предприятия должен обладать и применять в своей работе навыки проектной деятельности.

Именно поэтому сейчас одной из главных задач учителя и классного руководителя является использование метода проектов в обучении и во внеурочное время для развития данных навыков у учащихся.

Проект (от латинского *Projectus* – брошенный вперёд, выступающий, выдающийся вперёд) – замысел, идея, образ, воплощённые в форму описания, обоснования, расчётов, чертежей, раскрывающих сущность замысла и возможность его практической реализации. Проект – это работы, планы, мероприятия и другие задачи, направленные на создание уникального продукта (устройства, работы, услуги) [5].

Результатом любой работы, выходом проекта является продукт, который можно посмотреть или потрогать, или прочитать, или ещё что-нибудь с ним сделать. Если ты обладаешь навыками такой деятельности, то в любой творческой команде тебе будут рады. Именно этой созидательной самостоятельной работе необходимо обучать ребёнка с первых ступенек его школьного развития. В процессе применения проектного метода обучения необходимо помнить, что образовательным результатом является не конечный произведённый ребёнком продукт, а изменение уровня сформированности ключевых компетентностей, который учащийся демонстрирует в ходе проектной деятельности [4].

В нашей гимназии с самого начала внедрения ФГОС проектная деятельность ведётся с начальной школы, что вполне естественно. Поэтому начиная с пятого класса, учитель испытывает трудность, пожалуй, только в выборе темы, а остальные навыки ведения проекта сформированы у учащихся еще в начальной школе.

В данной статье мы хотим поделиться с коллегами опытом организации проектной деятельности обучающихся, образовательная деятельность которых по новым стандартам была реализована только со старшей ступени. В таком случае рекомендуем работу по созданию индивидуального проекта учащегося начинать в четвертой четверти девятого класса. Ниже представим в виде алгоритма этапы совместной деятельности учеников и учителя.

*Шаг первый.* Изучить досконально данный вид деятельности, понять, для чего он нужен ребёнку, где он его может использовать.

*Шаг второй.* Провести цикл занятий (лекции, беседы, практика), чтобы школьники (а им уже по 16 лет!) тоже понимали, для чего им нужно будет в течение всего десятого класса вести индивидуальный проект и ещё в конце года предоставить его к защите.

*Шаг третий.* Помочь выбрать тему проекта. Вот здесь началось самое интересное. Приведен пример выбора темы с учащимися физико-математический профиль. Проект должен отражать выбранный профиль обучения. Предложение учащимся: «Выберите тему, ребята, кому что интересно». Оказывается, очень сложно понять, что именно тебе интересно. Несколько дней молчания. И эти несколько дней классный руководитель ежедневно напоминал, «набрасывал» сам кучу идей про то, что было бы интересно ему самому. Здесь главное, не допустить затухания того огонька в глазах, который столькими усилиями удалось разжечь. И, наконец, первые «вымученные» вопросы: «А про деньги можно? В смысле, как заработать?» Ответ: «Можно». «А фильм снять можно?» Ответ: «Можно. Про что будешь снимать?» «А я люблю танцы. Можно про танцы?» Ответ: «Можно». «А про 3D-сканер?» Ответ «Можно» «А про самолет фобию?» Ответ «Можно». И так до бесконечности. Самое главное на этом этапе донести до ребят, что проект можно делать про всё, что тебе интересно.

*Шаг четвёртый.* Тему придумали. Теперь сформулируйте цель вашего проекта: для чего вы его делаете, что хотите в результате получить? Каков будет тот самый продукт, который можно посмотреть или потрогать, или прочитать, или ещё что-нибудь с ним сделать? Здесь уже необходима индивидуальная помощь каждому ребёнку. Конечно, наши дети к десятому классу умеют и знают уже очень много. Но ставить такие необходимые себе в дальнейшей жизни вопросы, уметь правильно искать и находить на них ответы – этому и призвана их научить такая деятельность, как метод проектов.

*Шаг пятый.* Все темы, цели и задачи, выход каждого проекта учащегося, свели в общую таблицу. Распечатали, повесили её на свой классный стенд в самый центр! И ушли на летние каникулы до следующего учебного года, мечтая о том, что свой проект будет самым лучшим, интересным, самым необходимым.

Итак, десятый класс. В начале первой четверти мы возвращаемся к нашей работе над проектами. Прежде чем начать созидать, советуем ещё раз обговорить тему, цель, задачи и выход каждого проекта. Каким образом? Провести занятие, которое рассчитано на два учебных часа.

**Цель:** помочь учащемуся утвердиться в выборе темы проекта; услышать со стороны интересные «подсказки», или критику, или просто мнение о своей предстоящей работе.

**Первый час.** Учащиеся разбиваются на группы по четыре человека. Каждому предоставляется десять минут времени для формулировки темы, цели, задачи, итога проекта и на его обсуждение в группе.

**Второй час.** Каждый учащийся имеет не больше двух минут на выступление у доски для формулировки ещё раз темы, цели, задачи, итога проекта и допускаются три кратких выступления из «зала» по поводу услышанного.

Хочу признаться, что когда мы продумывали это занятие, то не ожидали, что оно будет таким бурным и интересным. Не ожидали, что три выступающих из «зала» – это очень маленькое количество человек, которые захотят сказать своё мнение о чужом ещё не состоявшемся проекте. Шестнадцатилетние очень беспощадны в критике. Если твой проект не интересен, если ты не смог «заразить» им присутствующих, то меняй или концепцию защиты, или тему проекта. Ни этого ли требует от нас современная действительность?

**Вывод учителя:** ученик утверждает в правильности выбранной им темы проекта и с желанием начинает процесс работы, или корректирует один из аспектов, или приходит к выводу о смене темы проекта.

Дальнейшая работа с проектом происходит следующим образом. Каждый ученик выбирает себе куратора (или двух) и еженедельно (может быть в другой, удобный для вас отрезок времени) предоставляет и подытоживает вместе с куратором результаты своей деятельности. Итогом работы всего учебного года является защита проекта, где главными «судьями» выступят точно такие же ребята, которые сами, пройдя все этапы работы, могут по достоинству оценить (и даже не сомневайтесь в этом!) то, что сделали одноклассники.

Приведем названия нескольких тем уже состоявшихся проектов:

1. Получение материальной выгоды из компьютерных игр.
2. Обман чувств: Наука о перспективе.
3. Создание 3D-сканера.
4. Полёт во сне и наяву.
5. Как размножаются деньги.
6. Равновесие в танцах.
7. Теория игр и стратегия успеха.

#### Список литературы

1. Концепция развития Российского математического образования (Ключевые идеи) [http://www.math.ru/conc/vers/conc\\_omn.rtf/](http://www.math.ru/conc/vers/conc_omn.rtf/)
2. Чуракова О.В. Ключевые компетенции как результат общего образования. Метод проектов в образовательном процессе. Дидактические материалы для обучения педагогов / Серия «Компетентностно-ориентированный подход к образованию: образовательные технологии». – Самара: «Профи», 2012. – 123 с.
3. Назарова О.С. Проект «Профильное обучение в старшей ступени школы» //электронное издание Фестиваль«1 сентября» // <http://festival.1september.ru/>
4. Трубачёва В.А. Образовательные возможности технологии портфолио [isokgd.ru/files/fck/File/portfolio2.doc](http://isokgd.ru/files/fck/File/portfolio2.doc)
5. Русская онлайн энциклопедия [ru.wikipedia.org](http://ru.wikipedia.org)



**Бородулина Н.А.,**  
учитель математики  
МАОУ СОШ № 31,  
г. Калининград



**Ксендзова О.А.,**  
учитель физики МАОУ  
СОШ № 31, г. Калининград

## РЕАЛИЗАЦИЯ МЕЖПРЕДМЕТНЫХ СВЯЗЕЙ ЧЕРЕЗ ИНТЕГРАЦИЮ МАТЕМАТИКИ И ФИЗИКИ

Установление и реализации межпредметных связей в процессе преподавания математики и физики является важным условием повышения эффективности учебного процесса и совершенствования качества знаний учащихся. Межпредметные связи этих дисциплин предусматривают:

- согласованность программного материала;
- всестороннее рассмотрение на уроках предметов и явлений;
- совместную систему работы учителей предметников;
- мыслительную деятельность учащихся по воспроизведению и применению ранее изученных знаний из смежных предметов;
- демонстрацию практического применения теоретических знаний;
- разработку серии интегрированных уроков.

Интегрированные уроки физики и математики являются одной из эффективных форм обучения, которые помогают продемонстрировать необходимость знания одного предмета для понимания сути явления или в процессе изучения другого предмета [1].

Проведения таких уроков способствует:

- формированию у учащихся различных приемов мыслительной деятельности при выявлении связи курсов физики и математики;
- включению в структуру прежних знаний новой информации;
- развитию умения использовать теоретические знания при решении практических задач;

- развитию способности анализировать и обобщать полученные знания и применения их в более сложных ситуациях;
- развитию интереса к изучению физики и математики;
- формированию потребности в новых знаниях через демонстрацию тесной взаимосвязи между школьными предметами и их практическим применением.

Мы предлагаем интегрированный урок математики и физики для учащихся 7 класса по теме «Линейная функция и её применение в описании физических процессов». Данный урок был проведен в конце учебного года, что позволило в процессе решения экспериментальных физических задач с использованием изученных свойств линейной функции обобщить и систематизировать знания, полученные на уроках алгебры и физики. Включение в урок элементов бизнес-игры способствует повышению познавательного интереса к изучению предметов, а также формированию умения работать в команде.

**Тема урока:** «Линейная функция и её применение в описании физических процессов»

**Цель урока:** Формирование представления о единстве алгебры и физики в понимании целостности окружающего мира.

**Задачи урока:**

*Обучающие*

— обобщение теоретических знаний, связанных с понятием линейной функции, её свойств.

— формирование умения описывать физические процессы с помощью графика линейной функции.

*Развивающие*

— развитие умения применять теоретические знания при решении практических задач;

— развитие умения анализировать, сравнивать, обобщать и делать выводы из проделанных экспериментов;

— развитие творческих и логических способностей, сообразительности.

*Воспитательные*

— формирование умения работать в сотрудничестве командой;

— формирование потребности к знаниям через практическое применение взаимосвязей математики и физики

**Оборудование:** компьютер, проектор, интерактивная доска, физическое оборудование.

#### ХОД УРОКА

Тема урока «Линейная функция и ее применение в описании физических процессов». Мы – игроки интеллектуального казино «Ума палата» [4], деньги (банкноты достоинством в «один ум») вы может заработать только собственным умом. «Один ум хорошо, а два лучше!», поэтому от вашей слаженной работы в команде во многом будет зависеть заработанный вами капитал. Каждая из четырех команд имеет своего генерального директора и банкира, а так же вы получаете стартовый в пять «умов».

**I этап. «Делаем ставки».**

Вам предлагается сделать ставку и выбрать вопрос, при правильном ответе на который команда зарабатывает то количество банкнот «умов» во сколько он оценен. При незнании правильного ответа или в случае ошибки команда лиша-

ется заявленной ставки. Отвечать на вопрос имеет право только команда, сделавшая ставку. В случае подсказок и некорректного поведения членов команд, будут применяться штрафные санкции.



**ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СТАВКИ**

1 команда	2 команда	3 команда	4 команда
<u>1 ун</u>	<u>1 ун</u>	<u>1 ун</u>	<u>1 ун</u>
<u>1 ун</u>	<u>1 ун</u>	<u>1 ун</u>	<u>1 ун</u>
<u>1 ун</u>	<u>1 ун</u>	<u>1 ун</u>	<u>1 ун</u>
<u>1 ун</u>	<u>1 ун</u>	<u>1 ун</u>	<u>1 ун</u>
<u>1 ун</u>	<u>1 ун</u>	<u>1 ун</u>	<u>1 ун</u>

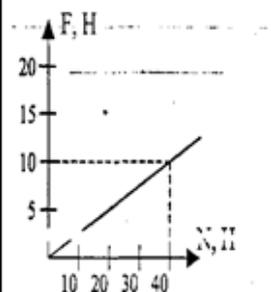
#### ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ СТАВКИ

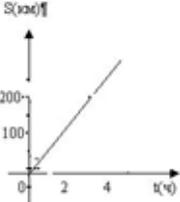
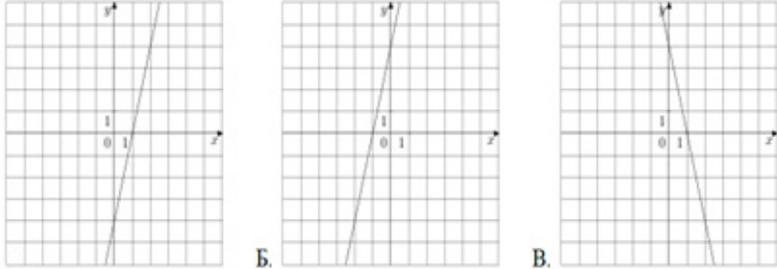
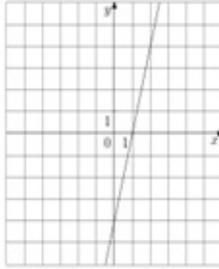
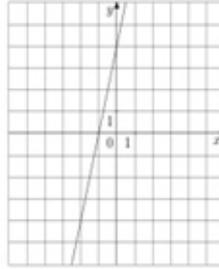
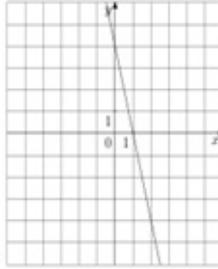
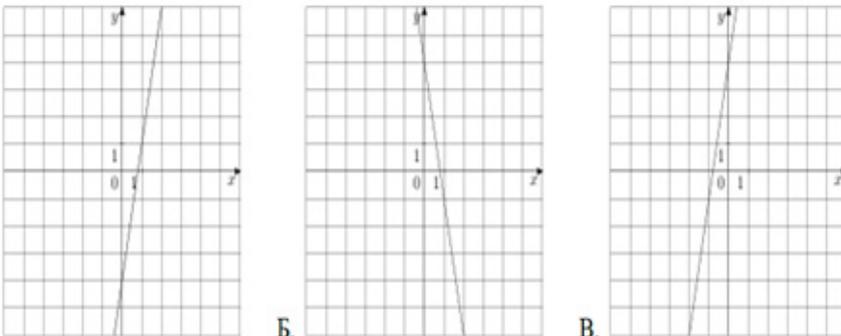
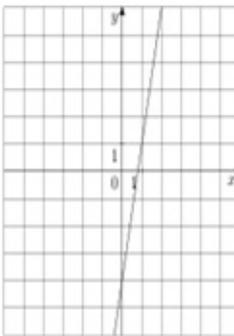
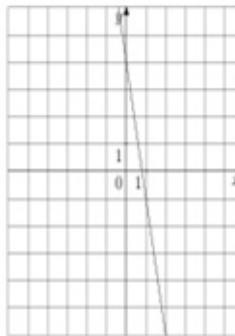
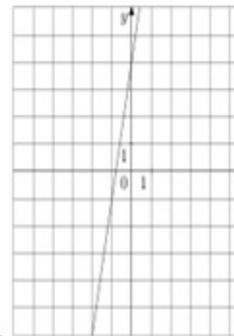
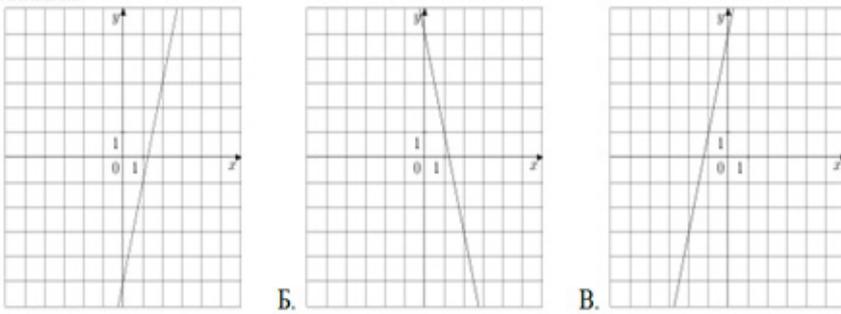
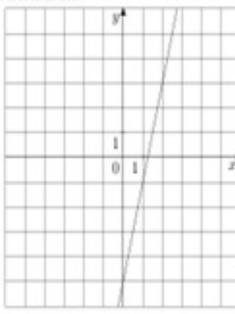
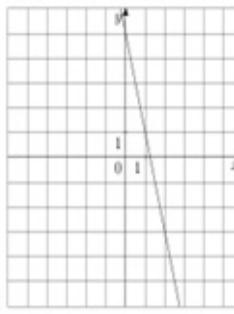
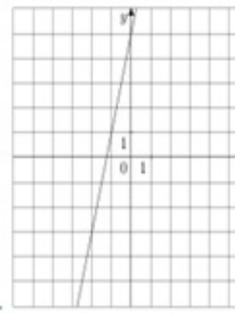
1 команда	2 команда	3 команда	4 команда
Что является областью определения линейной функции?	Что является графиком линейной функции?	Что является графиком квадратичной функции?	Назовите область определения линейной функции?
Какое условие должно выполняться, чтобы графики линейных функций были параллельны?	Какая прямая является биссектрисой II и IV четвертей?	Какое условие должно выполняться, чтобы линейная функция была убывающая?	Что является графиком квадратичной функции?
Какое движение называют равномерным?	Как называется изменение положения тела относительно другого тела с течением времени?	Название движения, при котором тело в любые промежутки времени проходит равные пути?	Назовите характеристики механического движения.
Дать определение силы упругости. Сформулировать закон Гука. Записать формулу для расчёта силы упругости.	Дать определение плотности. Написать формулу для расчёта плотности. Выразить из этой формулы массу.	Написать формулу для расчёта пути при равномерном движении.	Дать определение силы трения. Написать формулу для расчёта силы трения.
От чего зависит угол, который образует график линейной функции с положительным направлением оси абсцисс?	От чего зависит знак ординаты точки пересечения графика линейной функции с осью Oх?	Как расположен график функции $y=5$ ?	Дать определение силы тяжести. Написать формулу для расчёта этой силы.

### ПРАКТИЧЕСКИЕ СТАВКИ

1 команда	2 команда	3 команда	4 команда
<u>1 ум</u>	<u>1 ум</u>	<u>1 ум</u>	<u>1 ум</u>
<u>2 ума</u>	<u>2 ума</u>	<u>2 ума</u>	<u>2 ума</u>
<u>3 ума</u>	<u>3 ума</u>	<u>3 ума</u>	<u>3 ума</u>
<u>3 ума</u>	<u>3 ума</u>	<u>3 ума</u>	<u>3 ума</u>
<u>3 ума</u>	<u>3 ума</u>	<u>3 ума</u>	<u>3 ума</u>

### ПРАКТИЧЕСКИЕ СТАВКИ [2, 5]

1 команда	2 команда	3 команда	4 команда
Каково взаимное расположение графиков функций $y=10x-3$ и $y=2x+6$ ?	Каково взаимное расположение графиков функций $y=x$ и $y=x^2$ ?	Каково взаимное расположение графиков функций $y=5$ и $y=x^2$ ?	Каково взаимное расположение графиков функций $y=-7x+6$ и $y=-8-7x$ ?
Для функции $y=6-9x$ задайте функцию график функции, которой параллелен оси абсцисс и пересекает ось ординат в точке с координатой $(0;5)$ .	Для функции $y=5x+4$ задайте функцию график, которой параллелен данному графику и лежит на 8 единичных отрезков ниже данного графика?	Каково взаимное расположение графиков функции $y=2x+6$ и биссектрисы I и III четвертей?	Для функции $y=5-7x$ задайте функцию график, которой пересекает данный график и лежит на 4 единичных отрезков ниже начало отсчёта?
Шмель летит со скоростью 18 км/ч, а стрекоза – 10 м/с. Кто летит быстрее, и во сколько раз?	Какое из двух тел движется быстрее: проходящее за 10 секунд 30 метров или за 3 секунды 12 метров?	Макет детали изготовлен из дерева. Как изменится масса детали, если её изготовить из металла, плотность которого в 7 раз больше плотности дерева?	<p>На рисунке представлен график зависимости модуля силы трения <math>F</math> от силы нормального давления <math>N</math>. Определите коэффициент трения скольжения.</p> 

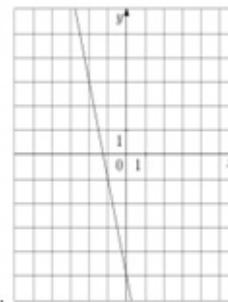
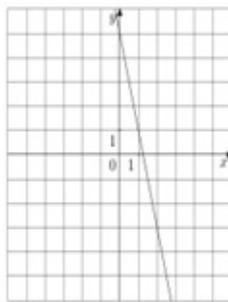
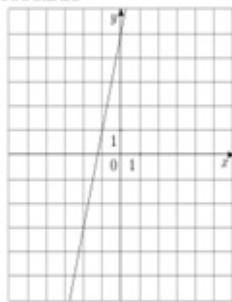
<p>Какой путь прошло тело за 2 часа, какова его скорость (км/ч; м/с)?</p> 	<p>Записать на доске формулу нахождения ускорения тела.</p>	<p>В течении 30 секунд поезд двигался равномерно со скоростью 72 км/ч. Какой путь прошёл поезд за это время?</p>	<p>За сколько времени плот, плывущий по течению пройдёт 100 метров, если скорость течения 1,8 км/ч?</p>
<p>1 команда</p>	<p><b>11. Задание 5 (№ 294855)</b> Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают. <b>ГРАФИКИ</b></p>  <p>А.  Б.  В. </p> <p><b>ФУНКЦИИ</b> 1) <math>y = -4x + 4</math> 2) <math>y = 4x + 4</math> 3) <math>y = -4x - 4</math> 4) <math>y = 4x - 4</math></p>		
<p>2 команда</p>	<p><b>3. Задание 5 (№ 294839)</b> Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают. <b>ГРАФИКИ</b></p>  <p>А.  Б.  В. </p> <p><b>ФУНКЦИИ</b> 1) <math>y = 5x - 4</math> 2) <math>y = -5x + 4</math> 3) <math>y = -5x - 4</math> 4) <math>y = 5x + 4</math></p>		
<p>3 команда</p>	<p><b>15. Задание 5 (№ 294863)</b> Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают. <b>ГРАФИКИ</b></p>  <p>А.  Б.  В. </p> <p><b>ФУНКЦИИ</b> 1) <math>y = 4x + 5</math> 2) <math>y = -4x + 5</math> 3) <math>y = 4x - 5</math> 4) <math>y = -4x - 5</math></p>		

4 команда

## 9. Задание 5 (№ 294851)

Установите соответствие между графиками функций и формулами, которые их задают.

ГРАФИКИ



А.

Б.

В.

ФУНКЦИИ

1)  $y = 4x - 5$     2)  $y = -4x + 5$     3)  $y = -4x - 5$     4)  $y = 4x + 5$ **II этап. «Денежные операции».**

Команды подсчитывают заработанные «умы». Каждой из них предлагает возможность взять в кассе кредит то 15 «умов», под 10%.

**III этап. «Риск – дело благородное».**

Каждая команда вытаскивает карточки-лепестки, на которых указаны неожиданные операции, позволяющие как увеличить, так и потерять накопленный капитал:

1. Ваше состояние удваивается.
2. За не соблюдение экологических норм штраф в 5 «умов».
3. Заключение выгодной сделки приносит доход в 4 «ума».
4. Ваши конкуренты дарят вам по 3 «ума».
5. Ремонт оборудования обходится команде в 5 «умов».
6. Удвоение капитала.
7. Презентация нового проекта обходится команде в 4 «ума».
8. В связи с праздниками вы готовите командам конкурентам подарок в 2 «ума».
9. Получение наследства в 5 «умов».
10. Приобретение нового оборудования обходится в 6 «умов».
11. Праздничные мероприятия повлекли расходы в 4 «ума».

**IV этап. Вложение капитала.**

Командам предлагается вложить накопленный капитал в новые проекты, стоимость которых определяет жребий. Учащимся необходимо выполнить одну из практических работ и затем её защитить.

**Практическая работа № 1.** Выяснить, как связаны между собой вес тела и масса этого тела.

Оборудование: наборы грузов массой 100гр., 150гр., 50гр, 200гр., динамометр.

Ход работы:

1. Сформулируйте и запишите цель своей работы.
2. Найдите цену деления динамометра и его предел измерения.
3. С помощью динамометра измерьте вес грузов.
4. Запишите результаты опытов в таблицу.

№ опыта	Масса грузов (кг)	Вес грузов (Н)	Отношение веса груза к его массе $P(m)$
---------	-------------------	----------------	---

5. Запишите формулу для вычисления веса тела.

6. Постройте график зависимости веса от массы тела:  $P(m)$ .

7. Определите, какая величина служит коэффициентом пропорциональности, записать её числовое значение с единицей измерения.

8. Сформулируйте вывод о проделанной работе.

**Практическая работа № 2.** Выяснить, как связаны между собой сила трения и сила нормального давления.

Оборудование: трибометр, деревянный брусок, динамометр, набор грузов массой по 100 г.

Ход работы:

1. Сформулируйте и запишите цель своей работы.

2. Найдите цену деления динамометра и его предел измерения.

3. С помощью динамометра измерьте вес грузов.

4. Измерьте силу трения скольжения бруска, используя один, два и три груза.

5. Запишите результаты опытов в таблицу.

№ опыта	Вес грузов (Н)	Сила трения (Н)	Отношение силы трения к силе нормального давления
---------	----------------	-----------------	---

6. Запишите формулу для расчета силы трения. Как связаны между собой сила нормального давления и вес тела.

7. Постройте график зависимости силы трения от веса тела.

8. Определите, какая величина служит коэффициентом пропорциональности, записать её числовое значение с единицей измерения.

9. Сформулируйте вывод о проделанной работе.

**Практическая работа № 3.** Выяснить, как зависят друг от друга сила упругости и удлинения пружины.

Оборудование: пружина, динамометр, линейка.

Ход работы:

1. Сформулируйте и запишите цель своей работы.

2. Найдите цену деления динамометра и его предел измерения.

3. Прикрепите динамометр к пружине и добейтесь того, чтобы показания динамометра были 1Н, 2Н, 3Н, 4Н. Это будет сила упругости, возникающая в пружине при её растяжении.

4. Одновременно с помощью линейки определяйте удлинения пружины.

5. Запишите результаты опытов в таблицу.

№ опыта	Сила упругости (Н)	Удлинение пружины (м)	Отношение силы упругости к удлинению пружины
---------	--------------------	-----------------------	--

6. Запишите формулу, связывающую силу упругости и удлинение (Закон Гука).

7. Постройте график зависимости силы упругости от деформации пружины.

8. Определите, какая величина служит коэффициент пропорциональности, записать её числовое значение с единицей измерения.

9. Сформулируйте вывод о проделанной работе.

**Практическая работа № 4.** Выяснить, как связаны между собой масса тела и объём этого тела.

Оборудование: весы с разновесами, мензурка с водой, наборы тел разной массы, но равной плотности.

Ход работы:

1. Сформулируйте и запишите цель своей работы.
2. Найдите цену деления мензурки. Вспомните, как пользоваться рычажными весами.
3. Измерьте массу тел.
4. Измерьте объемы тел.
5. Запишите результаты опытов в таблицу.

№ опыта	Масса тела (г)	Объём тела (см <sup>3</sup> )	Отношение массы тела к его объёму
---------	----------------	-------------------------------	-----------------------------------

6. Запишите формулу для расчета массы тела через плотность и объём.
7. Постройте график зависимости массы тела от его объёма тела.
8. Определите, какая величина служит коэффициентом пропорциональности, записать её числовое значение с единицей измерения.
9. Сформулируйте вывод о проделанной работе.

Учащиеся выполняют данные практические задания, строят графики зависимости величин, после чего выступают с защитой полученных результатов. Во время защиты с каждой командой ведется диалог о полученных результатах, оценивается степень участия каждого члена команды в выполнении практической работы.

#### **V этап. Подведение результатов.**

Команды подсчитывают заработанный капитал и оглашают свой доход, определяется победитель.

Нестандартная форма проведения интегрированных уроков, использование различных видов деятельности в течение урока способствует формированию прочных знаний учащихся, развитию познавательной деятельности и повышает интерес к обучению. Все это свидетельствует об эффективности таких уроков. Проведение уроков такого плана требует большой подготовки, но вместе с тем помогает раскрыть творческий потенциал учителя.

#### Список литературы

1. Августовский педсовет. Преподавание физики в 2010-2011 уч. году. Методическое пособие / под редакцией В.И. Зинковского. – М.: МИОО, 2010.
2. Кирик Л.А. Самостоятельные и контрольные работы. 7 класс. – М.: «Илекса», 2008.
3. Кирик Л.А. Методические материалы. Тематическое и поурочное планирование по физике. 7 класс. – М.: «Илекса», 2008.
4. <http://www.prodlenka.org/metodicheskie-razrabotki/srednjaja-shkola/matematika/63823-integrirovannyj-urok-matematika-fizika-7-klas.html>
5. <https://oge.sdangia.ru/>



**Леванова О.В.,**  
методист кафедры ЕМД  
КОИРО, Калининград

## МЕТОДИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОПОРНЫХ ПЛОЩА- ДОК ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

В утвержденной в 2013 году Концепции математического образования, обозначены основные направления развития математического образования в Российской Федерации. Одно из основных направлений – это повышение качества математического образования. С целью повышения качества физико-математического образования на территории Калининградской области в 2013 году была организована сеть опорных школ по физико-математическому направлению. Первоначально было отобрано 20 опорных площадок из города и области в 2015 году присоединились еще 4 школы. Ниже представлено количество учащихся физико-математических классов по учебным годам.



В Калининградском областном институте развития образования прошли экспертизу основные нормативные документы опорных школ: общие образовательные программы, дорожные карты реализации ФГОС, положения о системе оплаты труда. Экспертиза выявила, что:

- физико-математическое направление реализуется опорными площадками, в основном, за счет вариативной части учебного плана, согласно требованиям ФГОС;

- одними из приоритетных форм проведения занятий в опорных площадках Калининградской области являются проектные и исследовательские работы;

— взаимодействие опорных площадок физико-математического направления с высшими учебными заведениями осуществляется через привлечение преподавателей, доцентов, профессоров ВУЗов к проведению спецкурсов, курсов по выбору учащихся, для проведения экспертной оценки проектных и исследовательских работ учащихся;

— использование дистанционных форм взаимодействия с учреждениями высшего профессионального образования носит единичный характер (МИФИ, МФТИ);

— структурные изменения образовательного процесса в опорных школах, связаны с введением нелинейного расписания, дистанционных форм обучения, расширением возможностей внеурочной деятельности учащихся для углубления и дополнения их знаний по математике, физике, информатике и развития физико-математических способностей.

По итогам учебного года опорные школы проводят самообследование по следующим параметрам:

— качество образования, которое представляют процент успеваемости учащихся на итоговой аттестации в 9 и 11 классах по трем предметам: математика, физика, информатика; процент учащихся профильных классов, сдающих профильный экзамен по математике в форме ЕГЭ; процент учащихся профильных классов, охваченных внеурочной деятельностью по физико-математическому направлению; процент учащихся принявших участие в профильных образовательных мероприятиях муниципального, регионального, всероссийского, международного уровня; количество учащихся, занявших призовые места в профильных образовательных мероприятиях;

— учебный план (количество часов по математике, физике и информатике, включенных в учебный план);

— реализация сетевого взаимодействия по профилю (количество задействованных учащихся, обучающихся в других ОО);

— реализация на базе школы дистанционного обучения (наличие дистанционных курсов по профильным предметам и количество учащихся обучившихся на них);

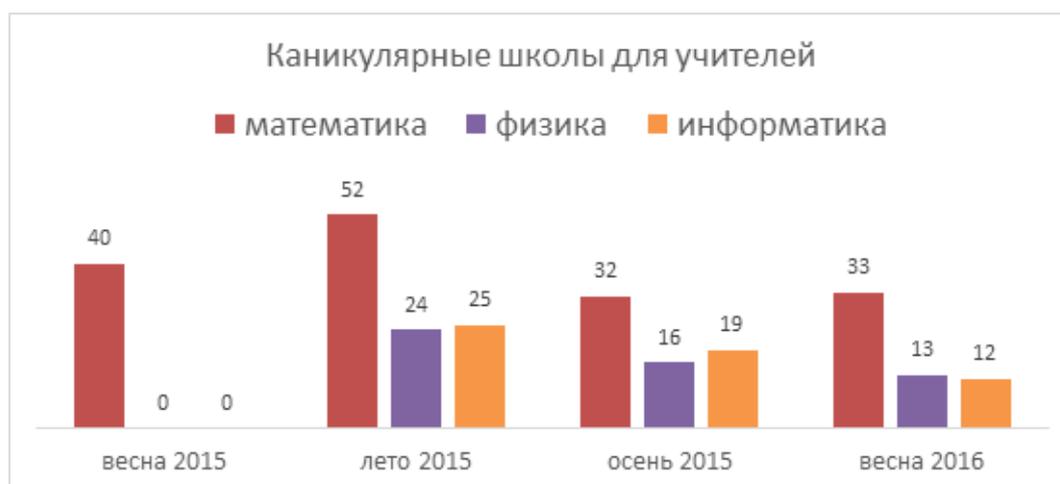
— кадровое и материальное обеспечение профильных классов (процент педагогов, имеющих квалификационную категорию; процент молодых педагогов; наличие повышения квалификации, обобщения опыта, публикаций педагогов профильных предметов; количество учителей, участвующих в работе предметных комиссий по проверке ГИА-9 и ГИА-11 по профильным предметам; наличие оснащенных профильных кабинетов и рекреаций в образовательной организации; количество учащихся на один компьютер (планшет) в основной и старшей школе, ширина канала связи в ОО; наличие информации, размещенной на сайтах школ по физико-математическому образованию).

Сетью опорных школ с целью выявления одаренных детей реализуется возможность участия учеников в олимпиадах, интеллектуальных конкурсах, конференциях, фестивалях физико-математического направления. Мероприятия проходят при поддержке Министерства образования Калининградской области и координационной деятельности Калининградского института повышения квалификации на базе опорных площадок.

Ежегодно организуются недельные учебные смены в ГБУ ДО КО «Центре развития одаренных детей» (далее ЦРОД). Занятия направлены на углубленное

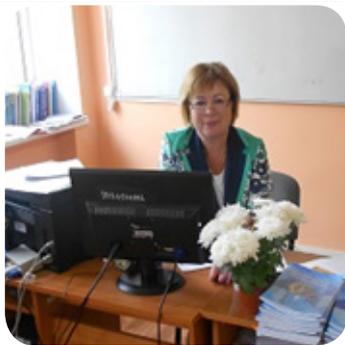
изучение отдельных тем математики, физики и информатики. Отбор учащихся для обучения в ЦРОД осуществляется на основе балльно-рейтинговой системы по результатам мониторингов в 7 и 8 классах, организуемых Калининградским областным институтом развития образования. Обучающихся 9-х классов физико-математического профиля выбирают на основании результатов школьного мониторинга по математике, проведенного в 8-м классе в предыдущем учебном году (на основе рекомендованных регионом контрольно-измерительных материалов). Учащиеся 10-х классов отбираются на основании результатов государственного выпускного экзамена по образовательным программам основного общего образования (ОГЭ-9) по профильным предметам (математика, физика, информатика) за предыдущий учебный год.

Для учителей, работающих в профильных классах, Калининградским областным институтом развития образования организуются обучающие каникулярные школы по трем предметным направлениям: математика, физика и информатика. Занятия проводятся с привлечением профессорско-преподавательского состава ВУЗов Калининграда и других городов России: МПГУ г. Москва, САФУ г. Северодвинск. Количество обучившихся учителей можно увидеть на следующей диаграмме.



С целью обмена опытом между педагогами Калининградской области ежегодно проводятся семинары, конференции. В рамках организуемых мероприятий учителя опорных площадок представляют свой опыт для учителей Калининградской области.

В результате анализа работы опорных площадок определены основные направления деятельности на ближайшее будущее. Это, прежде всего, выявление наиболее успешных моделей организации образовательного процесса, ведущих к повышению качества физико-математического образования, и выявление эффективных методов подготовки учащихся к олимпиадам по профильным предметам. А также распространение передового опыта руководителей, учителей математики, физики и информатики опорных физико-математических образовательных организаций и улучшение на основе этого опыта качества физико-математического образования в общеобразовательных школах на базовом уровне.



**Ольхова З.В.,**  
учитель математики  
МАОУ гимназия «Вектор»,  
г. Зеленоградск

## ПОПУЛЯРИЗАЦИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ В ПРОЦЕССЕ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*«Скажи мне, и я забуду.  
Покажи мне, я смогу запомнить.  
Позволь мне сделать самому,  
и это станет моим навсегда»*

Гимназия «Вектор» г. Зеленоградска является опорной площадкой по лингвистическому направлению, пилотной площадкой по апробации ФГОС ООО с 2012 года и в соответствии с Концепцией математического образования предоставляет «...каждому учащемуся независимо от места и условий проживания возможность достижения соответствия уровня подготовки с учётом его индивидуальных потребностей и способностей».

Достигнуть высоких предметных, метапредметных и личностных результатов, мотивировать к деятельности, сохранить познавательный интерес в процессе обучения учащихся, обеспечить достижение каждым учащимся максимальных индивидуальных образовательных результатов нам помогает интеграция урочной и внеурочной деятельности. Урочную и внеурочную деятельность учащихся планируем и организуем на основе системно-деятельностного подхода в обучении, позволяющего формировать у учащихся ключевые предметные компетенции и метапредметные результаты обучения. Роль учителя, состоит в том, чтобы стать организатором процесса познания и самопознания.

Внеурочная деятельность является неотъемлемой частью образовательного процесса в нашей гимназии. Внеурочная деятельность носит компенсационный характер: способствует решению тех образовательных задач, которые не удастся решить на уроке. Главной целью системы внеурочной деятельности является выявление, сопровождение, поддержка и развитие способностей всех детей.



Внеурочная деятельность позволяет нам решить целый ряд очень важных задач:

- оптимизировать учебную нагрузку учащихся;
- обеспечить эмоциональный комфорт;
- улучшить условия для развития ребёнка;
- учесть возрастные и индивидуальные особенности учащихся.

Эффективным способом, повышающим развитие способностей детей, является кружковая деятельность. В школе функционирует кружок «Математика Плюс», который посещают все желающие ученики 7-8 классов. Работа кружка началась в 5 классе с учетом преемственности начального и основного общего обучения. Занятия проходят 2 раза в неделю.

Программа математического кружка разработана на основе следующих дидактических принципов: доступности, преемственности, перспективности, развивающей направленности, учёта индивидуальных способностей, органического сочетания обучения и воспитания, практической направленности. Занятия кружка посещают ребята с различными уровнями способностей. Занятия в кружке позволяют раскрыться и самореализоваться каждому.

Доля, учащихся гимназии, посещающих кружок математики, составляет 30%. Обучение учащихся осуществляется в виде теоретических и практических занятий. В ходе занятий ребята выполняют практические работы, готовят рефераты, принимают участия в конкурсных программах. По результатам занятий «кружковцы» готовят выступления, рисуют газеты, выполняют проекты, выступают перед классом в рамках декады математики, участвуют в конкурсах и олимпиадах.



Системная и целенаправленная работа по выявлению индивидуальной одарённости детей, создание условий для развития их личностного потенциала приводят к успешной самореализации школьников во внеурочной деятельности (Таблица 1).

Таблица 1

Количественный состав участников олимпиад и конкурсов

Наименование	2012/2013	2013/2014	2014/2015
Кол-во конкурсов, олимпиад, в которых приняли участие учащиеся прогимназии	9	12	11
Общее кол-во учащихся 5-9 классов, принимавших участие в школьных и коммерческих олимпиадах	81	105	163
Кол-во учащихся 7-8 классов, принимавших участие в школьных и коммерческих олимпиадах	60	88	102

В течение всего периода обучения ученики нашей школы систематически и массово принимают участие в различных внутри школьных конкурсах и олимпиадах, on-line олимпиадах. Мы проводим внутри школьную олимпиаду (осень – весна) для всех учащихся 5-9 классах.

Приведем перечень всех мероприятий, в которых участвуют ученики, посещающие кружок. Прежде всего внутри школьные олимпиады (осень и весна). В них принимают участие все учащиеся 5-9 классов. Далее, Всероссийская олимпиада школьников (школьный и муниципальный этапы). Кроме того, можно назвать Межрегиональная заочная математическая олимпиада, проводимая Всероссийской школой математики и физики «Авангард»; Международный математический конкурс-игра «Кенгуру»; «Кенгуру-выпускникам»; Открытая региональная межпредметная олимпиада школьников Калининградской области «Эрудиты Балтики» по предметам естественно-научного и математического циклов, проводимая МАУ ШИЛИ при поддержке Министерства образования Калининградской области; «Математическая регата(очный и дистанционный туры) при поддержке Министерства образования Калининградской области и Калининградского областного института развития образования; Всесибирская открытая олимпиада школьников по математике(на базе Балтийского университета имени И. Канта);Общероссийская сверхпредметная олимпиада по математике, физике и др. предметам школьного курса «Олимпус» (осенняя, зимняя и весенняя сессии);Международный математический конкурс «Математика без границ» (Калининградско-польский проект) при информационной поддержке Калининградского института развития образования; Международный мониторинговый дистанционный конкурс по математике «ПУМА: Грани математики»; Общероссийская сверхпредметная олимпиада по математике «Ребус».

Одной из любимых олимпиад у ребят нашей школы считается сверхпредметная олимпиада «Олимпус» и вот почему: во-первых, она проводится трижды в год; во-вторых, задания подобраны таким образом, что в ней могут принять участие ребята с разными уровнями подготовки. Число призёров (1-10 места) от раза к разу растёт. Сформировалась стабильная группа учащихся, имеющих высокий потенциал и демонстрирующих хорошие и отличные результаты. Победители получают дипломы; вошедшие в четвёрку лучших – книгу в подарок, остальные учащиеся – сертификаты участников.

Вторым по количеству участников является международный конкурс-игра «Кенгуру» из-за его статуса и очень интересных и разнообразных заданий.



Традиционным является проведение в школе предметных декад, которые всегда вызывают у учащихся повышенное внимание и желание поучаствовать в ней. Для этого используем самые разные формы занятий:

— *математический турнир* (проводится среди учащихся одного класса, в несколько туров: соревнуются учащиеся, сидящие за одной партой; из победителей каждой пары создаются новые пары и так

до тех пор, пока не выявятся 3 победителя);

— *математическая эстафета* (Командная игра. Учащиеся знают заранее, формируют 2 команды, участвуют лучшие. Задание решает каждый ученик команды по очереди. Побеждает та команда, последний участник которой решит первым.);

— *математическая викторина* выявляет учащихся с высоким уровнем математического развития (Ребята письменно или устно отвечают на теоретические,

практические, исторические вопросы. Побеждает тот, кто набрал большее число баллов).

А также включаем игры «Что? Где? Когда?», «КВН», «Умники и умницы», «Своя игра», «Счастливый случай».

В кабинете математики имеется банк тематических разработок для проведения различных мероприятий в ходе математической декады.

Такие мероприятия формируют интерес к математике у самого широкого круга школьников, побуждают их к активной творческой деятельности, способствующей развитию навыков общения, сплачивающей детский коллектив, делая его настоящей командой.

Обязательным элементом декады являются открытые уроки. Мы, учителя математики прогимназии, разрабатываем сценарии интересных и активных уроков. На открытых уроках знакомим учащихся с интересным практическим материалом. Например, с формулой Пика, которая служит для вычисления площадей неправильных фигур на клетчатой бумаге (5-6 классы); признаками делимости на 6, 15, 18, 25, 45, 50 (6 класс); геометрическим способом доказательства формул сокращенного умножения (7 класс); решением уравнений и неравенств с параметрами, решением уравнений и неравенств с модулем, решением неравенств методом интервалов (9 класс) и многие другие.

Выпуск математических газет – одно из увлекательных и любимых занятий для учащихся. На первых порах интересный материал помогают ребятам отобрать взрослые (учитель, родители). Начиная с 7 класса, учащиеся уже самостоятельно работают с дополнительной литературой, другими источниками информации, подбирают материалы, красочно и эстетично оформляют газеты. Газеты вывешиваются в классах или на стендах в коридоре школы, причем организационный комитет предметной декады, в который, кроме преподавателей, входят и ученики, объявляет конкурс на решение задач и выполнение упражнений, и в конце декады подводятся итоги.



Во внеурочных формах работы в большей степени делаем акцент на проектную, исследовательскую деятельность. Как показывает опыт, метод проектов – один из эффективных методов повышения мотивации обучающихся для достижения определенных результатов и овладения определенными знаниями. Метод проектов всегда ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся – индивидуальную, парную, групповую, реализующуюся в течение определенного отрезка времени. Этот метод органично сочетается с групповым подходом к обучению и предполагает решение поставленной проблемы.

Представим некоторые темы реализованных проектов:

— информационные проекты: «Начальные геометрические сведения», «Динозавры уравнения», «Дробно-линейная функция», «Золотое сечение», «Бином Ньютона», «Такие знакомые незнакомые числа»;

— практико-ориентированные: «Бюджет семьи», «Ремонт квартиры», «Математика в жизни».

Отмечаем положительные результаты проектной деятельности:

- меняется отношение учащихся к выполнению домашних заданий: дети не боятся совершать ошибки, становятся более изобретательными в способах доказательства и решения задач;
- активизируются процессы социализации школьников (в общении с одноклассниками, учителями, родителями);
- формируются навыки работы учащихся в команде;
- создаются комфортные условия для развития любого ребенка, снижается уровень тревожности.

#### Список литературы

1. Байбородова Л.В. Внеурочная деятельность школьников в разновозрастных группах: пособие для учителей общеобразовательных учреждений. – М.: Просвещение, 2013. – 177 с.
2. Концепция развития математического образования в РФ (Утверждена распоряжением Правительства РФ от 21. 12.2013 г.)
3. Леонтович А.В. Исследовательская и проектная работа школьников: 5-11 классы. – М.: ВАКО, 2014.
4. Фарков А.В. Математический кружок в школе: 5-8классы. – Издательство Айрис-Пресс, 2013.



*Зильберберг Н.И., к.п.н.,  
заведующий лабораторией  
Псковского областного  
института повышения  
квалификации работников  
образования*

## ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНИК ДЛЯ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС: ПРОБЛЕМА РАЗРАБОТКИ И ПРИМЕНЕНИЯ

Изучение требований ФГОС и современных учебников математики, выполненный автором, показывает:

— современные учебники математики слабо ориентированы на реализацию нового стандарта. Практически ни в одном из учебников ученики не могут: выбрать вариант изучения темы (в отдельных учебниках декларируется возможность выбора уровня сложности изучения), выбрать исследовательское задание в соответствии с их интересами и профессиональными планами, отсутствуют задания, направленные на получение метапредметных результатов и формирование УУД, ученики не могут получить помощь в изучении теории, методов решения задач и выполнении домашних заданий;

— в учебниках математики отсутствуют задания, позволяющие осуществлять мониторинг развития учащихся (особенно существенно то обстоятельство, что они не позволяют осуществлять формирование и измерение метапредметных результатов);

— учебники слабо учитывают серьезные изменения, связанные с новыми вариантами заключительной аттестации.

Анализ возможных подходов к преодолению этих недостатков показал, что один из вариантов связан с разработкой и применением электронных учебников.

Разработка электронного учебника проводилась в несколько этапов. На первом этапе, в разных регионах РФ, изучались запросы учащихся и педагогов к учебникам математики в современных условиях. Данное исследование позволило построить модели запросов учащихся и педагогов. Эксперименты с моделями запросов и анализ результатов экспериментов с моделями потребовали изучения особенностей тем учебников школьной программы. Анализ показал, что можно выделить три вида тем школьной программы по математике:

- а) темы школьной программы, которые являются принципиально новыми,
- б) темы школьной программы, которые частично знакомы учащимся,
- в) темы школьного курса математики, которые «близки» по содержанию темам, которые изучались ранее.

К примеру, теме «Методы решения тригонометрических уравнений» предшествовали темы, в которых изучались методы решения уравнений, сводимых к квадратным уравнениям, методы решения систем уравнений, методы доказатель-

ства неравенств, в которых несколько раз рассматривались аналогичные методы. В учебниках данный факт практически не используется, хотя представляет широкие возможности для решения всего спектра проблем современного математического образования.

На следующем этапе для каждого типа тем школьной программы разрабатывались модели глав. В этих моделях были две составные части: инвариантная и вариативная части.

Инвариантная часть включала: список предварительных знаний ученика, материалы для повторения, раздел справок, который доступен ученику на всех этапах работы с электронным учебником. В нем не только необходимая информация, но и указания о том, как повторить, запомнить и подготовить личное информационное обеспечение учебной деятельности; материалы по методам решения задач: идея, эвристики, пример для первого знакомства с методом, средства самоконтроля и систематизации знаний о методе; система упражнений: отработка методов решения ключевых задач (распознавание, описание решений, усложнение задач, проверка решений, составление аналогичных задач, формулировка обратных задач, обобщения задач); система тренажеров: тренажеры для обучения работе с различными элементами математического текста, отработки методов решения задач, обучения самоконтролю, общим методам составления задач, выявлению и преодолению стереотипов деятельности, подготовки к участию в проведении мозгового штурма, созданию личного справочника, ведению портфолио и др.; различные варианты личного мониторинга: выполнение по заданным правилам системы задач с последующей самопроверкой путем сравнения с известными эталонными решениями и получение указаний, как в том случае, когда подготовка устраивает, так и в том случае, когда она не устраивает ученика, выполнение заданий мониторинга с подсказками разного уровня и др.; самооценка на основе выполнения специальных процедур с указаниями о том, как определить и внести корректировку в личную подготовку; обоснование различных вариантов предъявление тем исследований школьников (в том числе и таких вариантов, когда школьник самостоятельно формулирует тему личного исследования); обоснование творческих заданий для учащихся с разными приоритетами (в том числе и для тех, кто пока не определился с приоритетами) по теме школьного курса; описание различных вариантов систематизации знаний учащихся по теме школьной программы: ответы на систему вопросов, использование алгоритмов систематизации и фреймов.

В вариативную часть включены: материалы, которые обеспечивали ученикам возможность выбрать разные варианты изучения темы, средства оказания помощи, разноуровневые задания для домашней работы, творческие задания, материалы для повторения и подготовке к заключительной аттестации, задания, на основе выполнения которых ученики (по своей инициативе) могут приготовить материалы для личного портфолио.

В учебнике, для тем первого типа тем, ученикам предлагались варианты изучения темы с позиций учеников, которые интересуются: гуманитарными науками, математикой, физикой и программированием, экономикой, психологией и педагогикой; экспертная система по образцам, которая разрабатывалась с учетом особенностей учащихся каждой группы, анализа и объяснения причин их затруднений; примеры творческих работ, которые выполнили сверстники с «близкими» интересами; экспертная система, которая призвана консультировать школьников

по работе с теоретической частью материала темы, решению задач, которые интересовали учащихся (к примеру, ученик выполнял задание заочной школы и не мог решить какую-то из задач), выбор и получение рекомендаций по проведению личного исследования); заказы от учителя математики, администрации школы, учащихся и родителей на выполнение заказов.

Для тем третьего типа школьной программы в электронном учебнике ученики могли выбрать разные варианты изучения темы. Кратко опишем некоторые из них и педагогические средства для их реализации.

Первый вариант выбирали школьники, которые хотели самостоятельно открыть и описать методы решения задач по новой теме школьной программы. Для обеспечения этого варианта школьникам предлагалось повторить методы решения задач из предыдущей темы и потом составить задание по изучаемой теме, которое решается этим же методом. Далее, повторяя методы составления задач путем замены объектов, методы усложнения и обобщения ученикам предлагается составить новое задание. Если ученик выбирал индивидуальный метод работы с методами, то он переходил к новому методу. В том же случае, когда ученики работали в группе, то им рекомендовалось подготовить электронные варианты материалов о методе в соответствии с моделью, которую рекомендовал учебник. В этом случае важно координировать работу групп в соответствии с особенностями класса и педагогических задач, которые решает учитель.

Второй вариант изучения темы – методы представляют ученики. Для педагогического обеспечения данного варианта изучения методов решения задач должны быть выполнены такие условия: учителю известны ученики класса (или старшеклассники), которые согласны затратить время на подготовку материалов о методах решения задач по теме; учитель готов представить не только свои материалы ученикам, но и познакомить ученика с адресами сайтов, обращаясь к которым ученики могут найти дополнительные материалы о методах; учитель должен быть готов, как дать возможность ученику самостоятельно подготовить материалы для своего сообщения, так и показать заинтересованность в успехе школьников и готовность оказать помощь на всех этапах подготовки.

Для совершенствования электронного учебника можно рекомендовать подготовить не только видеозапись рассказа ученика, анализ выступления учителя, но и отзывы учащихся. Отметим, что к представлению методов важно привлекать не только тех ребят, которые имеют успехи в изучении математики или тех, у кого учитель заметил педагогические способности, но и ребят, которых учитель хочет поддержать, создавая ситуации успеха.

Третий вариант – изучение методов решения с помощью специальной экспертной системой. Экспертная система разрабатывалась в предположении, что выполнены такие условия: учителю известны интересы и возможности учащихся класса в тот период, когда они обращаются к экспертной системе; пользователь (ученики, администраторы ОУ, родители) умеет выполнять переходы с помощью гиперссылок; учитель заинтересован в организации учебной деятельности учащихся по своему предмету на уроке и во внеклассной работе с учетом интересов школьников и готов затрачивать время и усилия на руководство исследовательской деятельностью; учитель и ученик имеют доступ к компьютеру и к материалам сети Интернет.

При данном варианте в экспертной системе размещены материалы о методах решения задач, даются рекомендации для изучения методов решения. Мето-

ды решения задач, представлены такими группами: решения задач путем исполнения алгоритма, путем разбиения и решения системы подзадач, путем замены задачи, путем выявления и использования ассоциаций, аналогий и перехода в другую область.

Ранее, в процессе экспериментов [2], было доказано, что по виду помощи, которую хотят получать ученики, выделились две группы учащихся. Предположим, что ученикам требуется решить одну из задач и выяснилось, что они не могут ее решить. В такой ситуации одна группа учеников – предпочитает получить набор образцов задач по теме. Для каждой из задач в системе подготовлены: указания для их выполнения, решения, указания по самоконтролю. Школьник, выбрав «близкий» образец, разбирает решение, приведенное в экспертной системе, потом решает свою задачу. Эти материалы и образуют экспертную систему по образцам.

Вторая группа учеников, в такой ситуации, предпочитает получить помощь по задаче, которая их интересует. Эта помощь может состоять в проведении анализа уравнения, указании эвристик, методах самоконтроля. Для учеников данной группы и включена экспертная система. Система задает вопросы ученикам и на основе его ответов (выбор раздела меню и переходов с помощью гиперссылок) распознает задачу, которая интересует ученика. Далее ЭС на основе правил, использованных при создании экспертной системы, выдает рекомендации о том, каким образом имеет смысл попытаться решить задачу. Если ученику все ясно и его не интересуют основания рекомендаций системы, то ученик заканчивает работу с системой.

Если же решить задачу не удастся, то школьник обращается к второму разделу рекомендаций – объяснения рекомендаций. Здесь не только содержатся дополнительные указания по выполнению рекомендаций ЭС, но и приводятся объяснения того, на основе чего они были сделаны.

В третьем разделе приводятся как дополнительные указания для выполнения рекомендаций системы, так и приводится пример исполнения рекомендаций. Заключительный раздел рекомендаций содержит информацию системы о пользователе и том, каким образом учесть ученику результаты обращения к ЭС и решения задачи.

Четвертый вариант представляет ученикам возможность прослушать лекцию учителя, которая включена в электронный учебник (возможно включение лекций разных учителей или других лиц).

Новый стандарт ориентирует на формирование УУД. Для управления процессом формирования УУД необходимо иметь инструменты для получения и обработки информации о процессе формирования УУД. В электронном учебнике для этих целей предложено использовать тесты, названные развивающими тестами [3]. Эти тесты удовлетворяют следующим требованиям:

1. Должны позволять адекватно оценивать сформированность универсальных учебных действий обучаемых. Инструментарий должен позволять школьнику ознакомиться с результатом сразу после завершения тестирования.

2. Тексты заданий должны быть сформулированы таким образом, чтобы в ходе тестирования школьник не только отвечал на вопросы тестов и не только получал новую информацию, но и воспринимал новый опыт решения задач, что в конечном итоге позволяло бы формировать и измерять требуемые качества.

3. Школьник после прохождения теста должен получить консультацию (подсказку) требуемого уровня, желательно в автоматическом режиме.

Прежде всего, школьник должен иметь возможность узнать правильный ответ и сравнить его с тем, который дан им при выполнении соответствующего задания. Если этого недостаточно, то ученик должен иметь возможность познакомиться с идеями, использующимися при решении, а при необходимости и с полным описанием решения. Школьнику, получившему низкие (высокие) оценки, должны быть предложены корректирующие задания и/или повтор того или иного материала (творческие задания, материалы для подготовки к олимпиадам и конкурсам). Таким образом, фактически будет обеспечиваться индивидуальный подход к каждому ученику.

Важно, чтобы все действия учащихся по консультированию (использованию подсказок) протоколировались в системе, так как эти действия сами по себе являются диагностической информацией, которая позволит уточнить результаты измерений сформированности универсальных учебных действий (УУД) различных видов.

*Развивающее тестирование* – это такая форма организации контроля, при которой каждому ученику оказывается индивидуализированная педагогическая помощь с целью развития его интеллектуального потенциала и включения его в исследовательскую деятельность в соответствии с интересами ученика. Развивающий тест – это инструмент, с помощью которого учитель прослеживает учебно-познавательное развитие учеников. Он не предназначен для получения выводов о больших группах учащихся. При подготовке теста учитывается не только то, что изучалось на уроках, но и то, какие задания разбирались на уроках, какие были предложены задания для работы дома и каким образом происходил процесс изучения методов решения, знакомство с эвристиками, как организовывался контроль.

Понятно, что реализация тестов с таким набором свойств может быть обеспечена только в том случае, если для создания и проведения тестирования, обработки его результатов будет использован специализированный программный комплекс. Автор вместе со своими учениками создал несколько пакетов программных средств, поддерживающих работу с развивающими тестами. В том числе, был разработан программный пакет МАРШ (Мониторинг и Анализ Развития Школьников) [4], реализующий некоторые возможности работы с развивающими тестами. Зарегистрированный вариант пакета «МАРШ» позволяет: создавать электронные учебники, экспертные системы, развивающие тесты, предлагать ученикам творческие проекты с учетом интересов школьников. С помощью пакета «МАРШ» учениками разных регионов были выполнены ряд проектов, которые получили высокие оценки конкурсов от регионального уровня до международного.

Эксперименты по применению развивающих тестов с первыми вариантами пакетов программных средств показали, что пакеты должны иметь следующие возможности:

1. Обеспечить удобное совмещение текстовой и графической информации (при подготовке и применении).

2. Иметь возможность измерять (минимум по порядковой шкале) такие качества школьника, как умение анализировать условия задач, умение выполнять самоконтроль, умение демонстрировать гибкость мышления, умение пользоваться эвристиками, умение составлять задачи, умение сравнивать задания по разным критериям (в том числе по красоте, сложности и др.), умение отказываться

от известного метода решения и находить новый метод, умение работать с разными элементами математического текста. Для этого необходимо разработать и реализовать математическую модель, которая позволяет рассчитать требуемые количественные оценки, исходя из результатов выполнения заданий учениками и траектории их деятельности в системе.

3. Иметь возможность оказывать ученикам в процессе тестирования помощь, которая различается уровнем и видом. Эта помощь фиксируется и учитывается при оценке сформированности универсальных учебных действий, в том числе познавательных и регулятивных.

4. Собрать, обработать и представить информацию о результатах тестирования в удобном для различных пользователей виде, то есть в системе должны быть предусмотрены интерфейсы учеников, родителей, учителей, администраторов.

5. Представить возможность школьникам сразу после тестирования получить консультацию по всем заданиям, в которых допущены ошибки или которые не удалось решить. При этом существенно, что отсутствует сравнение результатов тестирования ученика с результатами выполнения теста другими учениками класса.

6. Провести заключительную консультацию по результатам тестирования, позволяющую выполнить систему упражнений для отработки тех измеряемых качеств, по которым были получены низкие оценки; выбрать и выполнить творческие задания (независимо от результатов тестирования, но в соответствии с интересами); готовиться к олимпиадам, конкурсам и др.

7. Поработать самостоятельно как с дополнительным теоретическим содержанием, так и методами решения задач по изучаемой теме, которые не рассматривались на уроках. Для этого система должна предоставить возможность ознакомления с дополнительной информацией, в том числе выходящей за пределы школьной программы.

8. Получить в автоматическом режиме информацию о том, каким образом (с учетом результатов личного тестирования) готовиться к заключительной аттестации.

Анализ опыта применения пакета МАРШ также показал, что для исследования метапредметных результатов следует внести такие дополнения:

- обеспечить возможность предложения заданий в любом известном формате (текст, звук, видео);

- предусмотреть дополнительные варианты математической обработки результатов: применение алгоритмов конструирования одномерной диагностической шкалы, методов распознавания образов, реализация корреляционного и факторного анализа;

- обеспечить возможность использование открытых вариантов вопросов;

- использовать экспертную систему, разработанную на основе педагогического опыта учителя, подготовившего развивающий тест и предназначенную для оказания индивидуальной помощи школьникам.

Анализ возможных направлений применения электронного учебника показывает, что он позволяет готовить и проводить систему уроков по теме школьной программы и решать весь спектр педагогических задач реализации нового стандарта.

## Список литературы

1. Зильберберг Н.И. Информационно-коммуникационные технологии в работе с одаренными школьниками // Информатика и образование. – 2012. – № 9.
2. Зильберберг Н.И. Экспертные системы в математическом образовании: проблемы разработки и применения // Сибирский учитель. – 2012. – № 2 (81) апрель. – С. 35-40.
3. Зильберберг Н.И. Развивающие тесты: проблема разработки и использования. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 10-летию Смоленского педагогического лицея. Проблемы личностно-ориентированного и развивающего обучения. – Смоленск, 2000. – С. 158-160.
4. Мониторинг и анализ развития школьников. Свидетельство об отраслевой регистрации разработки. Отраслевой фонд алгоритмов и программ. – М., 2003.



**Баранова Ю.Е.,**  
 учитель физики,  
 МОУ Барановская СОШ  
 Буйского муниципального  
 района Костромской  
 области

## ЭЛЕКТИВНЫЙ КУРС «УДИВИТЕЛЬ- НАЯ ОПТИКА» КАК СРЕДСТВО РАЗ- ВИТИЯ ОДАРЕННОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО ФИЗИКЕ

На сегодняшний день перед школой поставлена задача подготовки самостоятельных, способных к самообразованию и исследовательской работе, ответственных, обладающих коммуникативными навыками граждан. Решающим фактором в данном вопросе является стратегия работы с одаренными детьми: будущими учеными, исследователями. Специфика предмета «физика» позволяет ведение совместной активной работы в этом направлении, интересной и значимой как для ученика, так и для учителя. Речь идет о создании творческих групп одаренных учащихся для выполнения ими различного рода проектной, экспериментальной деятельности; творческих заданий по предмету. Для работы творческой группы выделяются часы предпрофильной подготовки учащихся, отведенные на элективные курсы по выбору.

Элективный курс «Удивительная оптика» предназначен для изучения в 9 классе и рассчитан на 10 учебных часов. Данный курс входит в образовательную область «Естествознание» и сопровождает учебный предмет «Физика» основной школы. Программа курса соответствует государственному стандарту физического образования.

Разработка программы преследовала реализацию следующих **целей**:

- повышение качества подготовки учащихся к продолжению образования;
- расширение политехнического кругозора и углубление знаний по разделу «Оптика»;
- реализация межпредметных связей с курсами геофизики, биофизики, астрономии;
- знакомство с экспериментальным методом исследования;
- развитие практических компетенций и творческих способностей учащихся;
- формирование научного мировоззрения как основы для развития творческого потенциала личности.

**Выбор тематики курса** обусловлен наглядностью и яркостью оптических явлений, их широким распространением в природе, быту и технике, развитием современных методов получения изображений и цифровых методов обработки информации, к которым школьники традиционно проявляют большой интерес, а некоторые имеют цифровые фотоаппараты.

Материал излагается на математическом уровне, доступном пониманию для учащихся 9 класса, и на теоретической основе, включающей экспериментальный и теоретический (только на уровне понятий) базис геометрической оптики. Вопросы, относящиеся к ядру теории геометрической оптики, математической теории оптических изображений, изучаются в 11 классе. Основное внимание в 9 классе уделяется формированию у учащихся умений наблюдать, описывать, сравнивать и анализировать физические явления. Курс должен сформировать образный мир оптических явлений, а также основы знаний о традиционных методах получения изображений с помощью оптических приборов, чтобы на следующей ступени обучения в старшей школе перейти на более высокий уровень обобщения – уровень физической теории, в основе которого лежат и новые модельные представления.

Занятия проводятся факультативно для небольшой группы (5-10 человек) учащихся 9 класса, на которые могут приходиться и учащиеся 7 и 8 классов.

Основной **формой проведения занятий** является урок:

- урок-семинар в диалоговом режиме (урок № 1, частично № 2-9);
- урок демонстрационного эксперимента (№ 1, 2, 4,7);
- урок лабораторного эксперимента с моделированием оптических явлений (№ 2-5, 7, 8);
- урок-экскурсия «Оптические явления в природе» (№ 6);
- урок-практикум по решению экспериментальных задач (№ 9);
- урок-конференция, защита проектных работ (№ 10).

К каждому уроку разработан список контрольных вопросов для повторения материала и для самостоятельной работы. Межпредметные связи с другими естественными науками реализуются при рассмотрении таких вопросов, как источники света на земле и в космосе (астрономия), оптические явления в атмосфере (геофизика), глаз как оптический прибор и зрение у насекомых (биофизика) (Таблица1).

Таблица 1

## Тематическое планирование

№ занятия	Тема	Экспериментальные средства
1.	Источники света. Применение закона прямолинейного распространения света. Камера-обскура. Образование тени и полутени.	<i>Опыты</i> с лучом лазера. Получение изображений с помощью камеры-обскуры. Образование тени и полутени от различных предметов при использовании двух источников света. <i>Моделирование</i> солнечного и лунного затмений с помощью шара и географического глобуса. Плакаты, схемы опытов.
2.	Опытная проверка законов отражения и преломления света. Плоское зеркало. Применение плоского зеркала. Диффузное отражение света.	Опыты с лучом лазера и плоской кюветой, наполненной подкрашенной жидкостью. Набор различных по обработке деталей и поверхностей. <i>Моделирование</i> на столе зеркального перископа, зеркального фотоаппарата, калейдоскопа, солнечного концентратора с помощью лампы накаливания, зеркал и термометра. Наблюдение многократного преломления света в многослойной среде. Занимательные опыты со стеклянными палочками и трубочками.

3.	Распространение света в неоднородной среде. Миражи.	<i>Моделирование</i> неоднородной среды в плоской кювете (раствор соли) для наблюдения искривления лучей. Схемы и рисунки миражей.
4.	Белый свет – сложный свет. Объяснение образования радуги.	Опыты с призмой, мыльными пузырями. Наблюдение окраски CD-DVD в отраженном свете. <i>Моделирование</i> радуги с помощью колбы с водой.
5.	Полное отражение света. Волоконная оптика. Применение призмы полного отражения в оптических приборах.	<i>Моделирование</i> явления полного отражения с помощью прямоугольной призмы, стеклянного диска и кюветы с водой. Занимательные опыты со струёй воды и лучом лазера; с закопченным шариком и пластинкой с рисунком, нанесенным сажей, при погружении в воду.
6.	Экскурсия «Оптические явления в природе».	Источники света. Зеркальное и диффузное отражение света льдом и снегом, травой, водой, песком. Образование тени и полутени ветками, проводами, деревьями. Получение радуги с помощью пульверизатора. Цвет снега, неба, кристаллов льда, облаков, заката; окраска цветов, птиц, бабочек, мыльных пузырей. Изменение угла зрения с помощью бинокля.
7.	Ход лучей в линзах. Оптические приборы: лупа, микроскоп, фотоаппарат.	Получение увеличенных, уменьшенных, действительных и мнимых изображений с помощью линз. Сравнение их фокусных расстояний по изображению на экране удаленного предмета. Действие лупы. Роль диафрагмы при фотографировании. Наблюдение мелких объектов в микроскоп.
8.	Глаз – живой оптический аппарат. Устройство глаза. Зрение двумя глазами. Обманы зрения. Каким видят мир насекомые?	Занимательные опыты со зрением одним и двумя глазами, иллюзиями и обманом зрения, параллаксом зрения, цветовым зрением. <i>Моделирование</i> близорукого и дальновзоркого глаза с помощью колбы с водой и линз.
9.	Практикум по решению экспериментальных задач.	1) Определение высоты предметов по величине их тени. 2) Определение показателя преломления жидкости по ходу луча лазера. 3) Определение показателя преломления оргстекла по явлению полного отражения.
10.	Защита проектных работ. Подведение итогов.	Разработка и изготовление приборов: камеры-обскуры, перископа, калейдоскопа, солнечного концентратора, модели дальновзоркого и близорукого глаза.

**Образовательная среда реализации курса** включает школьную библиотеку; личную библиотеку учителя физики; компьютерный класс с выходом в Интернет; кабинет физики с набором необходимых демонстраций; оборудование для проведения лабораторного эксперимента, выполнения индивидуальных экспериментальных задач и моделирования простейших приборов; плакаты (альбомы) с чертежами хода лучей в различных оптических деталях и схемах; дидактические

материалы для организации самостоятельной работы учащихся, разработанные учителем.

По элективным курсам и курсам по выбору нет государственных стандартов, не предусмотрена и итоговая аттестация учащихся. Однако любая активная и особенно творческая деятельность школьников нуждается в оценке и поощрении. Заключительное занятие может быть посвящено подведению итогов изучения элективного курса в форме конференции, на которой проводится защита проектных и творческих работ, успешное выполнение которых и является критерием результативности. При подготовке к защите учащиеся делают чертежи, рисунки, плакаты, изготавливают модели.

Хорошим дополнением к материалам экскурсии «Оптические явления в природе» является выполнение такого творческого задания, как изготовление *фотоальбома* по материалам научно-популярных журналов и книг или *стенда* с иллюстрациями, рисунками, схемами различных оптических явлений в природе (быту, технике), которые пополнят кабинет физики дидактическими материалами для следующих поколений учеников. Приведем пример содержания такого стенда (Таблица 2).

Докладчик на качественном уровне знакомит товарищей с удивительными свойствами света при его взаимодействии с различными средами. В качестве иллюстраций используются репродукции картин русских художников. Защиту своего творческого проекта ученик проводит в форме коллективного обсуждения оптических явлений, которое можно построить на основе следующих вопросов, составленных учеником при помощи учителя:

1. Перечислите оптические явления, которые изобразили художники на своих полотнах.
2. Приведите примеры различных видов отражения света от разных поверхностей.
3. Какого цвета небо (вода, облака) у разных художников и почему?
4. Где находится источник света на картине «Радуга»? Почему мы видим радугу?
5. Какие еще источники света изобразили художники?
6. Почему мокрый снег (или песок) кажется более темным, чем сухой?
7. Какими красками художники изобразили снег?
8. Почему искрится снег в яркий солнечный день?
9. Найдите на картинах примеры распространения света через неоднородную среду.
10. Почему весной образуются темные провалы снега около стволов деревьев?

Таблица 2

1. Н. Дубовской. Радуга.	7. И. Левитан. Март.
2. А. Беггров. Вид Петербурга в лунную ночь.	8. И. Левитан. Омут.
3. И. Айвазовский. Морской пейзаж.	9. И. Левитан. Вечерний звон.
4. И. Куинджи. Лунная ночь над Днепром.	10. И. Левитан. Свежий ветер. Волга.
5. А. Саврасов. Грачи прилетели.	11. А. Рылов. В голубом просторе.
6. В. Верещагин. Мавзолей Тадж Махал в Агре.	12. А. Саврасов. Закат на болоте.

Не на все вопросы ученики смогут ответить сейчас. Важно, что эти вопросы поставлены, над ними можно думать, искать ответы, внимательно вглядываясь в окружающий мир и читая научно-популярную литературу. Параллельно решается и задача эстетического воспитания, знакомства с миром прекрасного.

Основными показателями успешности обучения учащихся являются их интерес к занятиям, активное участие в постановке, проведении и обсуждении опытов, докладов, решении экспериментальных задач; проявление любознательности, смекалки, интуиции, трудолюбия при выполнении индивидуальных заданий.

Темы и формы организации занятий позволяют учащимся осуществить пробу своих сил в специфических видах деятельности, присущих науке физике, и сделать осознанный выбор дальнейшего профиля обучения. Включение в содержание курса вопросов занимательного характера делает его полезным и привлекательным для школьников более младшего возраста и тех, кто не планирует изучать физику на профильном уровне в старшей школе.

#### Список литературы

1. Булат Л.В. Оптические явления в природе. – М., 1974.
2. Горев Л.А. Занимательные опыты по физике. – М., 1985.
3. Ланина И.Я. Не уроком единым. – М., 1991.
4. Перельман Я.И. Занимательные задачи и опыты. – Минск, 1994.
5. Тульчинский М.Е. Сборник качественных задач по физике. – М., 1965.
6. Элементарный учебник физики: учебное пособие. В 3-х т. / Под ред. Г.С. Ландсберга. Т. 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика. – М., 1986.



**Останина Л.В.,**  
 учитель физики  
 МОУ СОШ № 13  
 им. Р.А. Наумова, г. Буй,  
 Костромская область

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА «ПОДГОТОВКА К ВЫПОЛНЕНИЮ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ ОГЭ ПО ФИЗИКЕ»

В соответствии с Приказом Министерства образования и науки России от 07.07.2015 г. № 692 о внесении изменений в порядок проведения ГИА по образовательным программам основного общего образования в 2016 году учащиеся 9 класса кроме обязательных экзаменов, сдают два предмета по выбору. В перечень предметов по выбору входит физика.

Немаловажную роль в экзамене по физике отводится проверке экспериментальных умений (например, задание 23 часть 2). За правильное выполнение данного задания учащийся получает 4 балла, что составляет 44% от удовлетворительного результата.

Элективный курс по физике «Подготовка к выполнению экспериментального задания ОГЭ по физике» предназначен для учащихся 9 класса. Он рассчитан на 8 часов учебного времени. Данный курс систематизирует материал физики 7-9 класса с выделением акцента на выполнение конкретных экспериментальных заданий и работе с необходимым лабораторным оборудованием.

**Цель:** Подготовить учащихся к выполнению экспериментального задания ОГЭ по физике

Предлагаемая программа должна обеспечить реализацию следующих **задач:**

1. Формирование умения проводить косвенные измерения физических величин: плотности вещества, силы Архимеда, коэффициента трения скольжения, жесткости пружины, периода и частоты колебаний математического маятника, момента силы, действующего на рычаг, работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока, работы силы трения, оптической силы собирающей линзы, электрического сопротивления резистора, работы и мощности тока.

2. Формирование умения представлять экспериментальные результаты в виде таблиц, графиков или схематических рисунков и делать выводы на основании полученных экспериментальных данных: о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины, о зависимости периода колебаний математического маятника от длины нити, о зависимости силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника, о зависимости силы трения скольжения от силы нормального давления, о свойствах изображения, полученного с помощью собирающей линзы.

3. Формирование умения проводить экспериментальную проверку физических законов и следствий: проверка правила для электрического напряжения при последовательном соединении резисторов, проверка правила для силы электрического тока при параллельном соединении резисторов.

Общими принципами отбора содержания материала программы являются:

1. Актуальность
2. Доступность
3. Наглядность
4. Практическая направленность
5. Реалистичность с точки зрения возможности усвоения основного содержания программы за 8 часов.

Системность содержания обеспечивается логикой развертывания учебного содержания. Практическая направленность содержания – обеспечивает помощь при выполнении задания 23 части 2 (экспериментального задания) ОГЭ по физике. Полнота содержания – включение всех сведений, необходимых для достижения целей и задач обучения. Успешным завершением курса будет зачетная экспериментальная работа.

Содержание программы (8 часов)

*Измерение физических величин* (введение) – 1 час.

Оформление экспериментального задания. Погрешности измерения. Обработка результатов.

*Выполнение лабораторных работ* – 6 часов

Выполнение лабораторных работ по механике, электрическим и световым явлениям (Приложение 1) с использованием комплектов оборудования для проведения экспериментальных заданий, составленных на основе типовых наборов для фронтальных работ по физике.

*Итоговое занятие* – 1 час.

При реализации данной программы используется поурочное планирование (Таблица 1)

Таблица 1

## Поурочное планирование

№	Название занятия	Основное содержание
1	Инструктаж по технике безопасности. Измерение физических величин.	Оформление экспериментального задания. Погрешности измерения. Обработка результатов.
2	Выполнение лабораторных работ по механике.	Расчет плотности вещества, силы Архимеда, момента силы, действующего на рычаг, работы силы упругости при подъеме груза с помощью подвижного или неподвижного блока.
3		Расчет жесткости пружины, периода и частоты колебаний математического маятника. Зависимость силы упругости, возникающей в пружине, от степени деформации пружины, зависимость периода колебаний математического маятника от длины нити.
4		Расчет коэффициента трения скольжения, работы силы трения. Зависимость силы трения скольжения от силы нормального давления
5	Выполнение лабораторных работ по электрическим явлениям	Расчет электрического сопротивления резистора, работы и мощности тока. Зависимость силы тока, возникающей в проводнике, от напряжения на концах проводника.
6		Проверка правила для электрического напряжения при последовательном и параллельном соединении резисторов
7	Выполнение лабораторных работ по световым явлениям	Определение фокусного расстояния и оптической силы собирающей линзы. Свойства изображения, полученного с помощью собирающей линзы.
8	Итоговое занятие	Выполнение и критериальное оценивание экспериментального задания, похожего на задание 23 части 2 из ОГЭ. Коррекция

**Примеры заданий для выполнения**

*Задание 1.* Используя рычажные весы с разновесом, мензурку, стакан с водой, цилиндр, соберите экспериментальную установку для определения плотности материала, из которого изготовлен цилиндр.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки для определения объема тела.
2. Запишите формулу для расчета плотности.
3. Укажите результаты измерения массы цилиндра и его объема.
4. Запишите численное значение плотности материала цилиндра.

**Задание 2.** Используя динамометр, стакан с водой, цилиндр, соберите экспериментальную установку для определения выталкивающей силы (силы Архимеда), действующей на цилиндр.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для выталкивающей силы.
3. Укажите результаты показаний динамометра при взвешивании цилиндра в воздухе и показаний динамометра при взвешивании цилиндра в воде.
4. Запишите численное значение выталкивающей силы.

**Задание 3.** Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, два груза, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для измерения коэффициента трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчета коэффициента трения скольжения.
3. Укажите результаты измерения веса каретки с грузами и силы трения скольжения при движении каретки с грузами по поверхности рейки.
4. Запишите числовое значение коэффициента трения скольжения.

**Задание 4.** Используя каретку (брусок) с крючком, динамометр, набор из трех грузов, направляющую рейку, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью горизонтальной рейки от силы нормального давления. Определите силу трения скольжения, помещая на каретку поочередно один, два и три груза. Для определения веса каретки с грузами воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Укажите результаты измерений веса каретки с грузами и силы трения скольжения для трех случаев в виде таблицы (или графика).
3. Сформулируйте вывод о зависимости силы трения скольжения между кареткой и поверхностью рейки от силы нормального давления.

**Задание 5.** Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и два груза соберите установку для измерения жесткости пружины. Определите жесткость пружины, подвесив к ней два груза. Для измерения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчета жесткости пружины.
3. Укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины.
4. Запишите численное значение жесткости пружины.

**Задание 6.** Используя штатив с муфтой и лапкой, пружину, динамометр, линейку и набор из 3 грузов, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины. Определите растяжение пружины, подвешивая к ней поочередно один, два и три груза. Для определения веса грузов воспользуйтесь динамометром.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Укажите результаты измерения веса грузов и удлинения пружины для трех случаев в виде таблицы (или графика).

3. Сформулируйте вывод о зависимости силы упругости, возникающей в пружине, от степени растяжения пружины.

*Задание 7.* Используя штатив с муфтой и лапкой, груз с прикрепленной к нему нитью, метровую линейку и секундомер, соберите экспериментальную установку для исследования свободных колебаний нитяного маятника. Определите время 30 полных колебаний и посчитайте период колебаний для случая, когда длина нити равна 50 см.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчета периода колебаний.
3. Укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний.
4. Запишите численное значение периода колебаний маятника.

*Задание 8.* Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины нити. Определите время 30 полных колебаний и вычислите частоту колебаний для трех случаев, когда длина нити равна соответственно 1 м, 0,5 м и 0,25 м.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трех длин нити маятника в виде таблицы.
3. Вычислите частоту колебаний для каждого случая и результаты занесите в таблицу.
4. Сформулируйте вывод о зависимости частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

*Задание 9.* Используя штатив с муфтой и лапкой, шарик с прикрепленной к нему нитью, линейку и часы с секундной стрелкой (или секундомер), соберите экспериментальную установку для исследования зависимости частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины нити. Определите время 30 полных колебаний и вычислите частоту колебаний для трех случаев, когда длина нити равна соответственно 1 м, 0,5 м и 0,25 м.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Укажите результаты прямых измерений числа колебаний и времени колебаний для трех длин нити маятника в виде таблицы.
3. Вычислите частоту колебаний для каждого случая и результаты занесите в таблицу.
4. Сформулируйте вывод о зависимости частоты свободных колебаний нитяного маятника от длины нити.

*Задание 10.* Используя рычаг, три груза, штатив и динамометр, соберите установку для исследования равновесия рычага. Три груза подвесьте слева от оси вращения рычага следующим образом: два груза на расстоянии 12 см и один груз на расстоянии 6 см от оси. Определите моменты силы, которую необходимо приложить к правому концу рычага на расстоянии 12 см от оси вращения рычага для того чтобы он остался в равновесии в горизонтальном положении.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчета момента силы.
3. Укажите результаты измерений приложенной силы и длины плеча.
4. Запишите численное значение момента силы.

*Задание 11.* Используя штатив с муфтой, подвижный блок и нить, 2 груза и динамометр, соберите экспериментальную установку для измерения работы силы упругости при подъеме груза с использованием подвижного блока. Определите работу, совершаемую силой упругости при подъеме грузов на высоту 10 см.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчета работы силы упругости.
3. Укажите результаты прямых измерений силы упругости и пути.
4. Запишите численное значение работы силы упругости.

*Задание 12.* Используя собирающую линзу, экран, линейку, соберите экспериментальную установку для определения оптической силы линзы. В качестве источника света используйте свет от удаленного окна.

В бланке ответов:

1. Сделайте рисунок экспериментальной установки.
2. Запишите формулу для расчета оптической силы линзы.
3. Укажите результаты измерения фокусного расстояния линзы.
4. Запишите численное значение оптической силы линзы.

*Задание 13.* Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, соберите экспериментальную установку для определения работы электрического тока на резисторе. При помощи реостата установите в цепи силу тока 0,3 А. Определите работу электрического тока за 10 минут.

В бланке ответов:

1. Нарисуйте электрическую схему эксперимента;
2. Запишите формулу для расчета работы электрического тока.
3. Укажите результаты измерения напряжения на резисторе при силе тока 0,3 А.
4. Запишите значение работы электрического тока.

*Задание 14.* Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, соберите экспериментальную установку для определения мощности, выделяемой на резисторе при силе тока 0,5 А.

В бланке ответов:

1. Нарисуйте электрическую схему эксперимента.
2. Запишите формулу для расчета мощности электрического тока.
3. Укажите результаты измерения напряжения на резисторе при силе тока 0,5 А.
4. Запишите значение мощности электрического тока.

*Задание 15.* Используя источник тока, вольтметр, ключ, соединительные провода, два резистора, соберите экспериментальную установку для проверки правила для электрического напряжения при последовательном соединении двух проводников.

В бланке ответов:

1. Нарисуйте электрическую схему эксперимента.

2. Измерьте электрическое напряжение на концах каждого резистора и общее напряжение на контактах двух резисторов при последовательном соединении.

3. Сравните общее напряжение на двух резисторах с суммой напряжений на каждом из резисторов, учитывая, что погрешность прямых измерений с помощью лабораторного вольтметра составляет 0,2 В.

*Задание 16.* Используя источник тока, вольтметр, амперметр, ключ, реостат, соединительные провода, резистор, соберите экспериментальную установку для исследования зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

В бланке ответов:

1. Нарисуйте электрическую схему эксперимента.

2. Установив с помощью реостата поочередно силу тока в цепи 0,3 А и 0,4 А и 0,5 А и измерив в каждом случае значение электрического напряжения на концах резистора, укажите результаты измерения силы тока и напряжения для трех случаев в виде таблицы (или графика).

3. Сформулируйте вывод о зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах.

#### ***Критерии оценивания экспериментального задания***

4 балла выставляется если выполнено:

1. Правильная запись цели задания.

2. Правильное перечисление необходимого для выполнения задания оборудования.

3. Правильное описание хода работы (рисунок экспериментальной установки, запись формулы, запись измеренных и вычисленных значений физических величин).

4. Правильно выполненные прямые измерения (с учетом погрешности).

5. Безошибочные вычисления.

6. Запись вывода.

#### **Список литературы**

1. ГИА 2015. Физика: тренировочные экзаменационные задания: 9 класс / Е.Е. Камзеева. – М.: Эксмо, 2014.

2. ГИА 2015. Физика 9 класс. Государственная итоговая аттестация (в новой форме). Типовые тестовые задания / О.Ф. Кабардин, С.И. Кабардина. – М.: Издательство «Экзамен», 2015.

3. Камзеева Е.Е. Основной государственный экзамен. Типовые тестовые задачи / Е.Е. Камзеева – М.: Издательство экзамен, 2016.

4. Ханнов Н.К. ОГЭ 2016. Физика. Сборник заданий: 9 класс / Н.К. Ханнов. – Москва: Эксмо, 2015.

5. <http://www.fipi.ru/>

6. <http://phys.sdangia.ru/>



**Матюхов В.В.,**  
учитель МАОУ СОШ № 6  
с УИОП, г. Калининград

## РАКТУАЛЬНОСТЬ МЕТАПРЕДМЕТНОСТИ: НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

В настоящей статье пойдёт речь о собственном опыте разноплановой интеграции, межпредметных связях и, конечно же, метапредметности. Метапредметность станет ключевой темой данной статьи, но не единственной.

**Интеграция.** В качестве вступления хотелось бы сказать об общей значимости такого понятия как интеграция для образования и для меня в частности. Интеграция – это своего рода объединение разных приёмов, методов, инструментов и подходов в образовании. Роль интеграции трудно переоценить и её применение сегодня становится неотъемлемой частью образовательного процесса и каждого учебного события. Использование интеграции сегодня не просто приветствуется, а скорее становится нормой образования. Образование использует интеграцию сегодня как структурный элемент, и довольно интересно наблюдать какие метаморфозы происходят под влиянием этого элемента. Конечно же, сама интеграция понятие не новое, и касается не только образования. Интеграция присуща, например, научным дисциплинам, геополитическим отношениям и самой природе.

Нам же удалось применить интеграцию на очень интересном уровне. В 2013 и 2014 году в нашу школу приезжали в качестве гостей школьники из Германии. В рамках визита им предстояло не только осмотреть город, посетить музеи, но и стать непосредственными участниками отечественного учебного процесса, а проще говоря, сесть за парту с нашими учениками. Мне как раз и посчастливилось дать такой открытый урок. Предстояло не просто адаптировать имеющиеся приёмы и методы к интегрированной группе учащихся, но и разработать совершенно новые технологии, чтобы урок был одинаково интересен и понятен двум совершенно разным менталитетам. Ниже мы представим макет самого урока, пока же хотелось бы рассказать о значимости интеграции в данных ситуациях. Безусловно, работа двух языковых групп сопряжена с определёнными трудностями, что и вызывает особый интерес у педагога. Результатом подобной интеграции стало не просто решение новых задач, но и установление контакта между ребятами в ходе работы над вопросами урока. Ребятам удалось поспорить и увидеть иные точки зрения от иностранных сверстников. Цели интеграции в этом направлении были полностью реализованы.

**Межпредметные связи.** Межпредметным связям сегодня образование отдаёт большое значение, хотя нельзя сказать, что и данная технология нова. Именно межпредметные связи стали основой зарождения удивительных сочетаний – биохимии, экономической географии, социальной математики и прочего. Однако

межпредметные связи не всегда возможно эффективно применить, да и не всегда обязательно. Биология с лёгкостью дифференцируется на зоологию и ботанику и каждая несёт что-то своё. Межпредметные связи сегодня – это особый поиск профильной направленности учащихся. Соединяя в учебном процессе разноплановые дисциплины, удаётся обнаружить особый интерес у детей к наукам. Так, например, появляются профильные классы социально-математического или социально-экономического уклона, где учащиеся осваивают углубленно, как точные, так и гуманитарные дисциплины. Подобная практика определённо полезна для образования в целом и может подготовить более приспособленную и компетентную личность. Кроме того межпредметные связи помогают разнообразить урок и позволяют учителям предметникам обогатиться опытом друг друга.

Систематически используя технологию межпредметных связей, нам удалось применить её в очень интересных условиях, а именно на интегрированном уроке между российскими и немецкими школьниками. На проводимом уроке стало возможно объединить обществознание и иностранный язык. Поскольку работа велась в двух языковых группах, учителю немецкого языка было необходимо переводить немецким школьникам всё, что произносилось на русском. Далее необходимо было перевести обратно на русский ответы ребят. Этот процесс принял игровую форму, особенно после того как учащиеся пытались интуитивно понять о чём говорят их сверстники и роль перевода постепенно уменьшалась, используя лишь для необходимой коррекции урока и постановки задач. Конечно, без учителя иностранного языка такой урок провести было бы не просто, и решались, в том числе, задачи языкознания для учащихся. Стоит отметить, что группу русских школьников представляли ребята, изучающие немецкий язык, а группа из Германии представляла школу с углубленным изучением русского языка. Хотя полноценно говорить ребятам не удавалось, для этого, несомненно, нужно постоянное погружение в языковую среду, им удалось пообщаться с носителями языка. В качестве темы была выбрана профорIENTATION, несомненно, актуальная тема для любой страны и культуры, и в ходе урока использовались общие термины и понятия, знакомые ребятам. Вплотную подойдя к метапредметности, хотелось бы рассказать об использовании этого опыта отдельно.

**Метапредметность.** О метапредметности сегодня модно говорить, упоминание в разработке использования этого метода, сразу же делает её, разработку, соответствующей всем стандартам. Но, что же такое метапредметность на самом деле и в чём её актуальность для современного образования? В чём её ценность с точки зрения преемственности и концепции устойчивого развития? Ответить на эти вопросы становится возможным, только применив метапредметный подход на практике и на деле испытав его преимущества.

Метапредметность, как принцип интеграции содержания образования, как способ формирования теоретического мышления и универсальных способов деятельности обеспечивает формирование целостной картины мира в сознании ребёнка. Сущность подхода заключается в переходе от существующей практики дробления знаний на предметы к целостному образному восприятию мира, к метадеятельности, метазнаниям, метаспособам, метаумениям, мыследеятельности. Применение метапредметности позволяет учащемуся взглянуть на проблему по-новому, с точки зрения наблюдателя. Это позволяет делать более качественные выводы и решать более сложные задачи. А главное приобретать социальный опыт, который будет служить личности далеко за пределами школы.

Последнее проиллюстрируем примером. На уроках обществознания мы часто применяем метод статистики. Сама по себе статистика плохо визуализируется, но если учащимся предложить выйти к доске и установить критерии опроса, ребятам сразу же становится понятен принцип действия. Например, мальчики встаньте слева, а девочки справа. Девочки с серёжками сделайте шаг вперёд, а девочки с косичками шаг назад. Мальчики в рубашках встаньте слева, мальчики в свитерах останьтесь на местах. Примитивные примеры, не требующие специальной подготовки, не занимающие много времени элементарно объясняют, как же работают такие методы как статистика, опрос, анализ. Конечно же, возможно и более сложное моделирование и коррелируется всё в зависимости от ситуации. Тут у учителя широкий простор для деятельности. Далее речь пойдёт о применении метапредметности непосредственно на предлагаемом нами уроке.

Это будет третий принцип, который мы хотели бы осветить на примере интегрированного, межпредметного, а теперь и метапредметного урока. Как упоминалось выше, темой урока была профориентация. Класс делился на группы. Учащимся предстояло в случайном порядке выбрать конверт с задачей. В каждом конверте находился слайд с профессией и вопросами для подготовки. Ребятам предстояло визуально презентовать попавшуюся им профессию на ватмане, раскрывая вопросы: нарисовав эмблему, представить маркетинговое исследование своей профессии. В данном случае мы как раз говорим о метапредметности, когда сквозь научные дисциплины, возраст и менталитеты можно получить социально значимую информацию применимую в жизни. Задачей ребят было доказать, что именно их профессия самая лучшая, и, слушая друг друга, у них была возможность получить представление о преимуществах разных профессий.

### Макет урока «Все работы хороши – выбирай на вкус»

В качестве *целей* бы ли выбраны:

- в игровой форме показать ученикам значимость различных профессий;
- нацелить детей на выбор будущей профессии;
- объяснить необходимость обдуманно выбирать себе профессию, а не за компанию.

**Оборудование (раздаточный материал):** детские презентации, ½ листа ватмана, карандаши, фломастеры, старые журналы, клей, конверты с заданиями. В конвертах находится лист с названием профессии на двух языках:

Солдат	SOLDAT	Программист	Programmierer
Врач	Arzt	Строитель	Bauarbeiter
Инженер	Ingenieur	Уборщица	Putzfrau
Повар	Koch	Учитель	Schulmann
Политик	Politiker	Шофёр	Fahrer
Полицейский	Police	Юрист	Jurist

**Задание** для каждой группы учащихся:

1. Нарисовать эмблему данной профессии.
2. Сделать рекламу своей профессии.
3. Высказаться свое мнение о профессии и для определившихся рассказать о будущем направлении своей деятельности.

Подобные уроки позволяют учащимся взглянуть на проблему совершенно с другой стороны.

**Палитра компетенций.** Важной частью статьи будет описание компетенций, формируемых подобными уроками. За основу возьмем классификацию метапредметных компетенций по А.В. Хуторскому:

1. Ценностно-смысловые компетенции – позволяют учащимся осознать значимость каждой профессии и осмыслить для себя наиболее важные стороны человеческой деятельности. Только профессия, которая приносит удовольствие, будет делать человека счастливым.

2. Общекультурные компетенции – в процессе проведения подобных уроков удаётся провести универсалии, схожие для всех народов, культур и времён. Так, например, роль учителя в жизни каждого человека тяжело переоценить.

3. Учебно-познавательные компетенции – подобная работа несёт под собой учебные задачи, и кроме представленного решаются проблемы общего курса обществознания и иностранного языка.

4. Информационные компетенции – в процессе подготовки к презентации своих мини-проектов учащиеся будут работать с информацией, и приобретать её по ходу взаимодействия друг с другом.

5. Коммуникативные компетенции – данная компетенция решается лучше, чем наглядно, учащиеся, представляя свои проекты, вступают во взаимодействие друг другом и учителями.

6. Социально-трудовые компетенции – занимаясь подготовкой проекта, ребята приобщаются к труду, а самое главное – они делают это вместе, то есть в группе.

7. Компетенции личностного самосовершенствования – хотя работа над проектом ведётся в группе, у каждого учащегося есть возможность для личного вклада и развития.

**Заключение.** В реализации метапредметности не принципиальным является вопрос научной дисциплины или учебного предмета. Любые предметы можно интегрировать друг с другом, формируя те же компетенции, а может и дополнительные. Метапредметность – вокруг нас, и наша задача направить внимание учащихся на поиск проблемы и ее решение.

В качестве рекомендаций коллегам мы хотим посоветовать – чаще экспериментировать, объединяясь с коллегами разного профиля. Очень важно ставить перед учащимися новые задачи, уходить от шаблонов. Сегодня время бросает маленькой личности неожиданные вызовы. Нередко можно спрогнозировать проблему, а время столь скоротечно и прогресс быстр, что полученный опыт может быть устаревшим. Необходимо чувствовать, что беспокоит учащихся и оперативно реагировать на их потребности. Реализованные познавательные потребности сегодня – счастливое будущее завтра.

#### Список литературы

1. Хуторской А.В. Компетентностный подход в обучении. Научно-методическое пособие. – М.: Издательство «Эйдос», Институт развития образования, 2013.



**Клепиков В.Н.**, к.п.н.,  
ведущий научный сотрудник  
ФГБНУ «Институт  
изучения детства, семьи  
и воспитания» РАО, учи-  
тель математики и этики  
МБОУ СШ № 6, г. Обнинск

## МЕТАПРЕДМЕТНЫЙ ПОДХОД В СОВРЕМЕННОМ МАТЕМАТИЧЕ- СКОМ ОБРАЗОВАНИИ В ШКОЛЕ

В современных школьных образовательных стандартах принципиально новым является *метапредметный подход*, который заявлен, но подробно не раскрыт. Наверное, поэтому он и вызывает столь разноречивые мнения. Чтобы преодолеть разномыслие, мы исходим из того, что к метапредметности наше образование выходило постепенно, накопив весомый педагогический потенциал (развивающее обучение, межпредметные связи, эвристическое обучение, «школа диалога культур», ТРИЗ-ы, укрупнённые дидактические единицы, выявление межпредметных понятий, обнаружение метапонятий и т.п.). Благодаря метапредметному подходу в современных условиях можно выходить на решение междисциплинарных проблем, межпредметную интеграцию, формирование научного мировоззрения и научной картины мира учащихся.

Для понимания взаимосвязи предметности и метапредметности приведём образ из космической сферы: если *предметность* – это надёжное построение и обеспечение работы стартовой площадки по запуску космического корабля, то *метапредметность* – это обеспечение манёвренного и эффективного полёта корабля в космосе. А сам корабль, запущенный и населённый людьми, символизирует единство предметных, личностных и метапредметных результатов.

Метапредметный подход мы рассматриваем в контексте трёх направлений: *межпредметной интеграции, метапредметной экстраполяции и метапредметного синтеза*.

**Межпредметная интеграция** – это «обнаружение» и использование математических закономерностей и форм в содержании других предметов. Слово «обнаружение» взято в кавычки, потому что всё-таки сто процентного обнаружения и применения быть не может. Просто математика, благодаря своему аппарату, точнее других наук отражает и выражает законы и закономерности в естественных науках. По словам Галилео Галилея, «книга природы написана языком математики», поэтому задача исследователя состоит в адекватной реконструкции средствами математики сущностных отношений и реальных процессов, присущих природе. При этом математическая модель (система, уравнение, функция и т.п.) бывает пригодна для нескольких процессов и явлений, совсем непохожих друг на друга внешне, но подчиняющихся одним и тем же математическим закономерностям.

Но, например, для понимания процессов в квантовой механике потенциала математического языка недостаточно. По мнению известного физика XX века В. Гейзенберга: «Было бы слишком преждевременным требовать, чтобы во избежание трудностей мы ограничились математическим языком. Это не выход, так как мы не знаем, насколько математический язык применим к явлениям». Поэтому, по мнению нобелевского лауреата, требуются ресурсы и естественного языка, и языка художественных образов, и даже религиозных символов. Кстати, именно ему принадлежит на первый взгляд необычное высказывание: «Именно в иносказании или притче развёртываются, в конце концов, последние и самые глубокие познания». Если кратко резюмировать, то в современном «объективном» научном познании становится всё более и более сложным устранять духовный мир субъекта.

Как же обнаруживаются *интеграционные феномены*? Возьмём для примера пропорцию. Математика – это знание обычной, геометрической, арифметической, гармонической, золотой пропорции; литература – это навыки поэтических сравнений, неожиданных сопоставлений; химия – это расчёт меры смешиваемых веществ; физкультура – это чувство равновесия и эстетическое восприятие физической красоты человека; технология – это способность создать гармоничную и устойчивую конструкцию; рисование – это использование «формулы красоты», или «золотого сечения»; музыка – её ритмическая организация; этические занятия – это использование «золотого правила нравственности» в отношениях; география – использование такого понятия, как «масштаб»; биология-экология – понимание чуткого баланса природного мира. Таким образом, все перечисленные феномены из разных предметов так или иначе тяготеют к феномену пропорции или «произрастают» из мыслеформы пропорции.

Особенно часто пропорция встречается в физике: правило рычага, газовые законы, законы отражения и преломления и т.п. При этом учащиеся, привыкнув к явной форме пропорции – равенство двух отношений, где фигурируют четыре величины, затрудняются назвать прямо пропорциональные и обратно пропорциональные величины в формулах пройденного пути, плотности, силы тока, энергии, силы тяготения и т.д., т.е. там, где фигурируют три величины или более четырёх. Это говорит о том, что, помимо явной, формальной структуры, пропорция обладает и неявными, смысловыми нюансами, которые необходимо понимать и учитывать.

Приведём занимательные примеры, связанные с пропорцией, которые любят придумывать учащиеся, так как они тяготеют к *личностным результатам*: шапка относится к голове, как перчатка – к ... (руке); окружность относится к кругу, как сфера – к ... (шару); корабль – в море, как Архимед – в ... (ванне); Луна вращается вокруг Земли, как Земля – вокруг ... (Солнца). Кстати, последнее сравнение относится к «безумной» идее Николая Коперника о том, что Земля не есть центр мироздания. Коперниканская аналогия (пропорция), составленная из понятий Земля, Луна и Солнце, стала настоящим прорывом в астрономии 16 века и в частности в понимании Солнечной системы. Как мы помним из-за подобных идей пострадали многие учёные того времени (Бруно, Галилей и др.). Так что казалось-бы безобидное на первый взгляд сравнение может привести к астрономической, мировоззренческой и научной революции.

А вот как выглядит «поэтическая пропорция» или поэтическая аналогия в притче Михаила Пришвина «Цветок и солнце». «Мне принесли белую водяную

лилию. Я дождался, когда солнечный луч попал ко мне в окно, и поставил стакан с купавой против луча. Тогда жёлтое внутри цветка вспыхнуло, как солнце, а белые лепестки стали так ярко-белы, что неровности бросили синие тени, и я понял: весь цветок как отображение солнца на небе». Вот эта «пропорция»: «жёлтое внутри цветка» относится к «солнцу», как «синие тени» – к «небу».

С элементарным метапредметным подходом или *внутрипредметной интеграцией* мы встречаемся и в школьных учебниках. Приведём пример из учебника Н.Я. Виленкина 6 класс. «Определите, является ли прямо пропорциональной, обратно пропорциональной или не является пропорциональной зависимость между величинами: 1) путём, пройденным автобусом с постоянной скоростью, и временем его движения; 2) стоимостью товара, купленного по одной цене, и его количеством; 3) площадью квадрата и длиной его стороны; 4) массой стального бруска и его объёмом; 5) числом рабочих, выполняющих с одинаковой производительностью труда некоторую работу, и временем выполнения этой работы; 6) стоимостью товара и его количеством, купленным на определённую сумму денег; 7) возрастом человека и размером его обуви; 8) объёмом куба и длиной его ребра; 9) периметром квадрата и длиной его стороны; 10) дробью и её знаменателем, если числитель не изменяется; 11) дробью и её числителем, если знаменатель не изменяется».

Как показывает анализ, пропорция, как *метапонятие*, несёт в себе множество смыслов: аналогия, сравнение, равновесие, мера, эталон, образец, стандарт, соразмерность, устойчивость, соизмеримость, ритм, соотношение, соответствие, симметрия, подобие, равенство, баланс, масштаб, порядок, прочность, целесообразность, органичность, совершенство, гармония... Математическая пропорция даёт нам яркий пример общекультурного концепта, символизирующего гармонию мира. Универсальная значимость пропорции говорит о том, что она является своеобразным архетипом человеческого сознания и способствует формированию не только математической культуры, но и становлению эстетической, этической, экологической, физической и других культур человека, а в результате – его общей культуры.

Таким образом, *межпредметная интеграция* подразумевает «открытие» математических феноменов (форм, идей, закономерностей и т.п.) в других предметных областях. Благодаря межпредметной интеграции происходит объединение предметов посредством внутренних механизмов в некое единое целое и в конечном счёте – в единую научную картину мира.

**Метапредметная экстраполяция** – это перенос математических знаний (методов, приёмов, подходов, понятий, геометрических образов и т.п.) в другие предметные области. Перенос математических знаний в другие предметные сферы не всегда всех устраивает. Например, не всегда соглашаются с тем, что математические методы используются для изучения гуманитарной сферы человека и гуманитарных дисциплин. Но как считает С.С. Аверинцев: «Идеал эпохи – точность математической формулы. Это приводит к мысли, что филология и прочие гуманитарные науки смогут стать современными лишь при условии, что они примут формы мысли, характерные для точных наук... Проверять алгеброй гармонию не выдумка человеконенавистников из компании Сальери, а закон науки... При этом филология есть "строгая" наука, но не "точная" наука».

Широкое применение метапредметной экстраполяции мы обнаруживаем уже в разговорной речи людей: «сохранить пропорцию отношений», «многогран-

ная личность», «учесть все плюсы и минусы», «поменять вектор развития», «задать систему мировоззренческих координат», «достигнуть высокой степени взаимопонимания», «административная пирамида», «аксиомы религиозного опыта», «сменить единицу измерения», «смотреть через призму», «выстроить геометрию взаимодействия», «расширить периметр общения», «играть в современном мире осевую роль», «выступить в роли точки отсчёта», «привести взгляды к общему знаменателю» и т.п. Процитируем А.С. Пушкина: «Мы почитаем всех нулями, а единицами себя». А старец Амвросий Оптинский говорил: «Мы должны жить на земле так, как колесо вертится: только чуть одной точкой касаться земли, а остальным непрестанно вверх стремиться; а мы как ляжем на землю и встать не можем».

Метапредметная экстраполяция наблюдается и в том, что до сих пор крупнейшим «инкубатором» и поставщиком методов для различных областей науки и практики выступает именно математика. Более того, математика является гносеологическим (теория познания) идеалом науки. Вот лишь некоторые *математические методы*, которые являются универсальными, т.е. значимыми и для других наук: количественный метод, алгоритмический метод, комбинаторный метод, логико-математический метод, дедуктивно-аксиоматический метод, вероятностно-статистический метод, метод математического моделирования, метод математического эксперимента, дифференциально-интегральный метод, фрактальный метод и др.

В культурно-историческом аспекте представляют несомненный интерес такие *математические методы*, как «метод исчерпывания» (Архимед), «метод неделимых» (Кавальери), «арифметический метод бесконечного» (Валлис), «метод бесконечных рядов» (Ньютон) и другие. Потрясающим по оригинальности является метод Архимеда по вычислению площади сегмента параболы, где он уравновешивает её с площадью треугольника... используя свойства рычага! Можно сказать, что Архимед открыл формулу квадратуры параболы, но его исполненный эстетики изящный метод является *уникальным, характеризующим именно его неповторимую личность*. По сути это наглядное, даже демонстративное решение математической задачи посредством физических знаний! В этой связи совсем не удивляет, что по завещанию на его могильном камне изображена пропорция: отношения объёмов и площадей поверхностей цилиндра и вписанного в него шара:

$$\frac{V_{\text{ц}}}{V_{\text{ш}}} = \frac{S_{\text{ц}}}{S_{\text{ш}}} = \frac{3}{2}.$$

Изучение данных методов для учащихся не будет напрасным, «историческим», «опрокинутым в прошлое», но покажет им на конкретных фактах, как можно найти *своё место* в безбрежном мире математики. Ещё раз заострим внимание на том, что *личностные результаты* нередко достигаются не на стезе чистого, формально-логического знания, а на ниве неформального, культурно-исторического, включающего в себя субъективную сторону генезиса и развития математики.

Экстраполяция математических методов особенно важна в ходе различных исследований и создания проектов, которые имеют прикладную и социальную направленность. Приведём названия (а точнее – их общую идею без излишней конкретики) некоторых детских исследований и проектов: «Золотая пропорция в архитектурных памятниках», «Моделирование современной детской площадки в условиях малого города», «Различные способы измерения высоты город-

ских объектов», «Модель моего будущего дома», «Математическое исследование городской топографии», «Исследование динамики роста городского населения с учётом его возраста за последние пять лет», «Расчёт соответствия сложившихся условий жизнедеятельности школьников нормам экологической безопасности», «Применение тригонометрии для расчёта местоположения ближайших к Земле космических объектов», «Изучение параметров планеты “Земля” с помощью математических методов» и др.

Если говорить о *междисциплинарных проблемах*, в которых может принять участие математика, то, скорее всего, для исследования нужно выбирать не статичные и инертные «системы», а живые, такие как растение, животное, человек, семья, общество, нация, природа и т.п., которые характеризуются такими признаками, как рост, генезис, эволюция, развитие, органика, история, жизнедеятельность, здоровье, безопасность и т.п. Именно здесь нам пригодятся знания из математики, биологии, химии, физики, экологии, медицины, психологии, этики и других дисциплин. Однако важно помнить, что понятия «живое» и «неживое» – относительные понятия: сейчас в науке существует тенденция рассматривать «живое» и «неживое» как сложные открытые системы, которые требуют плюралистического способа исследования.

Таким образом, *метапредметная экстраполяция* математических знаний в современном мире имеет огромное значение. Критерий строгости многие науки и предметы обретают благодаря использованию точного математического аппарата. При этом здесь требуется постоянная и кропотливая работа по корреляции методов и содержаний, так как нельзя одну науку полностью отождествлять с другой. Однако метапредметная экстраполяция не чужда и культурно-историческому проецированию математических феноменов, включая и различные занимательные казусы и курьёзы, на современность.

**Метапредметный синтез** – это сведение математических знаний в единую специальную картину мира (в контексте современности). Очевидно, что такая картина строится на базе школьной математики, но с привлечением соответствующей дополнительной информации. Построение математической картины мира тоже относится к метапредметному подходу, так как здесь требуются дополнительные философские, психологические, методологические, естественнонаучные и другие знания. Более того, её нужно постоянно обновлять (реконструировать) в контексте современных научных достижений. При этом необходимо учитывать, что в естественнонаучных картинах мира математические знания нередко остаются в «тени», за скобками (или упоминаются вскользь), поскольку, как считается, они являются *универсальным методом* любой «строгой» науки.

Здесь требуются уточнения общего философско-методологического характера. Различают три основные разновидности научной картины мира: 1) *общенаучную* как обобщенное представление о Вселенной, живой природе, обществе и человеке, формируемое на основе синтеза знаний, полученных в различных научных дисциплинах; 2) *гуманитарную* (социокультурную) и *естественнонаучную* (естественно-математическую) картины мира как представления об обществе и природе, обобщающие достижения соответственно социально-гуманитарных и естественных наук; 3) *специальные* научные картины мира – представления о предметах отдельных наук (физическая, химическая, биологическая и т.п. картины мира).

При этом представители современной науки отчётливо понимают, что бесконечный мир как целое, с одной стороны, не охватывается ни одной из научных дисциплин, а с другой стороны, любая наука так или иначе рассматривает мир как целое. Например, математика, изучая количественные и пространственные отношения, даёт знания о мире в целом в том смысле, что изучаемые ею отношения характерны для всех явлений, процессов и объектов в мире. И поэтому существует возможность построения математической картины мира.

Математическая картина мира конструируется с помощью понятийных диад: плоскость – пространство, равенство – неравенство, рациональное – иррациональное, отношение – пропорция, целое – часть, зависимость – функция, симметрия – антисимметрия, интеграция – дифференциация, логика – софистика, конечное – бесконечное и т.д. Возможны и триадные конструкции: одномерное – двумерное – трёхмерное, равно – больше – меньше, целое – доля – часть, отношение – пропорция – золотая пропорция, случайное – закономерное – вероятностное, последовательность – прогрессия – ряд, цифра – число – величина, симметрия – асимметрия – диссимметрия, конечное – бесконечное – континуум, соответствие – функция – закономерность и т.д. Они создают каркас и очерчивают примерную границу математической картины мира. Легко заметить, что данные понятийные конструкции имеют не только узкоспециальное (математическое), но и общекультурное значение.

Каждый блок математической картины мира характеризуется четырьмя основными показателями. Первый показатель – это *структура*: каждая порция знаний должна иметь чёткую и понятную структуру (субординация, координация, классификация, иерархия и т.п.). Второй показатель – это *функционирование*, который указывает, как и где это знание применяется, его потенциальные возможности. Третий показатель – это *развитие*: здесь имеется в виду формально-логическая смена и обогащение различных (наглядных, графических, аналитических, эволюционных и т.п.) форм знания. Четвёртый показатель – это *генезис*, под которым понимается культурно-историческая эволюция знания (ценности, смыслы, мнения, заблуждения, идеи, взгляды, анекдоты, притчи, высказывания и т.п.). При этом именно *генезис*, о котором почти не упоминается в словарях и учебниках, оживляет знания, приближает учащихся к *личностным результатам*.

Нередко какое-либо высказывание мыслителя учащимся развивается, а значит и личностно присваивается. Приведём пример. «Древнегреческий математик Фалес говорил: “Помните, что дети ваши будут обходиться с вами так же, как вы обходитесь со своими родителями”. В данном высказывании Фалес использует те знания о пропорции, в которых утверждается, что пропорция – это равенство двух отношений. Учитывая знания о пропорции, мысль Фалеса можно сформулировать и так: моё отношение к родителям будет равным отношению моих детей ко мне. Также в высказывании Фалеса присутствует золотое правило нравственности: относись к другим так, как ты хотел бы, чтобы они относились к тебе». По нашему глубокому убеждению, подлинное метапредметное знание должно нести в себе не только математический заряд, но и аксиологический (социальный, этический, эстетический и т.п.). К дополнительным характеристикам блоков (модулей, комплексов и т.п.) знаний относятся следующие: *целостность, непротиворечивость, системность, точность, образность (наглядность), историчность, аксиологичность (соответствие определённым нормам, идеалам и ценностям), современность, экономичность, лаконичность* и т.п. В ходе строительства блоков

широко используются схемы, модели, фреймы, кластеры и т.п. Громадным подспорьем по формированию математической картины мира обладают интернетовские ресурсы. Можно даже сказать, что то что раньше было понять затруднительно (например, «золотую пропорцию», топологию, фракталы и т.п.), стало вполне наглядным, прозрачным и даже увлекательным. Приведём образец подобной схемы, в которой спрессован материал о пропорции (Рис. 1).

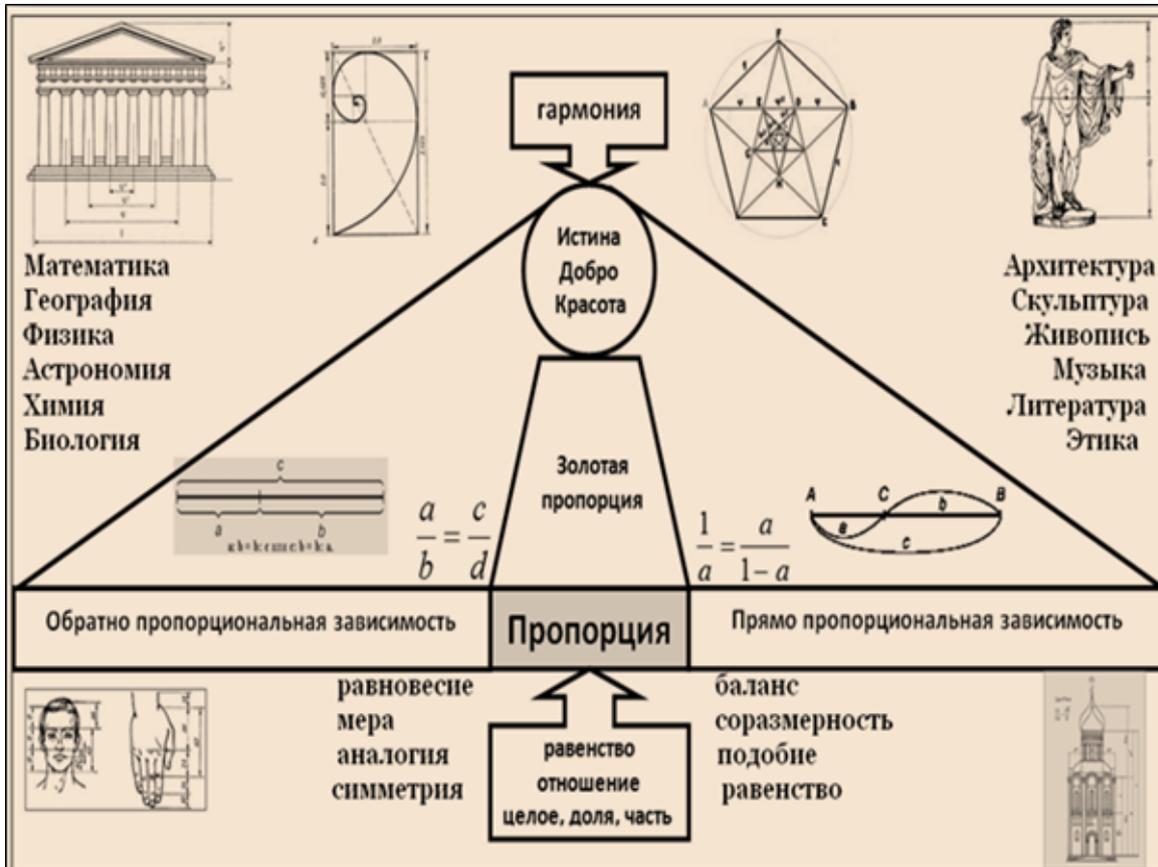


Рис. 1

Значимую роль в ходе формирования математической картины мира играют общешкольные конференции, участниками которых являются ребята разных возрастных групп. И это не случайно, ведь поднимаемые вопросы и проблемы чаще всего являются для школьного образования *сквозными* (метапредметными). При этом очень важно, чтобы в работах ребят фигурировали и современные сведения о применении математических знаний.

Существенно в ходе подготовки к конференции выстраивать, как мы говорим, приблизительную *архитектуру вопросов*. Например, к конференции «Пропорция и гармония мира» ставились следующие вопросы. Как зарождается пропорция? Как она может изменяться, трансформироваться? Какие явления отражаются законом пропорции в жизни? Какие процессы отражает пропорция в естественно-математических науках? Какие закономерности отражает пропорция в гуманитарных науках? Какие слова являются синонимами пропорции? Всегда ли оптимальная сбалансированность объекта выражается равенством частей? Как разделить «целое» на наиболее гармоничные части? Как обычная пропорция перерождается в «золотую пропорцию»? Какие числа (константы) выражают золотую пропорцию и являются для нашего мироздания фундаментальными? Можно ли сказать, что «золотая пропорция» синтезирует в себе рациональное и ирраци-

ональное? Можно ли пропорцию назвать законом гармонии мира? Можно ли по аналогии с Пифагором («Всё есть число!») утверждать, что «Всё есть пропорция»?

Приведём названия и идеи конкретных общешкольных конференций.

1. **«Всё есть число»**. Числовое разнообразие в математике отражает (выражает) смысловое богатство мира. Числовые закономерности позволяют понять явления окружающего мира и раскрыть глубины духовного мира человека. Древние мудрецы пришли к выводу, что вещи суть копии чисел, а числа – начала вещей. «Всё есть число», – провозгласил Пифагор.

2. **«Целое – доля – часть в математике и жизни»**. Между понятиями «целое», «доля» и «часть» существует глубинная взаимосвязь, которую можно найти как в математике, так и в жизни. Целое – это то, относительно чего мы измеряем. Часть – это то, что приобщается к «целому», и тем самым приобретает размерность. Доля – это то, что связывает «часть» и «целое». Пропорция – это гармоническое соотношение «целого», «доли» и «части».

3. **«Симметрия в науке, искусстве и жизни»**. Идея симметрии (асимметрии, диссимметрии) характеризует визуально-пространственное и чувственное равновесие или его отсутствие во внешнем и во внутреннем мире человека, и тем самым, помогает на эмоционально-физиологическом уровне почувствовать гармонию мира. Огромную роль данная идея играет в современном естествознании.

4. **«Пропорция и гармония мира»**. Различные типы пропорций («обычная», «арифметическая», «гармоническая», «геометрическая», «золотая» и т.д.) помогают обнаружить разнообразие зависимостей явлений окружающего мира, выразить гармонию мира на языке математики, выявить закономерности духовно-нравственной жизни человека.

5. **«Софисты и софистика»**. Софистические доказательства возникают тогда, когда «мерой» всего выступает только человек. Для сохранения объективного взгляда на мир человеку помогают такие структуры, как аксиомы математики, принципы логики, законы мироздания, общечеловеческая культура, абсолютные ценности и т.д.

6. **«Что есть истина»**. Для постижения истины очень важно быть беспристрастным, честным, объективным, а также владеть законами правильного мышления, правилами логики, основами культуры мышления. Более того, понимать и делать коррекцию в соответствии с тем, в какой области знаний постигается истина (точные науки, естественные науки, гуманитарные науки).

7. **«Великая тайна пифагорейцев»**. Проблема несоизмеримости открыла для человечества новый взгляд на мир, с учётом как его рациональной составляющей, так иррациональной. Гармония и красота мира есть синтез рационального и иррационального.

8. **«Наш многомерный мир»**. Как известно, мы живём в трёхмерном мире, но, например, точка – нульмерна, отрезок – одномерен, квадрат – двумерен, куб – трёхмерен. Существуют и такие странные фигуры, у которых с размерностью не так всё просто: лента Мёбиуса, треугольник Пенроузов, сферический и гиперболический треугольники, фрактал, гиперкуб и т.п., которые говорят о том, что существуют и другие возможности бытия геометрических фигур. А может и существование человека пронизано необычными измерениями, которые требуют к себе более пристального внимания?

9. **«Угловатая форма, устремлённая ввысь»**. Угловатую форму мы в первую очередь связываем с треугольником и теми фигурами, в которых треугольник является образующим элементом (тетраэдр, пирамида и т.д.). С давних времён

с данной формой связывали человеческую устремлённость к идеалам, духовное восхождение. Обнаружить данную тенденцию можно, созерцая великие памятники архитектуры.

10. *«Тайны и загадки совершеннейшей формы»*. Совершеннейшая из форм, различные модификации которой выражаются окружностью, кругом, сферой и шаром, благодаря своим свойствам и признакам, является символом идеальной гармонии и полноты, надёжным ориентиром в человеческих отношениях и переживаниях.

11. *«Скалярно-векторное понимание процессов мира»*. Каждое явление имеет свой внутренний потенциал и определённую направленность на какие-либо объекты мира. Это касается и образовательных феноменов: естественно-математических, культурно-исторических, духовно-нравственных. Выявить этот потенциал и установить его направленность – одна из важнейших исследовательских задач человека и человечества в целом. Более того, лично для человека скалярно-векторное понимание мира символизирует его безграничные внутренние возможности, а также целый спектр свободного выбора и целеполагания.

12. *«Парадоксы бесконечности»*. Осваивая различные виды (актуальная, потенциальная и т.д.) математической бесконечности человек параллельно осваивал и звёздные просторы вселенной, и окружающий мир, и глубины своего внутреннего мира».

13. *«Царство правильных многогранников»*. Правильные многогранники являют нам идеальные модели наиболее компактного, совершенного и гармоничного существования объектов мира. Теория многогранников тесно связана с топологией, теорией графов, линейным программированием и т.д. Недаром многогранник является символом многосторонней одарённости человека.

14. *«Этот вероятностный мир»*. Идея вероятности – одна из основополагающих и интригующих идей, лежащих в фундаменте современной науки. Вероятностные идеи и методы исследований интенсивно входят практически в каждую из наук о природе и обществе. Везде, где наука сталкивается со сложностью, с исследованием сложноорганизованных систем, вероятность приобретает важнейшее значение. Вероятностные методы породили представления о новом классе закономерностей в природе – о статистических закономерностях.

15. *«Евклидова и неевклидова геометрии»*. В 19 веке, благодаря работам Я. Бойяи, К. Гаусса, Н. Лобачевского и Г. Римана, оказалось, что евклидова геометрия не является единственно возможной. Вслед за ними математики создали и исследовали многие различные «геометрии», которые оказались столь же логичными, стройными и непротиворечивыми. И только в 20 веке учёные доказали, что геометрия Н. Лобачевского нашла применение в специальной теории относительности А. Эйнштейна, а геометрия Г. Римана служит фундаментом для общей теории относительности. Оказалось, что взаимосвязь пространства и времени имеет непосредственное отношение к неевклидовой геометрии. Мир предстал перед человеком не столь «плоским» и «прямолинейным», как в геометрии великого Евклида.

16. *«Фундаментальные математические константы»*. Математика характеризуется не только аксиомами, теоремами, законами, алгоритмами и строжайшей логикой, но и такими фундаментальными константами, как  $\pi$ ,  $\varphi$ ,  $e$ ,  $\sqrt{2}$  (константа Пифагора),  $\sqrt{3}$  (константа Феодора) и др. Замечательно то, что эти постоянные определены независимо от каких бы то ни было измерений и лежат в основе многих математических и естественнонаучных формул. Более того, благодаря их точным значениям наш мир выглядит именно так, а не иначе.

17. **«Графическое моделирование объектов и процессов мира».** Парабола, гипербола, окружность, эллипс, циклоида, лемниската, спираль, эвольвента, конхоида, каустика и т.д. – существует великое множество графиков, или кривых линий. Кривые описывают великие идеи, изображения, математические выражения, используются для составления прогнозов в науке. Этим линиям свойственны гибкость и динамика, они могут быть открытыми и замкнутыми, а иногда и вовсе сводятся к простейшей из кривых – прямой линии. Кривые – это полёт математической мысли, ворота в бесконечный мир форм, образов, узоров и сюрпризов. Только кривая линия и может приблизиться к выражению бесконечной сложности жизни.

18. **«Особенности интегрально-дифференциального понимания мира».** Для понимания мира человеку приходится постоянно производить операции интегрирования и дифференцирования (в широком смысле). Интегрирование позволяет осмыслить и сохранить полноту мира (удержать его целое), дифференцирование – обнаружить ценность составляющих его частей и мгновений. Взаимообусловленность этих процессов выражается в принципах «Всё во всём», «Часть подобна целому», «Максимум и минимум тождественны» и т.д.

*Ещё раз отметим, информационно-коммуникационные технологии* позволяют качественно улучшить средства по формированию математической картины мира. Получаемая математическая картина мира получается лаконичной, образной, наглядной, динамичной, с анимационными элементами («изысками»). И если мы говорим о «картине», то в этой связи вспоминается высказывание английского математика Харолда Харди: «Математик, подобно художнику или поэту, создаёт образы, которые должны обладать красотой; подобно краскам или словам, идеи должны сочетаться гармонически. Красота служит первым критерием: в мире нет места безобразной математике».

В школе можно проводить конкурс на лучшую личностную математическую картину мира. Каждой составляющей картины мира можно посвящать отдельную конференцию, на которой ребята предлагают своё понимание той или иной её части. На конференции можно моделировать и целостную математическую картину, когда каждым из возрастных потоков привносится необходимая органичная часть в соответствии с освоенным образовательным багажом. Кстати, это гораздо продуктивней, чем каждый год создавать занимательные, но совершенно разнообразные математические газеты, срок жизни которых всего несколько дней.

При моделировании математической картины мира может показаться, что это легко сделать, обобщив соответствующую научную и учебную литературу. Но в этом случае получится лишь формально-логическая, схоластическая, объективная структура, отчуждённая от субъекта познания. Но для математической картины принципиальна субъектная включённость в результат деятельности (важны установки, интересы, увлечения, предпочтения, мотивация). Получаемая картина должна быть живой, развивающейся, углубляющейся, с «индивидуальным лицом». Здесь правомерна позиция – «я строю свою личную математическую картину мира».

Очень важно в ходе метапредметного подхода понимать, какими *компетенциями* оперирует учитель и какими – ученик. Следует констатировать, что согласно ФГОС второго поколения *происходит сближение мыслительной деятельности учителя и ученика*. И это нужно только приветствовать! Представим деятельность учителя и ученика в виде таблиц (Таблица 1, Таблица 2).

Таблица 1

## Деятельность учителя

Моделирование знаний педагогом (целостность, лаконичность, наглядность, завершённость, современность и т.п.)	Методическая и методологическая деятельность учителя (компетенции)
«порция знаний», «дидактическая единица», «укрупнённая дидактическая единица», «цикл знаний», «дидактический модуль», «дидактический блок», «комплекс знаний», «система знаний», «математическая картина мира» и т.п.	целеполагание, структурирование, исследование, оценивание, планиро- вание, интерпретирование, регулиро- вание, контролирование, управление, проектирование, моделирование, проблематизирование, прогнозировани- е, диалогизирование, коммунициро- вание и т.п.

Таблица 2

## Деятельность ученика

Работа с информацией учащегося (целостность, лаконичность, наглядность, завершённость, современность и т.п.)	Метапредметная деятельность ученика
«порция знаний», «дидактическая единица», понимание предлагаемой информации (ин- терпретация), критическая оценка, поиск недостающей информации в различных источниках, в зависимости от целей структу- рирование и переструктурирование инфор- мации, систематизация знаний и т.п.	комбинирование, целеполагание, пере- кодирование, исследование, планиро- вание, регулирование, контролирова- ние, проектирование, моделирование, проблематизирование, оценивание, прогнозирование и т.п.

В заключение важно добавить следующее. Очень часто метапредметный подход связывают с общими, надпредметными, даже абстрактными знаниями методологического характера, что часто отпугивает педагогов-практиков. Нам же думается, что метапредметные обобщения прорастают из практики учителя («узелки», «точки роста», «точки сборки», «эвристические детали», «первосмыслы» и т.д.). Они скорее вызревают из глубинного опыта педагога, чем привносятся извне. Они, как «клубни среди корней», завязываются в процессе продуктивной работы, вырастают из тех «изюминок», которые наиболее значимы для его внутреннего мира. Это – точки, в которых содержательная концентрация достигает наивысшей степени обобщения и глубины. Метапредметный опыт накапливается годами, поэтому это своеобразная копилка мудрости педагога. И именно в этом педагог силен, уникален, неповторим. На сегодняшнем уровне образования многое, что сказано по поводу педагога, можно отнести и к ученику. В этой связи, на наш взгляд, одним из эффективнейших образовательных принципов может стать: *к метапредметности через эвристическую конкретность (или предметность)*. Как-то математик Уайтхед заметил: «Плодотворная концепция заключается в широком обобщении, ограниченном удачной конкретизацией».

## Список литературы

1. Визгин В.П. На пути к другому. – М., 2004. – С. 424.
2. Дуран А. Поэзия чисел. Прекрасное и математика. – М., 2014. – С. 12.
3. Философия науки. Хрестоматия. Отв. ред. Л.А. Микешина. – М., 2005. – С. 252, 882.



*Варламова Т.П., к.п.н.,  
методист кафедры ЕМД  
КОИРО, г. Калининград*

## НЕКОТОРЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАПРЕДМЕТ- НОЙ КОМПЕТЕНЦИИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Традиционная направленность общего образования на усвоение системы знаний не отвечает современному социальному заказу, требующему воспитания самостоятельных, инициативных и ответственных членов общества, способных взаимодействовать в решении социальных, производственных и экономических задач. Знания и умения как результаты образования необходимы, но недостаточны, чтобы быть успешным в информационном обществе. Сегодня становится объективной необходимостью усиление самостоятельной деятельности школьников, развитие их личностных качеств и творческих способностей, умений самостоятельно приобретать новые знания в условиях быстро меняющегося мира, способности применять усвоенные знания на практике для решения реальных жизненных проблем, то есть формирование ключевых (метапредметных или специальных) компетенций в процессе обучения, в том числе, и математике. Ключевыми (метапредметными или специальными) компетенциями называют универсальные компетенции широкого спектра использования [1].

В настоящее время обозначились противоречия между современными требованиями к качеству обучения школьников и реальной образовательной практикой математической подготовки учащихся общеобразовательной школы, направленной в основном на формирование предметных знаний, умений и навыков; между достаточностью исследования вопросов формирования компетенций на общем психолого-педагогическом уровне и слабой проработанностью на частно-методическом уровне: отсутствием эффективных методик формирования ключевых (метапредметных или специальных) компетенций у учащихся в процессе обучения математике [2].

Современная психологическая и педагогическая наука выделяет следующие компоненты компетентности: когнитивный (знания и умения), деятельностный (наличие мотивированной активности), ценностные ориентации (регулятор мотивации личности). Совокупность сложившихся ценностных ориентаций обеспечивает устойчивость личности, преемственность определенного типа поведения и деятельности, является важнейшим фактором, регулирующим мотивацию личности (В.А. Адольф, П.Я. Гальперин, И.А. Зимняя, А.Н. Леонтьев, И.Я. Лернер, А.К. Маркова, Н.Х. Розов, С.Л. Рубинштейн, Э.Э Слабунова, А.В. Хуторской, Л.В. Шкерина, Д.Б. Эльконин и др.). Сформированные ценностные ориентации личности и составляют ее метапредметную компетенцию.

Назовем метапредметную компетентность, формируемую у учащихся 5 классов, логической компетентностью, так как в 11-12 лет завершается формирование в процессе обучения математике и информатике теоретического логического мышления.

В данной статье автор представляет элементы методики формирования метапредметной (логической) компетентности, непрерывное формирование которой возможно в процессе обучения в общеобразовательной школе и вузе; рассматривает некоторые аспекты методики формирования метапредметной компетентности учащихся 5-6 классов в процессе обучения их математике, а, именно: дидактические условия, основные принципы, основные цели, основы проектирования урока формирования метапредметной компетентности в процессе обучения математике.

Следуя большинству указанных выше авторов, мы трактуем метапредметную компетентность как некоторый комплекс личностных качеств учащихся, основанных на синтезе знаний, их мотивированном использовании в деятельности и ценностно-оценочных отношений [2].

С этих позиций под метапредметной (логической) компетентностью учащихся 5-6 классов будем понимать:

- их математическую грамотность как владение определенными элементами математического содержания образования, необходимыми для развития логического мышления в процессе обучения математике;

- развитое логическое мышление;

- готовность использовать математическую грамотность, развитое логическое мышление в деятельности для решения проблем, возникающих в обучении и жизни;

- способность и умение оценить свою деятельность;

- ценностное отношение к знаниям, умениям и опыту собственной деятельности (метапредметная компетенция) [2].

Для формирования метапредметной (логической) компетентности у учащихся 5 – 6 классов в процессе обучения математике необходимо создание специальных дидактических условий:

- включение в содержание учебного предмета или внеурочных занятий по математике в 5-6 классах элементов формальной и математической логики, необходимых для развития логического мышления (в некоторых УМК вопросы логики уже включены);

- уточнение целей, учебной деятельности учащихся в процессе обучения математике, ориентация их на развитие личностных качеств ребенка в этом процессе;

- включение в деятельность, формирование внутренних мотивов учебной деятельности, создание проблемных учебных ситуаций в деятельности учащихся;

- формирование у учащихся опыта собственной деятельности и ее самооценки;

- использование специального комплекса методов и форм обучения, способствующих формированию ценностного отношения учащихся к знаниям, умениям и опыту собственной деятельности, то есть непосредственно метапредметной компетенции [2].

Для реализации дидактических условий, способствующих формированию метапредметной (логической) компетентности у учащихся 5-6 классов в процессе

обучения математике, необходимо использовать специальную методику, все компоненты которой разработаны в соответствии со следующими принципами [2].

*Принцип соответствия целям математической подготовки учащихся 5-6 классов.* Цели и содержание формирования логической (метапредметной, далее – логической) компетентности учащихся 5-6 классов должны соответствовать целям математической подготовки учащихся 5-6 классов, принятым в действующем стандарте основного общего образования. Содержание формирования логической компетентности разрабатывается на основе базового содержания математического образования, определенного стандартом основной общеобразовательной школы.

*Принцип соответствия структуре логической компетентности.* Процесс обучения математике учащихся 5-6 классов должен быть направлен на развитие их логического мышления с помощью математики на основе знания понятий и законов логики; на формирование умений применять эти знания в деятельности; на формирование внутренних мотивов учебной деятельности; на организацию и осуществление собственной самостоятельной деятельности, и ее самооценку.

*Принцип активизации самоконтроля и самооценки учебно-познавательной деятельности учащихся.* Формирование у учащихся в процессе обучения математике способности, готовности и прочного навыка контролировать и оценивать свою деятельность.

*Принцип комфортности обучения.* Учет возрастных и индивидуальных особенностей учащихся; обучение ориентируется на зону ближайшего развития и учитывает зону актуального развития; содержание предлагается на высоком уровне сложности, а его усвоение обеспечивается и контролируется с учетом индивидуальных способностей; уважение мнения ребенка и признание за ним права на ошибку.

*Принцип обеспечения ценностно-оценочной деятельности.* Обучение умению соотносить предложенный алгоритм деятельности с актуальным уровнем способностей и системой ценностей; постоянное погружение ребенка в ситуацию выбора, формирование способности к перебору возможных вариантов, их оцениванию и выбору оптимального варианта решения; формирование положительных потребностей, мотивов и ценностной направленности личности.

Автором сформулированы и обоснованы основные группы целей формирования логической компетентности в процессе обучения математике учащихся 5-6 классов [2]:

- овладеть понятиями и законами логики, необходимыми для развития логического мышления учащихся 5-6 классов;
- сформировать уровень логического мышления, необходимый для дальнейшего обучения;
- сформировать у учащихся умения использовать логическую грамотность и развитое логическое мышление в решении математических задач и задач других дисциплин, в решении проблемных ситуаций, возникающих в межличностных отношениях;
- сформировать готовность к мотивированной учебной деятельности, ее оценке, умение соотносить предложенную норму деятельности с системой личных ценностей;
- сформировать ценностное отношение учащихся к полученным знаниям, умениям, навыкам, личностным качествам и опыту собственной деятельности.

На основании сформулированных целей и принципов определено содержание логической составляющей математической подготовки учащихся 5-6 классов. В содержание включены элементы формальной логики: высказывания, виды высказываний, построение отрицания высказываний на основе закона исключения третьего, построение обоснованных логических цепочек рассуждений и др., которые способствуют формированию логического мышления учащихся. Первоначально эти темы изучаются с привлечением естественного умения пятиклассников рассуждать на нематематическом материале, так как после обучения в начальной школе математический аппарат, которым владеют учащиеся, еще не достаточен. По мере изучения курса математики привлекается математический материал. Элементы математической логики: кванторы, равносильность, следствие, запись общих высказываний, высказываний о существовании и их отрицаний с помощью кванторов и символа равносильности, – введены для становления и развития у учащихся способности логического оперирования. Логические знания находят свое применение на каждом уроке математики, так как ни один раздел математики не может быть изложен без постоянного обращения к законам и правилам логики. В содержание математической подготовки учащихся 5-6 классов включен комплекс специальных задач, решение которых реализуется с помощью логических знаний и требует проявления личностного отношения учащихся к умению решать такие задачи в своей учебной деятельности и жизненных ситуациях, а также включены логические задачи, задания «на смекалку» и развитие интеллекта, так называемые метапредметные задания [1].

Метапредметную (логическую) компетентность учащихся 5-6 классов формируют методы развивающего обучения: алгоритмический, эвристический, исследовательский и другие, – позволяющие обучать учащихся в деятельности [2].

Учебная деятельность в 11-12 лет является ведущей, поэтому важно организовать ее так, чтобы обучение было направлено, прежде всего, на развитие личности ребенка как субъекта учения, на формирование способности к учебной деятельности и рефлексивному анализу опыта собственной деятельности. Поэтому основным дидактическим условием формирования логической компетентности является обучение в деятельности, направленное на решение учащимися учебных проблем (задач) (В.В. Давыдов, Л.Г. Петерсон и др.), в котором этапы усвоения знаний рассматриваются совместно с этапами усвоения деятельности, то есть происходит соединение учебной деятельности детей с их познавательной деятельностью.

Деятельностный метод обучения удовлетворяет принципу обеспечения ценностно-оценочной деятельности, а, значит, позволяет формировать метапредметную (логическую) компетентность. Деятельностный метод состоит из следующих этапов (компонентов реализации деятельности):

- постановка проблемы: возникновение проблемной ситуации, осознание, формулировка учебной проблемы;
- «открытие» нового знания: поиск решения через подводящий или побуждающий диалог, через выдвижение гипотез и их проверку;
- выход из проблемной ситуации и фиксация нового алгоритма действия;
- использование решения учебной проблемы для формирования обобщенного способа деятельности в пределах заданной области (включение нового знания в систему знаний);
- рефлексия деятельности.

Все перечисленные этапы важны, но приоритетными этапами для формирования метапредметной логической компетентности учащихся являются этапы «открытия» нового знания и рефлексии деятельности. Этап рефлексии формирует ценностные ориентации, а, значит, удовлетворяет принципу ценностно-оценочной деятельности. Рефлексия деятельности на каждом уроке закладывает основы формирования ценностно-ориентированного отношения к знаниям, умениям и опыту собственной деятельности, а, следовательно, метапредметную компетентность.

Первоначально деятельность должна быть полноценной, развернутой, содержащей все этапы. Учитель берет на себя функции организации деятельности, последовательного и тщательного формирования необходимых действий поиска, «открытия», контроля и оценки. Но развернутая форма учебной деятельности оказывается нужной только на определенный период, продолжительность которого зависит от способностей учащихся и их индивидуальных особенностей, а также организации или отсутствия такой работы в начальной школе. По мере того как дети научатся теоретическим способам анализа материала, часть компонентов реализации учебной деятельности переходит к ним. Постепенно с учетом индивидуального уровня ее освоения учебная деятельность становится полностью самостоятельной. Учителю достаточно поставить перед детьми проблему, возбудить их познавательный интерес и автоматически у них включается механизм деятельности. Такое возможно, если у ребенка сформированы три компонента учебной деятельности: понимание учебной проблемы (анализ), выполнение учебных действий (планирование и исполнение) и осуществление самоконтроля и самооценки своей деятельности (рефлексия). Сформированная готовность к деятельности позволяет формировать у учащихся навык деятельности.

Под навыком деятельности мы понимаем готовность и доказанную способность к планированию и осуществлению собственной деятельности на основе самостоятельно построенного алгоритма (проекта), умение критически оценить свою деятельность, полученный результат и соотнести его с системой положительных личных ценностей [42].

Для формирования логической компетентности у учащихся 5-6 классов в процессе обучения математике структура урока должна совпадать с компонентами реализации проблемного метода обучения, то есть – со структурой учебной деятельности, которая включает в себя следующие компоненты: учебная проблема (задача); учебные действия; действия самоконтроля и самооценки.

Учебная проблема (задача) должна быть лично-значимой для учащегося и ориентировать его на поиск нового способа действия; учебная проблема (задача) должна содержать новизну, которая может быть разрешена в результате творческого применения известных способов действия [6]. Следовательно, обычное сообщение темы урока не является постановкой учебной проблемы, так как при этом познавательные мотивы не являются лично-значимыми для учащихся. Чтобы возник познавательный интерес, необходимо предъявить им «преодолимую трудность», столкнуться с ней. То есть предложить учащимся такое задание, которое они не могут решить известными методами, а вынуждены изобрести, «открыть» новый способ действия. Учитель подводит к этому открытию, предлагая систему специальных вопросов и заданий. Отвечая на вопросы и выполняя задания, учащиеся выполняют предметные и мыслительные действия, которые называют учебными действиями. Таким образом, учебные действия – это предметные и мысли-

тельные действия учеников, направленные на разрешение учебной проблемы и «открытие» нового знания. Дети «открывают» новые математические понятия и отношения между ними в процессе самостоятельной исследовательской деятельности. Задача учителя заключается в том, что он направляет деятельность детей и в завершении подводит итог, давая точную формулировку установленным алгоритмам действий и знакомя их с общепринятой системой обозначений. Приобретение детьми способностей к новой деятельности (развитие способностей) происходит на этапе «открытия» нового знания в том случае, когда оно самостоятельно производится каждым учеником. Действия самоконтроля и самооценки являются необходимым компонентом учебной деятельности: ребенок сам оценивает результаты своей деятельности и осознает свое продвижение вперед.

Обычное сообщение цели урока также не является установкой для дальнейшей учебно-познавательной деятельности, так как при этом цель не является лично-значимой для учащихся. Только после того, как учащиеся столкнулись с «преодолимой трудностью», то есть с заданием, которое они не могут решить известными методами, а вынуждены изобрести, «открыть» новый способ действия, каждый ставит перед собой мотивированную цель на данном уроке. Назовем три аспекта цели урока, который формирует у учащихся логическую компетентность в процессе их обучения: когнитивный, деятельностный и ценностно-личностный аспекты, – и которые должен обязательно ставить перед собой учитель, проектируя урок формирования логической компетентности [1].

В качестве практической иллюстрации приведем методическую разработку урока «открытия нового знания».

**Урок 1. Тема: «Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями».**

**Основные цели:**

*Когнитивный аспект.* Актуализировать математические знания учащихся, необходимые для «открытия» нового знания; открыть с учащимися в процессе совместной учебной деятельности правило сложения и вычитания дробей с разными знаменателями; закрепить правило сложения и вычитания дробей с разными знаменателями; проверить первоначальное усвоение правила в самостоятельной работе с самопроверкой и самооценкой; формировать обобщенный способ деятельности по применению нового правила при решении математических задач.

*Деятельностный аспект.* Формировать положительную мотивацию учащихся к учебной деятельности, направленной на поиск предположений по разрешению проблемной ситуации и «открытие» нового знания; формировать у учащихся способность применять имеющиеся у них знания для разрешения проблемной ситуации; формировать у учащихся способность к самостоятельной учебной деятельности, умения поставить перед собой цель учебной деятельности, действия самоконтроля; формировать у учащихся в процессе учебной деятельности внутреннюю потребность и мотивацию к обучению и саморазвитию; формировать у учащихся умения выстроить внутренний план действий по разрешению проблемной ситуации; формировать у учащихся умение теоретическую проблему (задачу) преобразовать в практическую задачу.

*Ценностно-личностный аспект.* Формировать у учащихся способность к самооценке своей учебной деятельности и ее результатов; формировать у учащихся готовность к рефлексии их собственной деятельности, то есть формировать у каждого учащегося понимание значимости полученного результата как результата собственной деятельности; формировать у учащихся в процессе решения

практически ориентированных математических задач ценностное отношение к новому знанию и опыту своей деятельности по самостоятельному открытию этого знания; формировать внимание, умение выслушать товарища, принятие чужой точки зрения, если она является правильной; формировать умение ясно и точно выражать свои мысли в речи, логически грамотно воспринимать речь; формировать умения проводить аргументированные рассуждения, отстаивая свою позицию; формировать понимания необходимости проверки любых предположений; формировать умения грамотно выполнять алгоритмические предписания.

#### ХОД УРОКА

##### **1. Организационный момент.**

На этом этапе урока учителю необходимо переключить учащихся с предыдущей их деятельности на урок математики и положительно их мотивировать на сотрудничество с собой. Можно сказать: «Я рада вас видеть на уроке математике! Давайте, улыбнемся друг другу и пожелаем удачи».

##### **2. Актуализация знаний и постановка проблемы.**

###### а) Актуализация знаний.

Для «открытия» учащимися правила сложения дробей с разными знаменателями необходимо актуализировать некоторые их знания: значение числителя и знаменателя обыкновенной дроби; правило сложения и вычитания дробей с разными знаменателями; основное свойство дроби; понятие наименьшего общего знаменателя; алгоритм приведения дробей к наименьшему общему знаменателю.

Учитель задает учащимся вопрос:

«Назовите числитель и знаменатель следующих дробей:  $\frac{2}{3}, \frac{3}{4}$  и  $\frac{5}{8}$ ».

Учащиеся называют числители и знаменатели каждой дроби.

«Изобразите каждую дробь схематически и объясните, почему это можно сделать именно так».

Учитель предлагает трем учащимся выполнить данную работу у доски (по одной дроби изображает каждый ученик), все остальные учащиеся изображают все три дроби у себя в тетрадах.

После завершения работы учащиеся, находящиеся у доски, поясняют выполненный ими рисунок и объясняют, что показывает знаменатель и числитель каждой дроби. Учащиеся, выполнявшие работу в тетрадях, проверяют себя и выставляют «+» возле правильно выполненного ими изображения дроби и «-» «+» возле неправильного, оценивая и проверяя сами себя, выполняют исправления. При этом происходит формирование у учащихся способности к рефлексии своей деятельности: самопроверке и самооценке, – которую они могут использовать в деятельности на других предметах и жизни.

«Назовите наименьший общий знаменатель следующих дробей:

$$\frac{1}{2} \text{ и } \frac{1}{4}, \frac{3}{4} \text{ и } \frac{5}{8}, \frac{5}{7} \text{ и } \frac{4}{5}, \frac{3}{8} \text{ и } \frac{5}{12} \text{»}.$$

Учащиеся называют: 4, 8, 35 и 24.

«Приведите данные дроби к наименьшему общему знаменателю».

Учащиеся приводят дроби к наименьшему общему знаменателю:

$$\frac{2}{4} \text{ и } \frac{1}{4}, \frac{6}{8} \text{ и } \frac{5}{8}, \frac{25}{75} \text{ и } \frac{28}{35}, \frac{9}{24} \text{ и } \frac{10}{24}.$$

Учителю необходимо обязательно обратить внимание на проговаривание каждого этапа алгоритма приведения дробей к наименьшему общему знаменателю.

«Как сложить (вычесть) дроби с одинаковыми знаменателями?»

Учащиеся формулируют правило.

Учитель предлагает учащимся выполнить самостоятельно в течение 3-4 минут в тетрадях следующее задание.

Выполнить действия:

$$\begin{array}{ll}
 \text{а)} & \frac{1}{5} \\
 & + \frac{2}{5}; \\
 \text{б)} & \frac{11}{17} \\
 & - \frac{6}{17}; \\
 \text{в)} & 2\frac{1}{8} + \frac{5}{8}; \\
 \text{г)} & 3\frac{2}{13} - 2\frac{1}{13} \\
 \text{д)} & \frac{5}{9} + 5\frac{7}{9}; \\
 \text{е)} & \frac{1}{2} + \frac{1}{3}.
 \end{array}$$

В примерах а) – д) учащиеся применяют известные им способы нахождения суммы и разности дробей: сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями; сложение дробей, содержащих целую часть, в том числе и «с переходом» через целую единицу.

Учителем запланировано, что у учащихся возникнет затруднение в примере е), так как они еще не изучали правило сложения дробей с разными знаменателями. Во время выполнения учащимися заданий учитель наблюдает за работой каждого из них, чтобы дать направление дальнейшей работы на уроке тем учащимся, у которых не возникло затруднения при выполнении этого примера, и отключить их на время от общей работы. В любом классе может оказаться группа учащихся, изучивших заранее с взрослыми или самостоятельно по учебнику данный материал, или же сумевших самостоятельно применить свои знания в новой учебной ситуации. Эта часть учащихся не должна лишиться возможности каждого ребенка, у которого возникло затруднение, самостоятельно открыть новое знание.

После выполнения учащимися первых пяти примеров учитель предлагает проверить полученные результаты и записывает правильные ответы в заданиях

а) - д): а)  $\frac{3}{5}$ , б)  $\frac{5}{17}$ , в)  $5\frac{6}{8}$ , г)  $1\frac{1}{3}$ , д)  $5\frac{12}{9}$ . В заданиях в) и д) учителю можно не

довести решение до конца, чтобы еще раз вместе с учащимися вспомнить, что в ответе примера должна быть правильная и несократимая дробь. При этом у учащихся воспитывается терпимое отношение к ошибкам других: каждый имеет права на ошибку, так как «на ошибках учатся».

Затем учитель просит детей проверить правильность выполнения действий. Если при выполнении учащиеся допустили ошибки, нужно выяснить, какие ошибки они допустили, и попросить их исправить в тетрадях. Для этого лучше,

если учащиеся по очереди проговорят свои ошибки вслух, внимательно слушая, что сказано предыдущим учеником, чтобы не повторяться. Тем самым у учащихся воспитывается внимание, формируется операции обобщения и аналогии. Далее необходимо акцентировать внимание учащихся на затруднении, возникшем в самостоятельной деятельности, и перейти к постановке проблемы.

б) Фиксация затруднения в деятельности и постановка проблемы.

Учитель ведет диалог:

«Вы смогли выполнить задание?» – Нет.

«А почему? В чем затруднение?» – Мы еще не умеем складывать дроби с разными знаменателями.

Или учитель может задать другой вопрос: «Чем это задание не похоже на другие?» (Побуждение к осознанию противоречия между предложенным для выполнения заданием и имеющимися на данный момент у учащихся знаниями).

– Дроби имеют разные знаменатели, а мы еще не можем выполнять действия с такими дробями.

Только сейчас учитель подводит учащихся к теме урока, то есть тема урока появляется как учебная проблема, которая должна быть решена на уроке, а не в начале урока. В этом случае тема будет актуальной для каждого ребенка, и каждый ученик будет положительно мотивирован на «открытие» нового знания.

Это можно сделать следующим способом. Учитель продолжает диалог:

«Чему мы должны научиться сегодня на уроке?» – Складывать дроби с разными знаменателями.

Таким образом, учащиеся знают, чем они будут заниматься на уроке и чему они должны на этом уроке научиться. Переходим к следующему этапу.

### **3. Поиск решения проблемы или «открытие» нового знания.**

Поиск решения проблемы может быть проведен учителем через подводящий диалог или выдвижение предположений (гипотез). Опишем в данной работе поиск решения проблемы через выдвижение гипотез. Заметим, что при выдвижении предположений нужно учащимся учить слушать друг друга, формировать умение услышать предположение, аналогичное своему или уже сказанному.

Учитель задает вопрос: «Как нужно сложить дроби с разными знаменателями? Какие будут мнения?».

а) Поиск решения через выдвижение гипотез.

Далее «открытие» выстраивается через выдвижение предположений (гипотез) через выдвижение. Одновременно могут быть выдвинуты две гипотезы:

1) «Нужно сложить числители и сложить знаменатели:  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{1+1}{2+3} = \frac{2}{5}$  »;

2) «Необходимо сначала привести к общему знаменателю:  $\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$  ».

Гипотезы появляются неслучайно. Во-первых, на предыдущих уроках учащиеся приводили дроби к общему знаменателю, во-вторых, при выполнении заданий на актуализацию знаний они складывали и вычитали дроби с одинаковым знаменателем. (Хотя при решении данной учебной проблемы можно использовать подводящий или побуждающий диалог).

Возникает необходимость проверить правильность выдвинутых предположений (гипотез) и определить правильное предположение или решающую гипотезу.

б) Проверка гипотез.

Учитель говорит ребятам: «Как будем проверять, какое из ваших предположений правильное?» или «В каком случае мы выполним действие правильно?».

Если не последует сразу предложения проверить выдвинутые гипотезы практически, то есть через эксперимент, учащихся нужно «подвести» к этой идеи опять же через подводящий диалог.

Для экспериментальной проверки учащиеся предложат известный им способ графического изображения дробей. Так как предложенные пути решения проблемы разделят учащихся на две группы, то учитель предлагает по одному представителю от каждой группы работать у доски, остальные учащиеся самостоятельно работают в тетрадях.

Для изображения дробей  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{1}{3}$  учащиеся могут выбрать 6 тетрадных клеточек. Можно использовать (при его наличии) демонстрационный материал к теме: «Дроби».

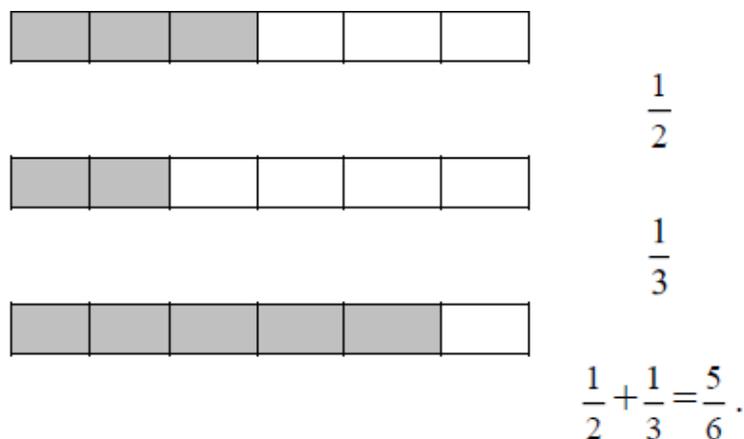


Рис 1. Экспериментальная проверка выдвинутых гипотез

Иллюстрация доказательства, которое проведут обе группы, возможна с помощью одного рисунка, так как у первой группы получится такой же рисунок и такой же результат. Учащиеся умеют графически изображать дроби. Учащиеся второй группы самостоятельно признают свою гипотезу неверной, не получив при практическом сложении дробь  $\frac{2}{5}$ . Так как у второй группы совпадут значения суммы, полученные с помощью выдвинутой гипотезы и с помощью графического сложения, значит, их предположение о том, как складывать дроби с разными знаменателями будет правильным.

На этапе проверки своих предположений и «открытия» знания учащиеся проходят все этапы «научного» исследования, тем самым у них формируется общеучебные умения организации своей исследовательской деятельности по изучению нового, необходимые на других предметах, при самостоятельном изучении чего-либо и для самостоятельного решения проблемных ситуаций, возникающих не только в обучении, но и жизни.

Кроме того, каждый ученик пройдет все этапы и самостоятельно «откроет» новое знание, сравнив свой результат с полученным на доске результатом. При этом у учащихся формируется ценностное отношение к результатам собственной деятельности через значимость полученного результата как лично значимого со-

бытия для себя самого, формируется определенный уровень субъективного контроля своей деятельности и не только учебной.

В заключение этапа решения проблемы и «открытия» нового знания учитель предлагает учащимся ответить на вопрос:

*«Как сложить две дроби с разными знаменателями?»*

Далее происходит фиксация в речи полученного правила или алгоритма сложения дробей с разными знаменателями:

*Чтобы сложить две дроби с разными знаменателями нужно:*

- 1) найти их наименьший общий знаменатель;*
- 2) найти дополнительные множители;*
- 3) привести дроби к наименьшему общему знаменателю;*
- 4) выполнить сложение дробей с одинаковыми знаменателями.*

*«Как выполнить вычитание дробей с разными знаменателями?»*

По аналогии учащиеся перенесут данное правило на вычитание дробей, так как вычитание – это обратная операция сложению. После ответа на поставленный вопрос необходимо письменно зафиксировать алгоритм выполнения действия на доске и в тетрадях. Запись на доске будет опорной до конца урока, лучше ее выполнить не в общем виде, а с помощью примера.

Итак, открытие произошло, учащимся сформулировано правило, зафиксирован алгоритм выполнения действия. Фиксируя алгоритм в речи и записывая его на доске в виде решенного примера, мы формируем у учащихся внутренний план действия. Далее учащиеся с помощью операций аналогии и обобщения будут применять полученное правило для решения заданий на закрепление.

**4. Закрепление:** учащиеся выполняют задания на сложение и вычитание дробей по учебнику с обязательным комментированием вслух алгоритма у доски и внутренне при выполнении в тетрадях. Для формирования четкой речи и умения грамотно выполнять алгоритмические предписания необходимо, чтобы учащиеся проговаривали каждый шаг алгоритма. Продолжает формироваться у учащихся умение составить внутренний план действий, развивается внимание. Учитель в течение всех этапов должен внимательно следить за работой каждого учащегося. При необходимости на любом из этапов к общей деятельности можно подключать учащихся, у которых не было затруднений на этапе актуализации, но появились затруднения позже.

#### **5. Самостоятельная работа с самопроверкой в классе.**

Объем заданий для проведения самостоятельной работы не должен быть большим, самостоятельной работой проверяется только усвоение нового алгоритма учебного действия.

Учащиеся выполняют самостоятельно в тетрадях два варианта заданий, которые можно написать на доске, или предложить задания из учебника (мы не фиксируем в данной работе номера заданий, т.к. в 5-6 классах учащиеся могут обучаться математике по разным учебникам). Самостоятельная работа небольшая, через 4-5 минут нужно предложить учащимся проверить ее по готовому образцу. Учащиеся сопоставляют решение с полученным алгоритмом, исправляют допущенные ошибки. Если задание выполнено верно, то учащиеся напротив него на полях ставят «+», ошибки фиксируют знаком «-». В завершении учитель просит учащихся, допустивших ошибки, проговорить, где была допущена ошибка, в чем она заключается причины ошибок: не усвоен алгоритм, нахождение наименьшего общего знаменателя, ошибка допущена в вычислении и т.д.

Важно, чтобы каждый ученик самостоятельно проверил свою работу, самостоятельно зафиксировал свою ошибку, сам выяснил для себя, на каком этапе алгоритма он ошибся, и поставил перед собой цели, над чем в дальнейшем он будет работать, чтобы не допускать больше подобные ошибки. Тем самым у учащихся формируется способность к рефлексии собственной учебной деятельности, которую в дальнейшем он может перенести на другой предмет или на внеучебную деятельность.

**6. Включение нового знания в систему знаний и повторение** – следующий этап нашего урока, к которому учащимися уже решена учебная проблема (задача), знание открыто. Далее, после овладения учащимися общим способом нового действия, новое знание включается в систему знаний. Среди предложенных учащимся заданий могут быть примеры, содержащие несколько действий, или текстовые задачи, в решение которых содержатся данные действия.

Учебная проблема (задача) решена учащимися, знание открыто, далее, после овладения учащимися общим способом, новое знание включается в систему знаний, учебная проблема (задача) становится средством самостоятельного решения различных заданий. Таким образом, учебная проблема становится средством для самостоятельного решения других заданий, новое знание включается в систему знаний. Учащиеся видят практическое применение нового правила при решении различных заданий на уроках математики.

Учащиеся, допустившие ошибки в самостоятельной работе, озвучившие вслух, в чем они заключались, продолжают выполнять задания на сложение и вычитание дробей. После получения положительного результата учитель включает их в общую работу. Если снова допущена ошибка, то они продолжают работу по закреплению алгоритма сложения и вычитания дробей с разными знаменателями.

### **7. Рефлексия деятельности (итог урока).**

Рефлексия должна быть и в завершении каждого урока как подведение его итога каждым ребенком для себя лично: «Чему я научился на этом уроке, над чем мне предстоит работать еще».

Учитель задает вопрос:

*«С каким новым действием вы познакомились на уроке?»*

Учащиеся называют это действие. Можно предложить им по очереди проговорить шаги алгоритма изученного действия.

Далее учитель предлагает учащимся в своей личной оценочной карте ответить на следующие вопросы:

*«Чью работу вы можете отметить на нашем уроке?»*

*«Как оцениваете свою работу на уроке: что получилось, чему еще необходимо учиться?»*

*«Как вы думаете, где и каким образом вам может пригодиться новое знание, умение его открыть и применить?»*

В том случае, когда индивидуальная карта ученика по самооценке своей деятельности заполняется на уроке и учителю необходимо иметь актуальную информацию, можно заполнять ее под копирку, вкладывая небольшие листочки бумаги, которые могут быть анонимными (в данном случае лучше попросить учащихся подписать свои листочки, так как учителю важно знать информацию об усвоении каждым учеником нового алгоритма действия).

После заполнения оценочной карты учитель просит учащихся оценить свою работу на уроке и просигнализировать учителю о своей оценке цветом: «зеленый»

– все получилось, затруднений нет; «желтый» – мне есть еще над чем работать и я знаю над чем; «красный» – у меня есть значительные трудности, помогите мне их преодолеть (значение каждого цвета учащимся знакомо, они постоянно применяют данные цветовые сигналы на этапе рефлексии и в течение каждого этапа урока – обратная связь с учителем).

Во время записи учащимися задания на дом учитель подходит к ученикам, которые просигнализировали о некоторых своих трудностях, и просит прошептать о них. При подведении итога учитель благодарит учащихся за совместную работу на уроке, говорит, что новое открыли на уроке, чему научились и что еще предстоит отработать на следующих уроках и самостоятельной работе дома. Говоря о тех моментах, которые необходимо дорабатывать, учитель может попросить учащихся поднимать руки, чтобы он знал, в чем нужна его помощь, как планировать работу с учащимися на следующем уроке.

Задания для выполнения в классе и дома должны быть записаны на доске до урока. Их должно быть больше общепринятой нормы, так как у учащихся есть индивидуальные различия в способностях и темпах освоения предмета – каждому из них обязательно нужно дать выбор доработать то, что еще не получается, или решить самостоятельно на применение знаний в новой ситуации (такие задания можно отмечать звездочкой). Это замечание относится как к заданиям для работы в классе, так и дома.

Вариативность предлагаемых заданий для работы в классе и дома формируют у учащихся умение оценить свои возможности, погружает их в ситуацию осуществления самостоятельного выбора, что не раз пригодится им на других предметах и в осуществлении правильного выбора в жизни. У учащихся формируется ценностно-оценочная деятельность.

На данном уроке у учащихся формируются следующие *способности и умения в ценностно-личностной сфере*: способность к самооценке своей учебной деятельности и ее результатов; готовность к рефлексии собственной деятельности, то есть понимание значимости полученного результата как результата собственной деятельности; ценностное отношение к новому знанию и опыту деятельности по самостоятельному открытию этого знания; внимание, умение выслушать товарища, принятие чужой точки зрения, если она является правильной; умения ясно и точно выражать свои мысли в речи, логически грамотно воспринимать речь, проводить аргументированные рассуждения, отстаивая свою позицию; понимание необходимости проверки любых предположений; умения грамотно выполнять алгоритмические предписания.

Формированию логической компетентности у учащихся 5 классов в процессе обучения математике способствует также метод моделирования. Этот метод очень хорошо демонстрирует учащимся использование методов математики в других науках и в познании реального мира. Метод моделирования формирует у ребенка способность: к структурному описанию реальных процессов; к анализу, классификации, рассуждению по аналогии, синтезу и т.д. Учителю необходимо уделять внимание всем этапам, которые обязательны в научном исследовании: построение математической модели; работа с математической моделью – использование математических методов для решения модели; приложение полученных результатов.

Ознакомление учащихся 5-6 классов с методом моделирования применяется в процессе обучения решению текстовых задач. Математическими моделями в

данном случае являются: числовое или буквенное выражение, уравнение, схема, таблица. При этом ребенок проходит все этапы математического моделирования (алгоритма работы с текстовой задачей).

В процессе обучения учащимся часто предлагаются задачи, представленные ниже, для самостоятельного решения.

*Пример 1.* Составь алгебраическое выражение по условию задач:

*а) Автомобиль ехал 2 часа со скоростью  $a$  километров в час и еще 3 часа со скоростью  $b$  км в час. Какой путь проехал автомобиль?*

*б) Купили 2 метра ткани по цене,  $a$  рублей за один метр и 3 метра ткани по цене  $b$  рублей за один метр. Сколько денег заплатили за всю покупку?*

*в) Мастер работал 2 часа, изготавливая по  $a$  деталей в час, а его ученик – 3 часа, изготавливая в час  $b$  деталей. Сколько деталей вместе изготовили мастер и ученик?*

Решая все три задачи, учащиеся составят одно и тоже буквенное (алгебраическое) выражение (модель)  $2a + 3b$ . Тем самым они узнают, что для разных по содержанию задач может быть составлено одно и то же буквенное выражение (математическая модель), работая с которым (подставляя числовые значения букв), можно получить ответы для трех совершенно разных по смыслу задач. В процессе обучения учащихся решению задач с помощью уравнений учитель еще раз возвращается к этапам работы с математической моделью, обращая особое внимание на приложение полученных результатов при решении уравнения к условию конкретной задачи.

Решение текстовых задач арифметическим способом – эффективное средство обучения в деятельности, развивающее логическое мышление учащихся на уроках математики, и, следовательно, способствующее формированию логической компетентности у учащихся в процессе обучения их математике. О развивающем влиянии применения этого метода решения задач в 1-6 классах отмечалось неоднократно [3, 4, 5, 6, 7 и др.].

Правильно организованная работа по решению (моделированию и работе с моделью) задач арифметическим или алгебраическим способом позволяет погрузить учащихся в деятельность, подобную научной деятельности, а именно, в моделирование как метод познания действительности, который широко применяется в науке и жизни. Что позволяет формировать у учащихся умения продумывать различные учебные и жизненные ситуации, моделировать дальнейшие действия и их последствия, оценивать свои действия, то есть позволяет формировать ценностные ориентации личности или метапредметную компетенцию.

Таким образом, используемые методы развивающего обучения (алгоритмический, эвристический, исследовательский), структура урока формирования метапредметной логической компетентности, удовлетворяющие сформулированным нами требованиям к каждому компоненту методики формирования метапредметной логической компетентности, формируют вышеназванную метапредметную (ключевую, специальную) логическую компетентность учащихся в процессе обучения математике в 5-6 классах.

Третья часть учителей математики области ознакомились с элементами методики обучения в новой образовательной парадигме на курсах повышения квалификации в 2016 году и думаем, что донесли информацию до своих коллег по ОО. Во II полугодии 2016/17 учебного года будет проводится Всероссийская проверочная работа по математике в 5-х классах. Непрерывное применение вышео-

писанной методики формирования метапредметной логической компетентности у учащихся 5-6 классов в процессе обучения математике позволит повысить качество выполнения метапредметных заданий. Важными моментами также являются: 1) погружение учащихся в решение метапредметных заданий на уроке и во внеурочной деятельности (учителю нужно иметь банк специальных, логических, метапредметных заданий); 2) непрерывный мониторинг сформированности метапредметной компетентности.

#### Список литературы

1. Варламова Т.П. Некоторые аспекты обучения одаренных (способных) учащихся математике в условиях общеобразовательной // Методист. № 1 . – Южно-Сахалинск: «СОИПиПК». – 2007. – С. 21– 56.
2. Варламова Т.П. Обучение в новой образовательной парадигме. Научно-методическое сопровождение образования Сахалинской области. Выпуск № 1. – Южно-Сахалинск: «СОИПиПК». – С. 54 – 58.
3. Далингер В.А. Методика обучения учащихся доказательству математических предложений. Библиотека учителя. – М.: Просвещение, 2011.
4. Занков Л.В. Избранные педагогические труды. – М.: Педагогика, 2014. – 424 с.
5. Петерсон Л.Г. Интегративная теория развивающего обучения. Ж «Математика для каждого». – М.: Школа 2000..., 2015.
6. Формирование учебной деятельности школьников под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 2007. – 216 с.
7. Фридман Л.М. Логико-психологический анализ школьных. – М.: Изд-во Педагогика, 2004. – 207 с.

РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ:  
ОПЫТ, ПРОБЛЕМЫ, ПЕРСПЕКТИВЫ

(Материалы Межрегиональной конференции  
г. Калининград 29 – 30 сентября 2016 года)

Материалы печатаются в авторской редакции.

Ответственность за точность цитат, имен,  
название иных сведений, а также соблюдение законов  
об интеллектуальной собственности несут авторы.

Государственной автономное учреждение  
Калининградской области  
дополнительного профессионального образования  
«Институт развития образования»

Подписано в печать 09.09.2016 г.

Формат 60x90 1/8

Бумага для цифровой печати

Гарнитура Minion Pro

Тираж 100 экз.