

Государственное автономное образовательное учреждение  
дополнительного профессионального образования  
Свердловской области  
«Институт развития образования»



**«Развитие естественнонаучного и математического образования  
в условиях реализации ФГОС общего образования»**

Материалы  
Всероссийской научно-практической конференции

Екатеринбург

2017

ББК 74.26я431

А43

Редакционная коллегия:

С.Э. Потоскуев, кандидат физико-математических наук, доцент

Т. Н. Райхерт, кандидат педагогических наук, доцент.

**А 43 Развитие естественнонаучного и математического образования в условиях реализации ФГОС общего образования:** материалы Всероссийской научно-практической конференции, апрель 2017 г., Екатеринбург, Россия: отв. Редактор С. Э. Потоскуев; Государственное автономное образовательное учреждение дополнительного профессионального образования Свердловской области «Институт развития образования».

В сборнике представлены материалы Всероссийской научно-практической конференции «Развитие естественнонаучного и математического образования в условиях реализации ФГОС общего образования», посвященные организации образовательной деятельности в предметных областях естественнонаучного и математического направления, использованию современных образовательных инновационных технологий на основе требований Федеральных государственных образовательных стандартов начального и общего образования, развитию мотивации учения, отбору содержания учебного материала, способам и методам его эффективного представления в практике средней школы.

*Тексты приводятся в авторской редакции.*

ББК 74.26я431

АОУ ДПО СО «Институт развития образования», 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Бондарева О.В.**

Интеграция содержания предметных областей в культурнокомпетентной модели урока в контексте ФГОС общего образования как средство формирования целостной компетентности обучающегося 6

### **Буньков А.В.**

Некоторые методы использования информационных и коммуникационных технологий на уроках биологии 12

### **Воробьев М. В.**

Реализация проекта инженерной школы как основа развития естественнонаучного и математического образования в условиях реализации ФГОС 16

### **Вязова Е. В., Бессонова А. В.**

Решение логических задач во внеурочной деятельности 22

### **Гофенберг И. В.**

Образовательные технологии как фактор преемственности общего и высшего образования 26

### **Гофенберг И. В.**

Проблемы преемственности в химическом образовании: по материалам ОГЭ и ЕГЭ по химии 36

### **Дёмина Е. Л.**

Влияние формы колеблющегося на поверхности жидкости тела на частоту его колебаний 45

### **Ермакова В. И., Задумина Т. М., Кобцева Ю. И., Кузнецова Т. А., Малик Г. Ш., Носаченко О. Ю., Степанов А. Е.**

Экологический проект "Город будущего" 48

### **Зайцева И. В.**

Организация внеурочной деятельности средствами естественнонаучных и математических дисциплин 56

### **Ившина Т. А.**

Методика изучения темы «площади плоских фигур» в курсе геометрии 63

### **Карякина М. Г.**

Проектирование внеурочного мероприятия с использованием элементов физики и математики 68

<b>Кузнецова Т. С.</b>	
Развитие познавательной активности обучающихся с ОВЗ на уроках физики посредством использования единой коллекции цор	74
<b>Кузьминых О. Б., Карапетян Е. А.</b>	
Межпредметная интеграция в проектной деятельности школьников в контексте современного образования	79
<b>Куликов Ю. А.</b>	
Использование технологии дополненной реальности при изучении дисциплин естественнонаучного цикла	84
<b>Куликов Ю. А.</b>	
Использование 3D-моделирования и технологии дополненной реальности при изучении стереометрии	96
<b>Кулиш Т. О.</b>	
Формирование метапредметных результатов обучения на уроках математики через технологию междисциплинарного обучения и организацию эксперимента с использованием возможностей компьютерной программы GEOGEBRA	103
<b>Малеева Е. В.</b>	
Вопросы организации образовательной деятельности в процессе обучения физике	112
<b>Миниханова С. А.</b>	
Универсальные учебные действия как одна из составляющих естественнонаучного образования	123
<b>Миниханова С. А.</b>	
Формирование базовых национальных ценностей через воспитательную работу школы	135
<b>Мисюрева Е. А.</b>	
Интеграция и преемственность школьного естественнонаучного образования	149
<b>Неганова М. Б.</b>	
Воспитание и социализация личности на уроках математики	155
<b>Нечаева М. А.</b>	
Роль учителя в формировании познавательных УУД через создание учебно-исследовательской среды	164

<b>Овсянникова Н. П.</b>	
Развитие форм исследовательской работы в образовательной практике	168
<b>Петросян Э. А.</b>	
Технология формирования познавательных универсальных учебных действий на уроках математики	175
<b>Потоскуев С. Э.</b>	
О содержании проектной деятельности учащихся по математике	184
<b>Старостина Е. А.</b>	
Продуктивное проектное обучение на уроках математики и информатики	189
<b>Ушакова М. А.</b>	
Развитие содержания общего образования в условиях действия федерального государственного образовательного стандарта	198
<b>Ширяева В. Ю., Дёмина Е. Л.</b>	
Исследование влияния вращения земли на свободное падение тел методом операционного исчисления	214

ИНТЕГРАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ В КУЛЬТУРНОКОМПЕТЕНТНОСТНОЙ МОДЕЛИ УРОКА В КОНТЕКСТЕ ФГОС ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛОСТНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

*МАОУ СОШ № 68 с углубленным изучением отдельных предметов,  
г. Нижний Тагил*

*В статье приведен пример культурнокомпетентного интегрированного урока по ФГОС, комплексизирующего разнопредметные знания учебных курсов, в основе которого лежит использование метапредметных связей (как по конечным целям, так и по содержанию, методам и приемам учебной деятельности).*

Общество XXI века предстает перед нами в новой сетке координат гуманизации, модернизации, глобализации и доминировании информационных технологий. В такой системе смещаются акценты в области познания окружающего мира и образования: «Современность, бросая «вызовы» человеку, востребует от него умения ориентироваться и жить в быстро меняющемся мире, способности добывать знания и интегрировать их, интерпретируя реалии» [3], ответственно мыслить и действовать.

Сегодня подвергается переосмыслению сама категория «знание» [4]. Так, в современных теориях знания и образовательных технологиях обозначены тенденции (векторы) переопределения феномена «знание»: подвергнут критике принцип предметной фрагментации знания и его специализации по узким предметным областям; установлено «стирание» предметной специфики знания на более высоких концептуальных уровнях его организации, выраженность на них тенденций к интеграции знаниевых систем (теорий) в

объемлющее целое, к междисциплинарному синтезу и комплексированию разнопредметного знания.

Иными словами, в условиях информатизации системы образования (а это направление новая образовательная реформа ставит во главу угла) социально-педагогическим идеалом является человек, обладающий «целостной компетентностью» [2].

Под целостной компетентностью понимается интегративное свойство человека культуры информационного общества, которое проявляется на высоком уровне развития его готовности и способности осуществлять гуманитарным образом (в диалоге и в коэволюции с миром) ключевые (надпредметные) и специально-предметные компетенции, предъявляемые ему реальными или моделируемыми ситуациями жизнедеятельности и жизнеопределения в информационной среде обитания.

Системообразующим, мировоззренческим «ядром» целостной компетентности обучающегося является его личностная информационная картина мира - субъективно-личностный образ мира, функционирующий в индивидуальном сознании субъекта в виде совокупности нравственно-поведенческих моделей, ценностно-смысловых отношений, когнитивных представлений, отражающих интеграцию философских, естественнонаучных, информационно-психологических и других данных о человеке, обществе, природе и информации в их единстве и взаимосвязи [5], [3].

Личностная информационная картина мира обучающегося, как продукт его субъектного становления и индивидуально-личностного развития, определяет индивидуально - личностный стиль мышления и индивидуальное мировоззрение субъекта информационного общества. Поэтому становление личностной информационной картины мира обучающихся рассматриваем в качестве ценностной составляющей содержания образования в культурно-компетентностной образовательной модели, которая носит общеучебный, общеинтеллектуальный и надпредметный характер [3]. Культурнокомпете-

тентностная модель образования предполагает развитие наших представлений об уроке как одном из средств, способствующих становлению человека культуры информационного общества и, в частности, формированию его личностной информационной картины мира как мировоззренческого ядра целостной компетентности [6].

Актуализация проблемы интеграции содержания образования обусловлена одним из функциональных изъянов образования - отсутствие «связанности» знаний. У подавляющего большинства обучающихся на сегодня отсутствуют представления о том, в чем состоит единство разных предметных областей. И это совершенно закономерно, так как традиционно уроки строятся в соответствии с монопредметным принципом, и материал преподносится и изучается в логике какой-то одной предметной дисциплины. Связи между традиционно разделенными предметами (естественнонаучного и гуманитарного циклов) ни во время уроков, ни после никем специально не пристраиваются.

Соответственно педагогически грамотная интерпретация учебной деятельности предполагает не только умение педагога профессионально выстраивать ее на содержательном и технологическом (механизмы, пути, средства) уровнях, но и осмысление на методологическом уровне (принципы, подходы), встраивание в концептуальный контекст, предвидение эффектов педагогической деятельности, выделение взаимосвязанных актуальных аспектов интеграции знаний:

- интеграция знаний на основе общенаучных понятий;
- выработка социальных ориентиров человека в современных условиях развития общества;
- нравственная оценка знаний и новых подходов в применении знаний.

Интеграция содержания предметных областей (естественнонаучных, гуманитарных, технических) – это организация образовательной деятельности, предполагающая использование комплексизирующего подхода, ориенти-



рованного на формирование системного типа мышления. Такое объединение возможно при условии логической близости изучаемых тем. Образовательный процесс на уроке строится не в логике учебного предмета, а в логике деятельности, имеющей личностный смысл для обучающегося.

Моделью урока, который носит общеучебный, общеинтеллектуальный и надпредметный характер, интегрирует номинальную, ценностную и смысловую составляющие образовательного результата, образовательные цели и результаты которого, имея сложный состав, проектируются с позиции и ученика, и педагога, является культурнокомпетентностный урок.

В нашей педагогической практике примером культурнокомпетентностного урока стал интегрированный урок «Средства связи» (физика + информатика + обществознание + история) [1].

Цель урока: формирование способности и готовности «самостроительства» своих знаний, интегрирующих философские, естественнонаучные, информационно-психологические данные о человеке, обществе, природе и информации в их единстве и взаимосвязи.

Ожидаемый результат урока: получить представление о высоких технологиях, их значении и роли в развитии общества.

Тип урока: обобщение и систематизация знаний.

Форма проведения: конференция с элементами ролевой игры.

Данный урок интегрирует элементы технологии модульного, проблемного, исследовательского, игрового обучения, метода проектной деятельности.

В структуре урока выделены следующие компоненты:

- естественнонаучный (физика) нацелен на раскрытие предметного содержания темы «Электромагнитные волны и их применение» (развитие средств связи: телефон, телеграф, радио + радиорелейная связь, телевидение, космическая связь (спутниковая), радиолокация, волоконная связь, лазерная связь, сотовая связь);

- технический (информатика) выступает не только как система технологического комплекса средств поиска, анализа, обработки и передачи информации, но и как содержательный компонент урока – теоретический материал по теме «Телекоммуникационные сети» (средства связи: телекоммуникационные, Интернет как объединение всех сетей);

- гуманитарный (обществознание, история) представлен как инструмент ценностно-смыслового познания окружающего мира и диалога с ним (раскрытие смыслового значения понятий «НТП», «НТР», «технологическая революция» и определения их последствий для развития общества, осмысления и осознания степени ответственности науки и общества за последствиями применения научных достижений).

На протяжении всего урока давалась историческая справка о первом применении и дальнейшем использовании средств связи.

Обозначенные целевые установки, структурные компоненты и элементы интегрированного урока коррелируют номинальную, ценностную и смысловую составляющие содержания образования в сфере информационного взаимодействия.

На основе когнитивного анализа можно утверждать, что интегрированный урок является наиболее социально-ориентированным:

- способствует формированию целостной научной картины мира, рассмотрению предмета, явления с нескольких сторон: теоретической, практической, прикладной;

- стимулирует аналитическую деятельность учащихся, развивает потребность в системном подходе к объекту познания;

- способствует развитию коммуникативной компетенции обучающихся, общеучебных и надпредметных умений;

- способствует интенсификации и оптимизации образовательного процесса (обладая большой информативной емкостью, способствует увеличению темпа выполняемых учебных операций), повышению его результативности.

Таким образом, интеграцию мы рассматриваем как способ приобретения обучающимся качеств (свойств) компетентного человека культуры информационного общества как универсальной, гуманитарно-диалогической личности. Интегрированный урок способствует формированию личностной информационной картины мира обучающегося как мировоззренческого ядра его целостной компетентности.

Этот путь педагогической практики соответствует главному фундаментальному принципу стратегии модернизации и развития образования в Российской Федерации на современном этапе - воспитание *человека развивающегося*.

#### Литература

1. Бондарева О.В. Интегрированный урок-конференция. Тема: "Средства связи". 11-й класс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://festival.1september.ru/articles/601243/>.

2. Громыко Н.В. Интеграция естественнонаучного и гуманитарного знания: реальные вызовы и варианты решения – подлинные и мнимые // Альманах «Восток». - № 3 (27), март 2005 г. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.situation.ru/app/j\\_art\\_831.htm.%204](http://www.situation.ru/app/j_art_831.htm.%204).

3. Живокоренцева Т.В. Интеграция содержания образования в педагогическом колледже как проблема коллективного практико-ориентированного исследования [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.dissercat.com/content/integratsiya-soderzhaniya-obrazovaniya-v-pedagogicheskom-kolledzhe-kak-problema-kollektivnog>.

4. Новейший философский словарь / Знание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://enc-dic.com/new\\_philosophy/Znanie-465/](http://enc-dic.com/new_philosophy/Znanie-465/).

5. Новейший философский словарь / Знание [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.gumer.info/bogoslov\\_Buks/Philos/New\\_Dict/269.php](http://www.gumer.info/bogoslov_Buks/Philos/New_Dict/269.php).

6. Кузибецкий А.Н., Кузибецкий И.А. Феномен личностной информационной картины мира ученика в ценностносмысловом контексте культурнокомпетентностного урока [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wecomm.ru/structure/?idstructure=674>.

Буньков А.В.

## НЕКОТОРЫЕ МЕТОДЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ И КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ НА УРОКАХ БИОЛОГИИ

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 15» г. Алапаевск.*

*Внедрение ФГОС ООО в школьную практику предполагает использование учителем самых различных педагогических технологий, в том числе информационных и коммуникационных. Наиболее распространенным и востребованным методам ИКТ посвящена данная статья.*

Современные информационные и коммуникационные технологии предоставляют учителю большие возможности для успешной реализации ФГОС основного общего образования. Важнейшая задача учителя выбрать наиболее эффективные методы реализации данных педагогических технологий.

### ***1) Метод мультимедиа-презентации.***

Одним из наиболее распространённых методов применения ИКТ в обучении биологии является метод мультимедиа-презентации. Благодаря применению мультимедиа в средствах информатизации за счет одновременного воздействия графической, звуковой, фото и видеоинформации такие средства обладают большим эмоциональным зарядом и активно включаются в практику работы различных учреждений.

Использование мультимедиа позволяет школьникам работать с учебными материалами по-разному - человек сам решает, как изучать материалы, как применять интерактивные возможности средств информатизации, и как реализовать совместную работу со своими соучениками. Таким образом, учащиеся становятся активными участниками образовательного процесса. Использование средств мультимедиа способствует:

- Стимулированию когнитивных аспектов обучения, таких как восприятие и осознание информации;
- Повышению мотивации учащихся к изучению предмета;
- Развитию навыков совместной работы и коллективного познания у обучаемых;
- Развитию у учащихся более глубокого подхода к обучению, и, следовательно, влечет формирование более глубокого понимания изучаемого материала.

## ***2) Метод проектов.***

Как и любой учитель, я веду поиск способов организации самостоятельной деятельности учащихся, предусматривающий вовлечение каждого учащегося в активную познавательную деятельность. Парная или групповая работа обучаемых с использованием средств ИКТ оказывается намного эффективней объяснительно-иллюстративного и репродуктивного методов.

Школьники, работая в группах, разрабатывают план совместных действий, находят источники информации, способы достижения целей, распределяют роли, выдвигают и обсуждают идеи. Все учащиеся оказываются вовлеченными в познавательную деятельность. Обучение в сотрудничестве позволяет овладеть элементами культуры общения в коллективе и элементами управления (умение распределять обязанности для выполнения общего задания, полностью осознавая ответственность за совместный результат и за успехи партнера).

Выполнение проектного задания способствует:

- формированию системы базовых знаний и навыков и дальнейшему их пополнению и развитию;
- выработке устойчивой мотивации и ощущения потребности в приобретении новых знаний, необходимых в работе над проектом;
- активизации познавательной деятельности учеников, особенно при выполнении ими проектно-компьютерных исследований;
- развитию творческих способностей, позволяющих реализовывать проектную задачу в соответствии с собственным видением;
- воспитанию инициативности в получении новых знаний и самостоятельности в расширении сфер их применения;

В процессе реализации метода проектов в обучении школьников могут проявляться такие дополнительные преимущества и особенности учебной деятельности как:

- усвоение общекультурных знаний, формирование мировоззрения школьников на основе мультимедиа-информации, получаемой ими по телекоммуникационным каналам;
- использование новейших средств ИКТ;
- развитие коммуникативной письменной речи у школьников.

### ***3) Дидактическая игра.***

Достаточно эффективным методом обучения, реализация которого целесообразна с использованием средств ИКТ, является дидактическая игра. Существует несколько важных особенностей, которые считаю необходимым учитывать при использовании метода игр в обучении школьников. При организации игры на уроке с использованием средств ИКТ важно продумать, в каком темпе она будет проводиться. Игра должна быть динамичной, поэтому недопустимы пространные объяснения и обилие замечаний дисциплинарного порядка. Наиболее удачно проходят игры с экологической направленностью и игры-путешествия. Дидактические игры, проводимые с использованием средств ИКТ, могут решать разные учебные задачи. Одни игры помогают

формировать и отрабатывать у учащихся навыки контроля и самоконтроля. Другие, построенные на материале различной степени трудности, дают возможность осуществлять дифференцированный подход к обучению школьников с разным уровнем знаний.

#### ***4) Контроль и измерение образовательных результатов школьников.***

Средства информационных и коммуникационных технологий все чаще применяются на уроках биологии для автоматизации процессов контроля и измерения результативности обучения школьников. Использую как специально разработанные средства, нацеленные на педагогические измерения с использованием компьютерной техники, так и контрольно-измерительные подсистемы образовательных электронных изданий и ресурсов, предлагаемых в сети. Мой интерес к подобному способу оценивания знаний предопределили его положительные стороны:

- высокая степень формализации и унификации процедуры тестирования,
- возможность одновременного проведения тестирования на нескольких компьютерах,
- возможность организации дистанционного тестирования посредством локальной компьютерной сети, либо через глобальную информационную сеть Интернет.

Тесты, как правило, применяю для целей контроля. В этом случае с их помощью определяю качество знаний обучаемых, закончивших изучение темы, одного или нескольких учебных курсов. Кроме этого, применяю тесты непосредственно в ходе учебного процесса. Тестовые материалы могут так же служить инструментарием, применяемым для достижения целей диагностики.

Таким образом, информационные и коммуникационные технологии являются одним из важных средств развития ученика, формирования различных видов универсальных учебных действий и общей культуры школьника.

*Литература:*

1. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования.- М., Дрофа, 2000.
2. Практические задания и методические рекомендации по использованию информационных технологий. - М.,ХК ИППК ПК, 2002.
3. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии.- М., Народное образование,2000.
4. Шеншев Л.В. Компьютерное обучение: прогресс или регресс?- М, Педагогика, № 11,12, 2007.

Воробьев М. В.

РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОЕКТА ИНЖЕНЕРНОЙ ШКОЛЫ КАК ОСНОВА  
РАЗВИТИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО И МАТЕМАТИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕАЛИЗАЦИИ ФГОС

*МАОУ СОШ № 68 с углубленным изучением отдельных предметов*

*В работе идет речь о реализации проекта инженерной школы в образовательной организации, как о механизме реализации требований ФГОС в части развития метапредметных компетенций обучающихся, повышения интереса школьников к естественнонаучным и математическим дисциплинам, мотивации выпускников на получение инженерных специальностей.*

В последние десятилетия на рынке труда остро не хватает инженеров, специалистов высокого класса, занимающихся развитием промышленности и инновационных производств. Свердловская область, город Екатеринбурга и, в частности, индустриальный Орджоникидзевский район являются одним из главных центров промышленного потенциала России.



Для того чтобы взрастить инженеров, технических специалистов высокого класса нужно работать долгие годы. Именно поэтому актуальной становится реализация проекта инженерной школы. В 2016 году в МАОУ СОШ № 68 с углубленным изучением отдельных предметов начат данный проект. Он рассчитан не на один год и, безусловно, носит комплексный характер. В образовательном учреждении имеются все предпосылки для успешного развития инженерного образования, а учащиеся находятся в особом положении по сравнению со школьниками из других образовательных учреждений. В школе предусмотрены дополнительные часы на изучение математики, информатика изучается детьми с начальных классов. Обучающимся, которые осваивают образовательные программы по федеральным государственным образовательным стандартам, предоставлены условия для развития инженерного мышления за счет пропедевтического и профилирующего расширения предметного содержания дисциплин биология, физика, химия, экономика. Это дает им возможность погружаться в эти предметы постепенно, сохраняя свое здоровье. Таким образом, легче усваивается учебный материал, и постепенно выстраивается целостная картина окружающего мира. Безусловно, возможность получения образования инженерной направленности предоставлена для учащихся всех возрастов. Приоритет отдается предметам естественно-научного, математического цикла. Кроме этого имеется разнообразный выбор факультативных и элективных курсов, позволяющих развить инженерное мышление школьников.

Конечно же, одной только учебной нагрузки или теоретических материалов недостаточно для того, чтобы привить ребенку любовь к естественным наукам и математике, развить широкое инженерное мышление. Поэтому реализация проекта носит комплексный характер.

Образовательный проект «Инжениум» (в переводе с латинского «ingenium» - гений, талант, изобретатель) является надпредметной и полидисциплинарной основой инженерно-технического образования в МАОУ

СОШ № 68 с углубленным изучением отдельных предметов. Данный проект определяет комплекс мер по повышению интереса детей к точным и естественным наукам, вовлеченности детей в проектную и изобретательскую деятельность, техническое творчество и применение современных технологий в познавательной деятельности. Проект является не только платформой для осуществления внеурочной деятельности, а также технологически включается в реализацию основных образовательных программ, дополнительных общеразвивающих программ, обеспечивая целостность и практикоориентированность осваиваемых обучающимися знаний.

*Основная идея проекта:* «Школа – территория изобретательства и технологий».

*Основная цель проекта:* создание в образовательном учреждении целостной образовательной среды для повседневного развития инженерного мышления у школьников всех возрастов.

Для достижения цели необходимо решить *ряд основных задач:*

- включить идеологию инженерного образования во все уровни школьного образования (от гуманитарных предметов до внеурочной деятельности);
- организовать и провести на регулярной основе систему постоянных внеклассных мероприятий по развитию инженерного мышления у учащихся;
- обеспечить развитие материально-технической базы для реализации проекта;
- разработать и реализовать новое актуальное содержание образования в школе на основе лучшего отечественного и зарубежного опыта в контексте развития инженерного мышления школьников;
- обеспечить эффективные партнерские отношения образовательного учреждения и промышленных предприятий, органов власти и иных учреждений и организаций для достижения цели проекта;

- обеспечить повышение квалификации преподавателей, участвующих в реализации проекта;
- обеспечить качественную полидисциплинарную проектную деятельность обучающихся по инженерно-техническим, технологическим, естественно-научным тематикам и направленностям;
- обеспечить увеличение доли учащихся, принимающих участие в конкурсах естественнонаучной, математической и информационно-технологической направленности;
- обеспечить увеличение доли выпускников, поступающих в инженерные вузы.

В целом реализация проекта «Инжениум» предполагает работу по следующим направлениям:

- развитие мотивации школьников к изучению математики и естественных наук, ранняя профессиональная ориентация;
- создание условий для качественного изучения школьниками математики и естественных наук;
- развитие дополнительного технического образования;
- организация участия школьников в олимпиадах и конкурсах технической направленности;
- информационное сопровождение проекта.

Одним из важнейших направлений проекта в образовательной организации является развитие материально-технической базы специализированных кабинетов. В 2016 году в одном из учебных кабинетов школы произошло масштабное обновление. Кроме проведения косметического ремонта, были установлены современные шкафы для хранения разнообразного учебно-лабораторного оборудования для изучения физики, химии, биологии, робототехники и т.д. Кроме этого, закуплено современное интерактивное оборудование. В планах развития данного кабинета имеется еще много мероприятий:

установка специализированного оборудования для проведения технических экспериментов и их анализа, приобретение химических реактивов, электронных микроскопов и прочего оборудования. Обновленный кабинет по праву носит название «Кабинет инженерной школы». Подобное этому помещению обновление в долгосрочной перспективе должно ожидать все учебные кабинеты естественно-научного цикла.

Разбираться в теоретических формулах и выкладках, решать сложные задачи на уроках естественнонаучной и математической направленности, не видя при этом четких практических целей данного занятия, для детей не представляется интересным. Проводить опыты и эксперименты интересней. Но этих самых опытов среди прочего материала на естественнонаучных предметах не очень много. Сегодня в образовательной организации создаются условия для того, чтобы учащиеся экспериментировали, чтобы они находили взаимосвязи, которые устанавливает природа. Получать те самые формулы и выкладки, которые в учебниках видятся скучными, своим опытным, экспериментальным путем для детей становится увлекательным занятием. Именно за счет этого и прививается любовь к познанию, сложным предметам, развивается инженерное мышление, которое в будущем позволит получить современные высококлассные инженерные кадры.

В связи с этим для повышения эффективности проекта кабинет инженерной школы (а в перспективе все кабинеты естественнонаучной и математической направленности) во внеучебное время предполагается использовать как аудиторию для дополнительного образования детей. Здесь может быть всё что угодно: цифровые лаборатории по биологии, физике, химии, окружающему миру, робототехника для начальной школы и взрослых детей, студии программирования и моделирования, компьютерной графики, электронная школьная редакция, студия виртуальных экскурсий и многое другое. Выбор направлений дополнительного образования будет зависеть от запросов и

потребностей детей и родителей. И всё будет работать на профессиональное будущее ребенка.

Любой проект, безусловно, предполагает наличие системы мониторинга, позволяющей работать над качеством его реализации. Проект «Инженерум» предусматривает наличие индикаторов, по которым отслеживается эффект от работы инженерной школы. Основные индикаторы представлены ниже:

- количество выходов обучающихся (классов) на промышленные предприятия, в научные организации, образовательные организации высшего профессионального образования в рамках внеурочной деятельности;

- доля обучающихся, принявших участие в специализированных выставках, тематических лекциях по естественным и инженерным наукам в рамках внеурочной деятельности и дополнительного образования, в общей численности обучающихся ОУ;

- количество профориентационных занятий, проведенных для обучающихся ОУ, на базе профильных кафедр вузов Свердловской области, в целях развития инженерного мышления;

- количество действующих соглашений о сотрудничестве с вузами и предприятиями по развитию инженерного образования школьников;

- доля обучающихся, принимающих участие в изучении курсов электронного и дистанционного обучения инженерно-технической и естественно-научной тематики, разработанных совместно с профильными кафедрами вузов и промышленными предприятиями, в общей численности обучающихся ОУ;

- количество практикоориентированных элективных курсов естественнонаучной и математической направленности, разработанных совместно с профильными кафедрами вузов Свердловской области, реализуемых на базе ОУ;

- доля участников в соревнованиях и конкурсах инженерно-технической, естественнонаучной, математической направленности различного уровня (не ниже районного), в общей численности обучающихся ОУ;
- доля обучающихся, принявших участие в профильных инженерно-технических (математических, естественнонаучных) сменах летнего оздоровительного лагеря, в общей численности обучающихся ОУ;
- количество проведенных внутришкольных, районных и городских конкурсных мероприятий инженерной направленности для обучающихся разных возрастов;
- количество исследовательских и изобретательских проектов обучающихся ОУ;
- количество публикаций педагогических работников по теме инженерного образования в школе.

При регулярном повышении значений индикаторов, можно будет говорить не только о развитии инженерной школы, но и об эффективности работы образовательной организации по повышению интереса учащихся к инженерной деятельности, мотивации выпускников на поступление в вузы на востребованные инженерные специальности, и как следствие, на работу на промышленных предприятиях Екатеринбурга, Свердловской области и Российской Федерации.

Вязовова Е. В., Бессонова А. В.

## РЕШЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ВО ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

*Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», г. Нижний Тагил.*

*Одним из значимых аспектов организации общеинтеллектуального направления внеурочной деятельности в процессе обучения математике является обучение решению логических задач в частности с помощью аппарата алгебры высказываний.*

Согласно федеральным государственным образовательным стандартам общего образования внеурочная деятельность является неотъемлемой частью образовательной деятельности. Она организуется по направлениям развития личности: спортивно-оздоровительное, духовно-нравственное, социальное, общеинтеллектуальное, общекультурное. В связи с этим отбор содержания в рамках предметных областей осуществляется в соответствии с перечисленными направлениями. В частности математика обладает огромным потенциалом для реализации общеинтеллектуального направления [1]. Одним из основных способов, обеспечивающих этот процесс при изучении математики, является решение логических задач. Зачастую, в урочное время решению класса логических задач уделяется недостаточное внимание. Вследствие чего методы их решения рассматриваются во внеурочной деятельности.

Каждый день обучающиеся сталкиваются с ситуациями, в которых нужно принять решение, опираясь на здравую логику. Другими словами решить логическую задачу, исходными данными которой служат сложные логические суждения. Эти суждения и связи между ними бывают иногда противоречивы. В связи с этим чтобы принять решение, оптимальное для каждой конкретной ситуации, полезно перевести интересующий вопрос на язык алгебры высказываний и найти верное решение.

Исходными данными в логических задачах являются высказывания. Для решения таких задач зачастую прибегают к помощи таблиц или графов, при этом успешность решения во многом зависит от удачно выбранной структуры таблицы или графа [2]. В тоже время аппарат алгебры высказыва-

ний позволяет построить формальный *универсальный* способ решения логических задач.

Нами выделены этапы решения логических задач с помощью алгебры высказываний:

1. Выделить из условия задачи элементарные (простые) высказывания и обозначить их буквами.
2. Записать условие задачи на языке алгебры высказываний, соединив простые высказывания в сложные, с помощью логических операций.
3. Составить единое логическое выражение для всех требований задачи.
4. Используя законы алгебры высказываний, попытаться упростить полученное выражение и вычислить все его значения либо построить таблицу истинности для рассматриваемого выражения.
5. Выбрать решение – набор значений простых высказываний, при котором построенное логическое выражение является истинным.
6. Проверить, удовлетворяет ли полученное решение условию задачи.

Проиллюстрируем поэтапное решение логической задачи.

«Разбойник, посаженный в тюрьму, получил от своих сообщников два сообщения:

1. Для побега достаточно, чтобы стража была подкуплена только тогда, когда удастся к окну приставить лестницу.
2. Для совершения побега необходимо, чтобы стража была подкуплена, и к окну была приставлена лестница.

На следующий день разбойник получил ещё два сообщения:

1. Если будет подкуплена стража, то для совершения побега достаточно приставить к окну лестницу.
2. Невозможно, чтобы стража была подкуплена, к окну приставлена лестница, и побег удался.



На третий день разбойнику сообщили, что из каждой пары сообщений истинно только одно. Какую информацию получил разбойник?» [3].

Решение:

Выделим из условия задачи элементарные (простые) высказывания и обозначим их буквами:

П – «побег возможен»

С – «стража подкуплена»

Л – «лестница приставлена»

Запишем каждое высказывание на языке алгебры логики, соединив простые высказывания в сложные, с помощью логических операций:

$$1) (C \rightarrow L) \rightarrow P$$

$$2) P \rightarrow C \wedge L$$

$$3) C \rightarrow (L \rightarrow P)$$

$$4) \overline{C \wedge P}$$

Составим единое логическое выражение для всех требований задачи:

$$\begin{aligned} & (((\overline{C \rightarrow L}) \rightarrow P) \wedge (P \rightarrow C \wedge L) \vee ((C \rightarrow L) \rightarrow P) \wedge \\ & \wedge (\overline{P \rightarrow C \wedge L})) \wedge ((\overline{C \rightarrow (L \rightarrow P)}) \wedge (\overline{C \wedge L \wedge P}) \vee \\ & \vee (C \rightarrow (L \rightarrow P)) \wedge (C \wedge L \wedge P)) \end{aligned}$$

Используя законы алгебры логики, упростим полученное выражение и вычислим все его значения:

1) Из первого и второго сообщения истинно только одно:

$$\begin{aligned}
& \overline{((C \rightarrow L) \rightarrow P) \wedge (P \rightarrow C \wedge L) \vee ((C \rightarrow L) \rightarrow P) \wedge (\overline{P \rightarrow C \wedge L})} = \\
& = \overline{(C \wedge \overline{L} \vee P) \wedge (\overline{P} \vee C \wedge L) \vee (C \wedge \overline{L} \vee P) \wedge (P \wedge \overline{C \wedge L})} = \\
& = (\overline{C} \vee L) \wedge \overline{P} \wedge (\overline{P} \vee C \wedge L) \vee (C \wedge \overline{L} \vee P) \wedge (P \wedge (\overline{C} \vee \overline{L})) = \\
& = \overline{P} \wedge \overline{C} \vee L \wedge \overline{P} \vee (C \wedge \overline{L} \vee P) \wedge (P \wedge \overline{C} \vee P \wedge \overline{L}) = \\
& = \overline{P} \wedge \overline{C} \vee L \wedge \overline{P} \vee P \wedge \overline{L} \wedge C \vee P \wedge \overline{C} \vee P \wedge \overline{L} = \\
& = \overline{P} \wedge (\overline{C} \vee L) \vee P \wedge (\overline{L} \wedge C \vee \overline{C} \vee \overline{L}) = \\
& = \overline{P} \wedge \overline{C} \vee \overline{P} \wedge L \vee P \wedge \overline{C} \vee P \wedge \overline{L} = \\
& = \overline{C} \wedge (\overline{P} \vee P) \vee \overline{P} \wedge (L \vee \overline{L}) = \overline{C} \vee \overline{P}
\end{aligned}$$

2) Из третьего и четвертого сообщения истинно только одно:

$$\begin{aligned}
& \overline{(C \rightarrow (L \rightarrow P)) \wedge (C \wedge L \wedge P) \vee (C \rightarrow (L \rightarrow P)) \wedge (C \wedge L \wedge P)} = \\
& = \overline{(\overline{C} \vee \overline{L} \vee P) \wedge \overline{C} \vee \overline{L} \vee \overline{P} \vee (\overline{C} \vee \overline{L} \vee P) \wedge C \wedge L \wedge P} = \\
& = C \wedge L \wedge \overline{P} \wedge (\overline{C} \vee \overline{L} \vee \overline{P}) \vee (\overline{C} \vee \overline{L} \vee P) \wedge C \wedge L \wedge P = \\
& = C \wedge L \wedge \overline{P} \vee C \wedge L \wedge P = C \wedge L \wedge (\overline{P} \vee P) = C \wedge L
\end{aligned}$$

3) Какую информацию получил разбойник:

$$(\overline{C} \vee \overline{P}) \wedge (C \wedge L) = \overline{P} \wedge C \wedge L$$

Логическое выражение является истинным при:

$$P = 0, C = 1, L = 1$$

Ответ: Разбойник получил следующую информацию: «Стража подкуплена, лестница приставлена, побег невозможен».

Таким образом, решение логических задач с помощью аппарата алгебры высказываний в соответствии с выделенными этапами во внеурочной деятельности позволяет реализовать ее общеинтеллектуальное направление при изучении предметной области математика.

### *Литература*

1. Вязова Е. В. Внеклассная работа по математике: содержание, формы и способы организации. Учебно-методическое пособие для студентов

педвузов / Е. В. Вязовова, Т. Ю. Паршина / Нижнетагильская государственная социально-педагогическая академия. – Нижний Тагил, 2014. 59 с.

2. Игошин В. И. Математическая логика и теория алгоритмов / В.И. Игошин. – М.: Академия, 2008. – 449 с.

3. Мадер В. В. Алгебра логики / В.В. Мадер. – М. : Просвещение, 1993. – 128 с.

Гофенберг И. В.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ КАК ФАКТОР ПРЕЕМСТВЕННОСТИ ОБЩЕГО И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

*ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования»*

*Одним из важных условий обеспечения преемственности между уровнями (этапами) обучения в условиях реализации ФГОС ОО является использование общих методов, форм, технологий и средств обучения, адаптированных к целям и задачам каждого этапа. В статье рассмотрены две технологии - case study и метод учебного проектирования.*

Традиционно проблема преемственности общего и высшего образования рассматривается в основном в аспекте содержания образования. Между тем, значимость других компонентов методической системы обучения – методов, форм, средств обучения и технологий весьма значительна. Особое внимание при этом должно быть уделено образовательным технологиям.

Общее образование является сквозной линией всей системы непрерывного образования. Смысл преемственности заключается в готовности выпускника образовательной организации к принятию новой социальной роли, адаптации к специфике образовательного процесса в вузе. С. М. Годник [1] отмечает, что нельзя принцип преемственности не должен сводиться только к реализации принципов научности и систематичности. Автор указывает, что принци-

пы направленности процесса обучения на развитие личности, единства и взаимосвязи репродуктивной и поисковой учебно-познавательной деятельности учащихся..., тесно связаны с преемственностью.

Высшее образование в большей степени ориентировано на инвариантные для любого этапа образования результаты обучения, формирование тех сторон личности, которые признаются сегодня наиболее важными и приоритетными. Так, с позиции требований рынка труда конкурентноспособным является работник, способный

- работать в команде,
- принимать самостоятельные, часто альтернативные решения, вырабатывать критерии их правильности,
- мобильно перестраиваться,
- ставить и решать новые профессиональные задачи,
- самостоятельно изучать и внедрять профессиональные новшества.

Основой ФГОС ОО является формирование базовых компетентностей современного человека:

- информационной (умение искать, анализировать, преобразовывать, применять информацию для решения проблем);
- коммуникативной (умение эффективно сотрудничать с другими людьми);
- самоорганизация (умение ставить цели, планировать, ответственно относиться к здоровью, полноценно использовать личностные ресурсы);
- самообразование (готовность конструировать и осуществлять собственную образовательную траекторию на протяжении всей жизни, обеспечивая успешность и конкурентоспособность).

Перечисленные компетентности включены и в стандарты высшего образования, что подкрепляет идею о том, что образовательные технологии, формы, методы и средства обучения в общем и высшем образовании должны быть едины.

Одной из наиболее плодотворных технологий, позволяющей эффективно формировать и развивать умение работать с информацией (извлекать, интерпретировать и создавать собственную) для решения проблем является технология case study (метод анализа конкретных ситуаций). Это метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях: выявление, отбор и решение проблем; работа с информацией — осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями; оценка альтернатив; принятие решений; слушание и понимание других людей — навыки групповой работы.

Метод «case-study» в настоящее время считается одним из наиболее эффективных способов обучения школьников и студентов навыкам решения типичных проблем. Проблема внедрения метода «case-study» в практику высшего профессионального образования в настоящее время является весьма актуальной, что обусловлено двумя тенденциями:

- первая вытекает из общей направленности развития образования, его ориентации не столько на получение конкретных знаний, сколько на формирование профессиональной компетентности, умений и навыков мыслительной деятельности, развитие способностей личности, среди которых особое внимание уделяется способности к обучению, смене парадигмы мышления, умению перерабатывать огромные массивы информации;
- вторая вытекает из развития требований к качеству специалиста, который, помимо удовлетворения требованиям первой тенденции, должен обладать также способностью оптимального поведения в различных ситуациях, отличаться системностью и эффективностью действий в условиях кризиса.

В системе общего образования эта технология также находит свое место. В основе кейса лежит сложный и скрытый характер проблемы и многовариантность решений, их неоднозначность, наличие риска. Хороший кейс должен:

- соответствовать поставленной цели создания,

- иметь соответствующий уровень трудности,
- быть написанным интересно, простым и доходчивым языком,
- отличаться «драматизмом» и проблемностью, выразительно определять «сердцевину» проблемы,
- показывать как положительные примеры, так и отрицательные,
  - не устаревать слишком быстро, быть актуальным на сегодняшний день,
  - иллюстрировать типичные ситуации,
  - развивать аналитическое мышление,
  - провоцировать дискуссию.

Одним из этапов создания кейса является определение проблемной ситуации, которая может быть изложена в виде новой и сложной, неструктурированной или слабоструктурированной информации; противоречивой информации; неполного или, напротив, избыточного представления содержания. Идеальный кейс в старшей школе - конкретная занимательная история, имеющая внутреннюю интригу своеобразная экономическая, психологическая и т.п. головоломка, требующая решения и содержащая обилие фактов, анализ которых требует поиска дополнительной информации, актуальная проблема, способная дать несколько вариантов развития ситуации в будущем. Школьникам (и студентам) должны быть предложены:

- \* схема анализа ситуации, перечень вопросов (или заданий), необходимых для выявления путей решения существующей проблемы;
- \* сопутствующий материал для выполнения задания (таблицы, схемы, анкеты и т.п.).

Рабочий этап связан со знакомством обучающихся с содержанием кейса, его анализом и диагностикой проблемы, поиск путей ее решения. Этот этап представляет собой коллективный поиск путей решения проблемы и обеспечивает развитие умений школьников и студентов работать в команде. Заключительным этапом решения кейса является групповая дискуссия.

Весьма эффективным является использование метода анализа конкретной ситуации, при изучении предмета интегрированного «Естествознание» в старшей школе. Достаточно эффективно используется кейс-метод на уроке, связанном с проблемой познаваемости мира. Методической задачей урока является обеспечение понимания обучающимися интегрального характера проблемы познания и возможностей ее решения. Проблема познаваемости мира связана с ценностно-смысловой ориентацией школьников и необходимостью заинтересовать их поиском новых проблем естественнонаучного и философского характера. Имеет смысл остановиться на планируемых результатах урока:

- личностные: уметь выражать и аргументировать свою позицию мировоззренческого характера, толерантность по отношению к другой точке зрения, умение решать философские задачи бытия.
- метапредметные: уметь осуществлять общение и взаимодействие с партнерами по совместной деятельности или обмену информацией; уметь извлекать информацию, ее интерпретировать и создавать собственную; уметь делать выводы и умозаключения.
- предметные: уметь оперировать понятийным аппаратом философии, естествознания и обществознания; представлять сложность и многогранность проблемы познания; понимать невозможность единой точки зрения на процессы познания; понимать интегральный, полифонический характер познаваемости мира.

При изучении темы «Познаваемость мира» обучающиеся работают с кейсами, включающими:

- примеры, иллюстрирующие различные способы познания мира (религиозный, обыденный, художественно-эстетический, научный, философский) без точного указания конкретного способа. Старшеклассники должны сами определить, о каком способе идет речь, и предложить основные характеристики (признаки) данного способа;

- материалы, свидетельствующие о различных взглядах на проблему познаваемости мира: выдержки из трудов теологов, философов, высказывания ученых (И. Ньютона, Р. Декарта, основоположников квантовой механики – М. Планка, В. Гейзенберга, А. Эйнштейна и других).

На основании анализа материалов кейсов школьники делают вывод о том, что способы (методы) познания появились в определенной последовательности в соответствии с этапами развития общества. Способы познания мира не отрицают друг друга, а взаимно дополняют и обогащают. Однако один из способов доминирует в разные исторические эпохи. Пути познания сильно отличаются друг от друга и альтернативны. У старшеклассников может появиться и ошибочная версия о том, что категория истины у них разная.

Анализ материалов кейса приводит старшеклассников к выводу, что каждый способ познания связан с позициями оптимизма, агностицизма, и скептицизма. Так, пессимисты отрицают познаваемость мира (существует философское учение – агностицизм от греческого агностос (непознаваемый)).

Оптимисты утверждают, что мир принципиально познаваем. Это сторонники гносеологического философского учения. Скептики, признавая, что познание мира возможно, выражают сомнение в достоверности полученного знания. Главный вывод, который делают старшеклассники – позиция оптимизма, пессимизма и скептицизма существует внутри каждого способа познания. Решение проблемных вопросов кейса приводит старшеклассников к заключению, что проблема познаваемости мира носит субъектный характер, каждый человек решает ее индивидуально и персонально.

Среди технологий обучения, принесенных из практики вузовского образования, следует отметить технологии проектной деятельности. Как отмечает Л.О.Филатова [2] в высшей школе учебное проектирование, наряду с теоретическим и практическим образованием, является «сквозным» компонентом подготовки специалистов и всегда играло роль в профессиональной подготовке. Проектирование связано с построением новых моделей (информаци-



онных, знаковых и т.п.) объектов, процессов, деятельности и ориентировано на создание определенного материального продукта. Проектную парадигму рассматривают как среду формирования инновационной культуры.

Проектная деятельность школьников приобретает особую значимость на уровне среднего образования, в старшей школе. Понимание значимости учебных проектов привело к новой схеме способов и форм учета достижений обучающихся в урочной деятельности (обязательные результаты). Помимо обязательных экзаменов и экзаменов по выбору в итоговую аттестацию включены проектные и исследовательские работы. Выполнение учебных проектов предполагает овладение учащимися новыми видами способов деятельности и создает условия для формирования индивидуальной образовательной траектории. Учебное проектирование не только гармонично дополняет классно-урочную систему, но входит в ткань самого урока, позволяя расширить спектр учебной и практической деятельности.

Целеполагание в реализации проекта [2] выступает при этом как важнейшее средство управления процессом познания, механизм которого основан на субъект-субъектном взаимодействии учителя и обучающихся. Учитель выступает в данном случае в роли консультанта, тьютора. Важнейшим признаком метода проектов является самостоятельность деятельности школьников, которая определяется, с одной стороны, возможностью самостоятельного выбора пути решения задачи, а с другой – личностной мотивацией выполнения проекта.

Технологичность деятельности при выполнении учебного проекта является важной характеристикой этого метода в старшей школе и выражается в организации учебной деятельности в соответствии с определенными этапами.

Е.С.Полат [3,4,] в своих работах выделяет следующие этапы учебного проекта:

- выбор темы проекта, его типа, количества участников;

- выдвижение проблемы или нескольких проблем в рамках намеченной тематики;
- распределение задач по группам, обсуждение возможных методов исследования, поиска информации, творческих решений;
- самостоятельная работа участников проекта с промежуточными обсуждениями;
- защита проекта;
- коллективное обсуждение, экспертиза, объявление результатов внешней оценки, формулировка выводов.

Помимо этого, Е. С. Полат определяет набор признаков, характеризующих общедидактическую типологию проектов:

1. доминирующий в проекте метод или вид деятельности: исследовательский, творческий, ролево-игровой, практико-ориентированный;
2. предметно-содержательная область, монопроект (в рамках одной области знания); межпредметный проект;
3. по характеру координации проекта (жесткий, гибкий), скрытый (имитирующий участника проекта);
4. по характеру контактов (среди участников одной школы, класса, города, региона и т.д.);
5. по количеству участников проекта;
6. по продолжительности проекта.

Остановимся на некоторых типах проектов. Так, наибольшее распространение в школьной практике получили исследовательские проекты, которые приближены или полностью совпадают с научным исследованием (выявление противоречия и постановка проблемы, определение цели и задач, выдвижение гипотез и их доказательство, обоснование методов исследования, обсуждение полученных результатов, обозначение новых проблем и перспектив). Совсем необязательно, что исследовательские проекты должны иметь

долгосрочный характер. Так, технология проблемно-диалогического обучения, междисциплинарного обучения и другие современные образовательные технологии предполагают, что результатом урока (или нескольких уроков) будет открытие нового знания и освоение способов деятельности, которые будут «овеществлены» в некий проектный продукт.

По второму признаку можно выделить моно проекты и межпредметные проекты. В монопроектах сама проблема лежит в русле содержания конкретного учебного предмета. Такие проекты требуют тщательной структуризации по урокам, с четким обозначением не только целей и задач проекта, но и тех способов деятельности и УУД, которые ученики должны освоить.

Межпредметные проекты обычно выполняются во внеурочное время. Особую значимость межпредметные проекты приобретают в связи с тем, что принцип интеграции становится доминирующим в современном образовании. Проблемы, которые лежат в основе этих проектов, как правило, многоаспектные, сложные.

Однако к какому бы типу не относился проект, необходимо разработать критериально-содержательную модель его оценивания.

К числу критериев оценки качества проекта можно отнести:

- постановку цели и обоснование проблемы проекта,
- планирование путей ее достижения,
- глубину раскрытия темы проекта,
- разнообразие источников информации, целесообразность их использования,
- соответствие выбранных способов работы цели и содержанию проекта,
- анализ работы, выводы и перспективы,
- личную заинтересованность авторов, творческий подход к работе,
- соответствие требованиям оформления письменной части,
- качество проведения презентации,
- качество проектного продукта.

В соответствии с требованиями ФГОС ОО к оценочной деятельности критерии должны быть представлены уровнями, каждый из которых сопровождается дескрипторами (описанием уровня).

#### Литература

1. Годник С.М. Процесс преемственности высшей и средней школы /С.М.Годник. – Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1981.
2. Филатова О.Л. Развитие преемственности школьного и вузовского образования в условиях введения профильного обучения в старшем звене средней школы / Л.О.Филатова. – М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2005 – 178с.
3. Полат Е.С. Метод проектов в современной школе. Методология учебного проекта / Е.С.Полат . – М.: МИПКРО, 2000. – С.50-51
4. Полат Е.С., Моисеева М.В., Петров А.Е. Интернет в гуманитарном образовании / Е.С.Полат. Учебное пособие для вузов / - М.: Владос, 2001. – 272с.

Гофенберг И. В.

#### ПРОБЛЕМЫ ПРЕЕМСТВЕННОСТИ В ХИМИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ: ПО МАТЕРИАЛАМ ОГЭ И ЕГЭ ПО ХИМИИ

*ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования»*

*Содержание курса химии в школе строится по линейно-концентрическому принципу. Уровень освоения содержания курса химии в основной школе предопределяет качество химического образования в старшей школе. Между проблемами обучения химии в основной и старшей школе существует явная корреляция, которая диагностируется ОГЭ и ЕГЭ по химии.*

Содержательные блоки и линии, по которым строится содержание курса, практически одинаковы в основной и старшей школе. Так, включенные в работу задания КИМ ОГЭ по химии распределены по содержательным блокам: «Вещество», «Химическая реакция», «Элементарные основы неорганической химии».

нической химии. Представления об органических веществах», «Методы познания веществ и химических явлений», «Химия и жизнь».

Согласно кодификатору отдельные элементы содержания, на основе которых строятся КИМ ЕГЭ, сгруппированы по содержательным блокам: «Теоретические основы химии», «Неорганическая химия», «Органическая химия», «Методы познания в химии. Химия и жизнь». Первый блок детализирован четырьмя содержательными линиями: «Современные представления о строении атома», «Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева», «Химическая связь и строение вещества», «Химическая реакция».

Первые три содержательные линии освоены выпускниками Свердловской области на достаточно высоком уровне как в 9-х, так и в 11-х классах.

Статистика свидетельствует о том, что подавляющее большинство участников экзамена, как выпускников основной, так и старшей школы, владеют знаниями о типологии оксидов, оснований и кислот, их химических свойствах, умеют прогнозировать возможность взаимодействия с веществами других классов. Однако, как ни странно, и выпускники основной школы, так и старшей школы испытывают очевидные затруднения в установлении свойств амфотерных соединений. Таким образом, на первый план выходит проблема освоения элемента содержания курса химии, которая связана с амфотерностью. Следует заметить, что в основной школе учителя иногда записывают формулы солей, образованных амфотерными соединениями как  $\text{Na}_3\text{AlO}_3$  или  $\text{Na}_2\text{ZnO}_2$ , хотя соединений с такой формулой не существует. Такой формат записи предопределяет и ошибки при выполнении заданий ЕГЭ. В растворах следует записывать формулы комплексных соединений  $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$  и  $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$ , а в расплавах –  $\text{NaAlO}_2$  и  $\text{Na}_2\text{ZnO}_2$ . Правильный подход к записи превентивно позволит избежать ошибок в 11 классе.

Реакции ионного обмена представляют собой один из самых сложных элементов содержания курса химии. Помимо знания условий протекания та-

ких реакций, необходима сформированность умений прогнозировать состав исходных веществ по продуктам реакции, оценивать возможность протекания реакций между предложенными в задании ионами. Обычно школьники хорошо определяют возможность выпадения осадка, ориентируясь на таблицу растворимости. Возможность образования газа диагностируется труднее. Следует заметить, что многие ошибки участников экзамена ГИА-11, связанные с установлением силы электролита, предопределены тем, что в основной школе силу электролита они определяли по таблице растворимости. Это категорически неверно: так, например, малорастворимое вещество  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  является сильным электролитом – щелочью, а растворимые в воде кислоты –  $\text{H}_2\text{S}$ ,  $\text{HF}$  – электролитами слабыми.

В центре внимания разработки КИМ для ГИА-9 и ГИА-11 по химии находятся вопросы, связанные с усилением практической направленности контрольных измерительных материалов. Основанием тому послужило положение о том, что учебный предмет «Химия» в основной и старшей школе является педагогически адаптированным отражением базовой науки химии. Его изучение вносит наиболее существенный вклад в развитие у учащихся представлений о реальных объектах окружающего мира, практических способах их анализа, общих и узкопредметных методах познания (исследования), а также правилах обращения с веществами в лаборатории и повседневной жизни.

В связи с этим в вариантах КИМ в последние годы увеличена доля заданий, которые наряду с проверкой усвоения элементов предметного содержания ориентированы на проверку сформированности отдельных общеучебных интеллектуальных умений, способствующих приобретению опыта творческой и поисковой деятельности, к примеру, таких как умение работать с информацией, представленной в различных формах (рисунки, диаграммы, графики и т.п.), умения сравнивать, сопоставлять изученные объекты, делать выводы и заключения и т.д.

Содержательный блок «Методы познания в химии. Химия и жизнь» диверсифицирован на следующие содержательные линии: «Экспериментальные основы химии», «Общие представления о промышленных способах получения важнейших веществ», «Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций». К сожалению, приходится признать, что темы, связанные с промышленными способами получения важнейших веществ, усвоены недостаточно хорошо как выпускниками изучавшими предмет на углубленном, так и на базовом уровнях.

Сравним формулировки заданий КИМ ОГЭ и ЕГЭ, касающихся общего раздела «Методы познания в химии. Химия и жизнь».

Задание 13 ОГЭ по химии. Верны ли следующие суждения о правилах безопасной работы в химической лаборатории?

А. При определении запаха вещества пробирку с веществом надо поднести к носу и глубоко вздохнуть.

Б. Все газообразные вещества в лаборатории необходимо получать с использованием вытяжного шкафа.

Задание 26 ЕГЭ по химии. На открытом пламени горелки нельзя нагревать колбу с:

- 1) 15%-ным раствором серной кислоты
- 2) водным раствором уксусной кислоты
- 3) спиртовым раствором КОН
- 4) раствором брома в гексане
- 5) раствором иода в тетрахлорметане.

Безусловно, задание КИМ ЕГЭ гораздо сложнее, поскольку включает и сведения об органических веществах. Однако и в том и в другом случае речь идет о правилах поведения в лаборатории и правилах безопасности при работе с химическими веществами. В том случае, если у выпускника основной школы сформировано представление о взаимозависимости свойств веществ и

правил обращения с ними, в старшей школе этот элемент будет освоен уже на уровне сформированности.

Практико-ориентированный характер заданий ОГЭ и ЕГЭ, связанных с использованием веществ в быту, позволяет установить соответствие между используемым в быту веществом и областью его применения. Так, участники экзамена ГИА-9 затруднились ответить на вопрос о возможности разделения алюминиевых и древесных стружек с помощью магнита и о возможности очистки воды от тины фильтрованием. В основе правильного ответа – знание физических свойств веществ и способов их разделения (очистки), умение привлекать свой жизненный опыт и здравый смысл.

В приведенном примере алюминиевые и древесные стружки нельзя разделить магнитом, поскольку ни те, ни другие не обладают свойством намагничиваться. А вот очистить воду от тины фильтрованием можно.

Одно из заданий 26 КИМ ЕГЭ предполагало необходимость установить область применения указанных веществ. Экзаменуемые затруднились с определением области применения лимонной кислоты (для снятия накипи со стенок металлической посуды), аммиака (как компонента стеклоочистительных жидкостей), стеарата натрия (для мытья рук и стирки белья).

Вопросы, связанные с номенклатурой веществ, традиционно относятся к трудным заданиям. Так, если вещества заданы конкретными формулами, то, как правило, выпускники не испытывают особых затруднений. Однако степень трудности заданий возрастает многократно, если даны названия веществ, как по систематической, так и тривиальной номенклатуре.

Приведем пример такого задания. Необходимо определить продукты реакции серной кислоты с оксидом железа (III): сульфат железа(III) и вода; сульфид железа(III) и вода; сульфит железа(III) и водород; гидроксид железа(III) и сероводород. Сложность задания заключалась в том, что были предложены не формулы, а названия веществ, образованных серой (сульфат, сульфит, сульфид).



Вопросы номенклатуры зачастую тесно связаны с особенностями химических свойств веществ. Так, в открытом варианте КИМ ЕГЭ задание 22 включало такие названия, как «хлорная вода», «сероводородная вода». Только знание того, что хлор плохо растворим в воде, но, вместе с тем, диспропорционирует в ней с образованием хлороводородной и хлорноватистой кислот, дает возможность дать верный ответ. Таким образом, даже задание с выбором ответа базового уровня сложности предполагает выполнение достаточно сложных интеллектуальных операций, основанных на хорошем знании предмета.

Успешность выполнения заданий ОГЭ и ЕГЭ по химии определяется уровнем сформированности метапредметных умений логического характера: умения устанавливать причинно-следственную связь, умения анализировать и прогнозировать.

Анализ результатов ОГЭ и ЕГЭ по химии, показатель решаемости заданий, экспертная оценка решения заданий высокого уровня сложности, позволили определить элементы содержания, умения и виды деятельности, усвоение которых школьниками региона в целом можно считать достаточным.

К числу элементов содержания, уровень освоения которых соответствует требованиям стандарта, можно отнести в блоке «Теоретические основы химии»:

- современные представления о строении атома;
- Периодический закон и Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева;
- химическая связь и строение вещества;
- химическая реакция.

В блоке «Неорганическая химия» в число таких элементов входят:

- классификация неорганических веществ. Номенклатура неорганических веществ (тривиальная и международная);

- характерные химические свойства простых веществ – металлов и неметаллов.

В блоке «Органическая химия»:

- типы связей в молекулах органических веществ;
- классификация органических веществ.;
- характерные химические свойства углеводородов различных классов;
- характерные химические свойства кислородсодержащих соединений.

В блоке «Методы познания в химии. Химия и жизнь»:

содержательная линия «Экспериментальные основы химии»

- определение характера среды водных растворов веществ. Индикаторы;

- основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических и органических соединений.

содержательная линия «Расчеты по химическим формулам и уравнениям реакций»

- вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе;

- расчеты объемных отношений газов при химических реакциях;
- расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ;
- расчеты теплового эффекта реакции.

Среди умений и способов деятельности, уровень сформированности которых можно считать достаточным относятся:

- *определять/классифицировать*: валентность, степень окисления химических элементов, заряды ионов; вид химических связей в соединениях и тип кристаллической решетки; характер среды водных растворов веществ; окислитель и восстановитель;

- *характеризовать*: *s*-, *p*- и *d*-элементы по их положению в Периодической системе Д. И. Менделеева; строение и химические свойства изученных органических соединений;

- *объяснять*: зависимость свойств химических элементов и их соединений от положения элемента в Периодической системе Д.И. Менделеева; природу химической связи (ионной, ковалентной, металлической, водородной; сущность изученных видов химических реакций (электролитической диссоциации, ионного обмена, окислительно-восстановительных) и составлять их уравнения; влияние различных факторов на скорость химической реакции и на смещение химического равновесия.

К числу элементов содержания , усвоение которых школьниками Свердловской области в целом нельзя считать достаточным, можно отнести:

- номенклатура неорганических и органических веществ (тривиальная и международная), характерные химические свойства основных классов неорганических соединений (оксидов, оснований, кислот и солей);

- взаимосвязь различных классов неорганических веществ;

- качественные реакции на неорганические вещества и ионы; качественные реакции на органические вещества.

- общие научные принципы химического производства.

При подготовке школьников к ОГЭ и ЕГЭ по химии следует обратить внимание на те умения и виды деятельности, уровень сформированности которых пока нельзя считать достаточным:

- уметь выявлять взаимосвязи понятий;

- уметь использовать важнейшие химические понятия для объяснения отдельных фактов и явлений;

- объяснять зависимость свойств неорганических и органических веществ от их состава и строения.

Кроме того, следует обратить внимание на недостаточный уровень сформированности общеучебных умений:

- умения анализировать текст и выделять ключевые слова (избыток раствора, часть осадка и т.п.), которые лежат в основе определения химизма процесса;

- умения прогнозировать ход процесса;

- умения устанавливать причинно-следственные связи.

На основе анализа полученных данных можно отметить, что одной из актуальных задач в преподавании химии должна стать организация целенаправленной работы по формированию умений выделять в условии задания главное, устанавливать причинно-следственные связи между отдельными элементами содержания, в особенности взаимосвязь состава, строения и свойств веществ.

Повышению эффективности усвоения материала об отдельных химических элементах и их соединениях будет способствовать опора на теоретические знания. Прежде всего, следует постоянно обращать внимание учащихся на то, что характерные свойства каждого конкретного вещества и различных классов веществ в полной мере зависят от их состава и строения.

Для успешного формирования важнейших теоретических понятий в учебном процессе целесообразно использовать различные по форме упражнения и задания на применение этих понятий в различных ситуациях. Необходимо также добиваться понимания учащимися того, что успешное выполнение любого задания предполагает тщательный анализ его условия и выбор верной последовательности действий.

Таким образом, если говорить об уровне сформированности умений, то, в первую очередь, не только и не столько о специальных умениях, сколько об универсальных учебных действиях. Действительно, подавляющая часть заданий КИМ ОГЭ и ЕГЭ была бы выполнена более успешно, если бы выпускники умели:

- устанавливать причинно-следственные связи (между положением элементов в Периодической системе химических элементов и свойствами атомов, простых веществ и соединений; между положением металла в ряду напряжений и их активностью; между электронной конфигурацией и степенью окисления и т.п.);

- анализировать (предложенные формулы по составу, исходные вещества и продукты реакции и т.п.), понимать их взаимосвязь и границы применения;

- оценивать (возможность протекания реакций, продукты реакций и т.п.);

- устанавливать соответствие (между названием, формулой и свойствами; между положением элемента в ряду напряжений и его активностью и т.п.).

Поэтапное формирование универсальных учебных действий должно осуществляться на протяжении всех лет обучения в школе средствами различных предметов. Предмет химии в этом плане предоставляет очень широкие возможности, тем более, что стандарты второго поколения предполагают определенный уровень развития не только предметных, но и метапредметных универсальных учебных действий.

Следует отметить, что учителя химии крайне редко обращаются к открытому банку заданий ОГЭ и ЕГЭ при разработке материалов для контрольных мероприятий, вследствие чего выпускники могут не знать типологии заданий, алгоритма работы с ними.

Дёмина Е. Л.

## ВЛИЯНИЕ ФОРМЫ КОЛЕБЛЮЩЕГОСЯ НА ПОВЕРХНОСТИ ЖИДКОСТИ ТЕЛА НА ЧАСТОТУ ЕГО КОЛЕБАНИЙ

*НТИ (филиал) УрФУ, РФ, г. Нижний Тагил.*

*Исследовано влияние формы тела на частоту его собственных колебаний на поверхности жидкости. Проведено сравнение результатов для тел тех различных форм.*

В курсе изучения физики тема, посвященная силе Архимеда имеет особенное значение не только с точки зрения понимания условий плавания тел, но и с чисто методологических позиций формирования общих представлений о строении вещества. Условие равновесия тела в жидкости имеет вид  $\vec{F}_a + m\vec{g} = 0$ , где  $m = \rho V$  – масса тела.

Сила Архимеда  $F_a = \rho_{жс} g \Delta V$ , где  $\Delta V$  – объем погруженной в положении равновесия части плавающего тела.

Исследуем зависимость частоты собственных колебаний тел на поверхности жидкости от формы поплавка.

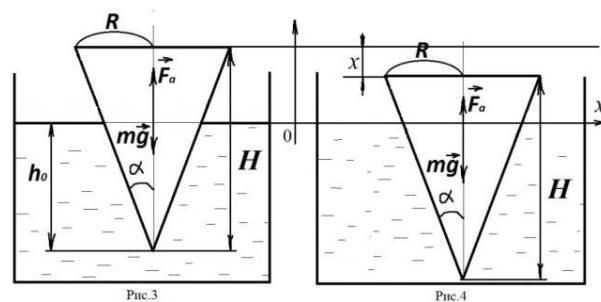
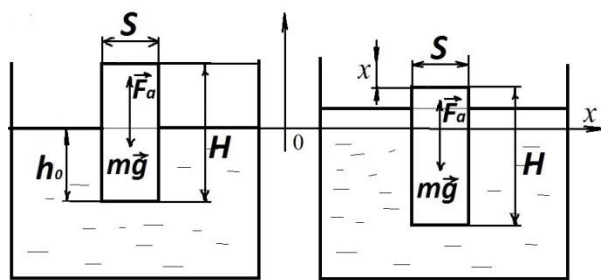
Рассмотрим три вида погружаемых тел;

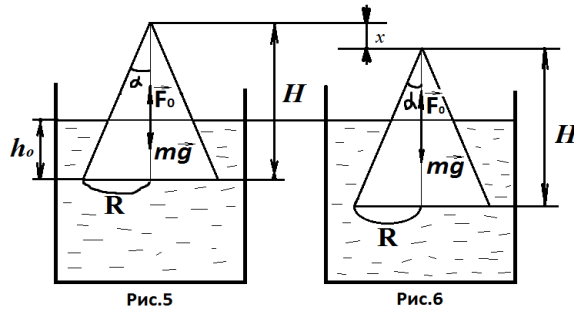
а) круговой цилиндр (рис.1) высотой  $H$  и площадью сечения  $S$ ;

б) круговой конус (рис.3) высотой  $H$  и углом раствора  $2\alpha$ ;

в) перевернутый круговой конус (рис.5) высотой  $H$  и углом раствора  $2\alpha$ .

2а .





Глубина погружения тел  $h_0$  в равновесном состоянии находится из формулы  $\rho g S H = \rho_{жс} g S h_0$  и равна, соответственно:

а) для цилиндра  $h_0 = H \sqrt{\frac{\rho}{\rho_{жс}}}$ ;

б) для конуса  $h_0 = H \sqrt[3]{\frac{\rho}{\rho_{жс}}}$ ;

в) для перевернутого конуса  $h_0 = H \left( 1 - \sqrt[3]{1 - \frac{\rho}{\rho_{жс}}} \right)$

Уравнение колебаний при смещении поплавка из положения равновесия (рис. 2,4,6) имеет вид:

$$m\ddot{x} = \rho_{жс} g V_x + m\vec{g},$$

где  $x$  - смещение тела от положения равновесия,  $V_x$  - объем погруженной части тела в момент времени  $t$ .

Дифференциальное уравнение малых колебаний поплавка имеет следующий вид:

а) для цилиндра

$$m\ddot{x} + \rho_{жс} g \pi R^2 x = 0,$$

откуда частота свободных колебаний цилиндра равна

$$\omega_{цил}^2 = \frac{g}{H} \left( \frac{\rho_{жс}}{\rho} \right);$$

б) для конуса

$$\ddot{x} + \frac{\pi \operatorname{tg}^2 \alpha \rho_{\text{ж}}}{m} h_0^2 x = 0,$$

откуда

$$\omega_{\text{кон}}^2 = \frac{3g}{H} \left( \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho} \right)^{\frac{5}{3}}.$$

в) для перевернутого конуса

$$\ddot{x} + \frac{3\rho_{\text{ж}} g \left( 1 - \frac{\rho}{\rho_{\text{ж}}} \right)^{\frac{2}{3}}}{\rho H} x = 0,$$

откуда

$$\omega_{\text{перев.кон}}^2 = \frac{3g}{H} \left( \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho} \right) \left( 1 - \frac{\rho_{\text{ж}}}{\rho} \right)^{\frac{2}{3}}.$$

Заметим, что частоты свободных колебаний цилиндра не зависят от толщины цилиндра, а частоты колебаний конусов не зависят от площади его основания.

Сравнение частот свободных колебаний конуса  $\omega_{\text{кон}}$ , цилиндра  $\omega_{\text{ц}}$  и перевернутого конуса  $\omega_{\text{перев.кон}}$ , выполненных из одного материала плотности  $\rho$  (при одинаковых высотах) приводят к следующим оценкам:

$$\frac{\omega_{\text{перев.кон}}}{\omega_{\text{кон}}} < 1, \quad \frac{\omega_{\text{кон}}}{\omega_{\text{ц}}} > 1, \quad \omega_{\text{ц}} < \omega_{\text{перев.кон}} < \omega_{\text{кон}}.$$

Ермакова В. И., Задумина Т. М., Кобцева Ю. И.,  
Кузнецова Т. А., Малик Г. Ш., Носаченко О. Ю., Степанов А. Е.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОЕКТ "ГОРОД БУДУЩЕГО"

Государственное бюджетное учреждение Свердловской области



*«Центр психолого-педагогической, медицинской и социальной помощи «Ресурс», город Екатеринбург*

Учебная компетенция учащихся формируется на основе интеграции математики с предметами естественнонаучного цикла. Педагоги методического объединения естественнонаучного и технического направления центра «Ресурс» разработали внеклассное мероприятие “Город будущего”, которое показывает эту интеграцию.

С начала появления человека на Земле люди взаимодействуют с природой: любуются красивыми лугами, лесами, реками, озерами, получают от неё не только средства труда, продукты питания, здоровье, кислород, но и, обогащая себя духовно, радуются при виде её неповторимой, божественной красоты. К сожалению, в результате необдуманной деятельности людей нарушаются природные ландшафты, природный баланс, загрязняется окружающая среда... Что ждет человечество в будущем?! На этот вопрос нет, и не может быть пока однозначного ответа. Жизнь планеты Земля в руках человека.

Актуальность проекта - воспитание у подрастающего поколения бережного отношения к природе и сохранения ее для потомков.

*Цель:* экологическое воспитание учащихся.

*Задачи:*

- ✓ сформировать представление о этапах развития жизни на Земле;
- ✓ познакомить с экологическими проблемами человечества;
- ✓ развивать умения экономии воды и энергии.

*Оборудование:* компьютер, презентации, музыкальные файлы.

**Слайд 1. (Заставка).**

Звучит музыка “Маленькая страна”

**Ведущий:**

Посмотри, как он хорош,

Дом, в котором ты живешь!  
Наш дом родной, наш общий дом-  
Земля, где мы с тобой живем!  
Чудес нам всех не перечесть,  
Одно у них название есть:  
леса и горы и моря, - все называется Земля!

Приветствие и приглашение на участие в экологическом проекте “Город будущего”.

Что такое город будущего, и каким он должен быть? Над этими вопросами задумываются и писатели-фантасты, и дизайнеры, и инженеры, но невозможно построить город будущего без природы. Природа и человек тесно связаны. И если природа может существовать без человека, то человек без нее не может. Поэтому так важно жить в гармонии с природой и заботиться об экологии окружающей среды.

#### Презентация №1

##### “Почему вымерли динозавры?”

Без прошлого нет будущего. Поговорим о том, как возникла жизнь на Земле и подумаем: “Почему вымерли динозавры?”

Несмотря на давность жизни динозавров, актуальность проблемы в том, что “если узнаем, почему исчезли динозавры, то лучше будем знать как экология влияет на жизнь обитателей Земли!” Цель исследования - изучить вопросы экологии и время жизни динозавров.

**Ведущий:** Кайнозойская эра - эра новой жизни. Появление и развитие человека. Как повлиял человек на природу? Всегда ли человек отрицательно влиял на природу?

#### Презентация №2

##### Галерея ученых экологов.

Человек рано понял, что пользоваться природными богатствами необходимо разумно, не нарушая продуктивных физических и биологических

природных механизмов и сохраняя тем самым основу своего существования.

Основателем экологии считается немецкий биолог Э. Геккель (1834-1919 гг.), который впервые в 1866 г. употребил термин «экология». Экология - это наука, изучающая взаимоотношения живой и неживой природы.

Экология как наука сформировалась на базе биологии, но в настоящее время является самостоятельной, обособленной наукой. Для успешного решения реальных экологических задач необходима совместные исследования ученых различных отраслей науки. И экологические проблемы рассматривают и решают не только биологи и географы, но и химики, физики, математики.

**Задание.** Решите задачи. Расставьте ответы в порядке возрастания и замените их соответствующей буквой. Вы узнаете фамилию известного отечественного ученого эколога.

*Задача № 1.* Школьники пошли на прогулку в лес. Ученики 5 класса сорвали 45 цветков, а ученики 6 класса 46 цветков. Сколько бабочек останется без обеда, если одна бабочка, чтобы быть сытой, должна попробовать нектар 7 цветков?

	3
--	---

*Задача №2.* На производство одной тонны бумаги требуется 17 деревьев. Одна тонна макулатуры спасает эти деревья от вырубки. Сколько нужно собрать макулатуры, чтобы спасти 51 дерево?

--	--

*Задача №3.* За год промышленные предприятия выбросили в воздух 58 млн. тонн загрязняющих веществ, а автотранспорт 36 млн. тонн. Сколько всего тонн загрязняющих веществ попало в воздух?

--	--

	4
--	---

*Задача №4.* Брошенная на землю кожура банана разлагается 2 года, а лист бумаги разлагается на два года дольше. Брошенный пластиковый пакет для продуктов разлагается на 11 лет дольше, чем лист бумаги. Сколько потребуется лет, чтобы разложился пластиковый пакет?

	5
--	---

*Задача №5.* Один плохо закрытый кран приводит к потере 20 литров воды в сутки. В школе дети оставили неплотно закрытыми 4 крана. Какова потеря воды за сутки? Берегите воду!

	0
--	---

Расставьте ответы в порядке возрастания: 3, 13, 15, 80, 95. И напишите соответствующую числу букву. Вы узнаете фамилию известного отечественного ученого эколога.

Получили:

Ц	Р	А	В	Ш
---	---	---	---	---

Шварц С. С. советский зоолог и эколог, академик АН СССР, основоположник Уральской научной школы в области популяционной и эволюционной экологии. Внёс существенный вклад в развитие популяционной экологии животных, химической экологии водных животных. Возглавлял комплексные исследования природы Крайнего Севера. Его именем названа улица в Екатеринбурге.

Презентация №3

Самые чистые уголки планеты.

*Самые чистые уголки планеты. Самые чистые города России.*

С каждым годом на Земле все меньше становится чистых заповедных мест. И все же ученые регулярно публикуют сведения о самых экологически чистых уголках планеты. Не каждое из мест отличается райским климатом и комфортной для человека обстановкой, но именно здесь природа Земли сохранилась практически в первозданном виде.

Задание 1: Напишите названия самых чистых мест на планете Земля!

Презентация №3

Самые чистые города России.

Раз в два года Федеральная служба государственной статистики (Росстат) публикует бюллетень «Основные показатели охраны окружающей среды», где, среди прочего, представлены данные по городам России по выбросам загрязняющих атмосферу веществ стационарными источниками (т.е. предприятиями) и автомобильным транспортом. Результаты мониторинга доказывают, что в нашей стране много экологически чистых городов, жизнь в которых привлекательна именно с точки зрения экологии.

Задание 2: Напишите названия самых экологически чистых городов России.

Что касается городов-миллионников, то они в полном составе попали в список самых экологически загрязнённых городов России.

Задание 3: Объясните, почему города миллионеры являются самыми загрязненными? Что является основной причиной экологического загрязнения городов?

Задание 4: Напишите названия деревьев и кустарников, которые бы вы использовали для озеленения своего города, посёлка.

Физкультминутка

Презентация №4

Водосбережение.

Энергосбережение.

Продолжаем строить “Город будущего”. Основа благосостояния чело-

вечества в будущем – сохранение природного разнообразия.

Сохранение природных сообществ важно не только для материального благополучия, но и для полноценного существования человека.

В настоящее время ясно, что для сохранения видового разнообразия, необходимо сохранить ненарушенные участки, которые должны быть значительными по площади, так как иначе на небольших заповедных "островках" многим видам грозит вымирание. На территории заповедников запрещена всякая хозяйственная деятельность, а вокруг созданы специальные охранные зоны. Строя "Город будущего", должны подумать, что можем сделать мы сейчас.

Презентация №5 (ребус и шифровки)

Красная Книга Урала.

Когда-то давно природа решала: быть или не быть человеку. Теперь именно человек решает: быть или не быть природе.

Первая Красная книга в нашей стране была издана в 1978 году.

Главное ее практическое значение - спасение исчезающих видов и восстановление редких. Красная книга есть и в Свердловской области.

Задание: по описанию или по шифровке, определить о каком животном идёт речь.

✓ Редкий вид. На Среднем Урале в прошлом веке был широко распространён. В настоящее время на большей части территории не гнездятся, встречается как редкий перелётный вид. Пары формируются на зимовках, постоянны в течение всей жизни. Гнёзда устраивают недалеко от воды, на берегу или в траве, среди зарослей тростника. Питается водными растениями и беспозвоночными. Лимитирующие факторы: браконьерство, усиление фактора беспокойства. (*Лебедь-кликун*).

✓ Редкий вид, На Среднем Урале встречается в районе Верхотурья и Туринска. Обитает в поймах рек, на берегах озёр, лесных опушках. Образ жизни на Урале не изучен. Лимитирующие факторы: загрязнение и пересы-

хание водоёмов. (*Сибирская лягушка*)

✓ Редкий, уязвимый вид с повсеместно сокращающейся численностью. Занесён в Красную книгу России. На Урале – очень редкий вид. Обитает по речным долинам, вблизи озёр и болот. Гнёзда устраивает на высоких деревьях, используя их в течение нескольких лет. Пары постоянны. Основные лимитирующие факторы: осушение заболоченных территорий, освоение речных пойм и усиление фактора беспокойства. (*Белый аист*)

Замечательный писатель и большой любитель природы Михаил Пришвин писал: «Мы – хозяева нашей природы, и она для нас кладовая солнца с великими сокровищами жизни. Рыбе – вода, птице – воздух, зверю – лес и горы. А человеку нужна Родина. И охранять природу – значит охранять Родину».

Презентация № 6

Выставка “Город будущего”.

Предлагаем учащимся создать свои проекты на тему “Мой город будущего”.

Ведущий:

Посмотри, как он хорош,

Дом, в котором ты живешь.

Давайте любить природу и тогда нас ждут красивые и чистые города.

В конце подводим итоги. Анализируем результаты проделанной работы.

*Планируемый результат:*

- ✓ умение находить дополнительную информацию;
- ✓ умение решать элементарные экологические проблемы;
- ✓ воспитание навыков экономии природных ресурсов и бережного отношения к природе.

Литература:

1. Батербиев М. М. Формирование экологической компетентности

через систему естественнонаучного образования / Батербиев М.М., Лушникова М.В.//Экология в школе.–2009.

2. Винокурова Н.Ф. Развитие школьного геоэкологического образования как условие формирования у учащихся экогуманистического мировоззрения//География и экология в школе XXI века.–2004.

3. Дагбаева Н. Экологическое воспитание школьников с помощью Интернета//Воспитание школьников.–2005 ого мировоззрения//География и экология в школе XXI века.–2004.

4. Дзятковская Е.Н. Культурологический подход к общему экологическому образованию/ Е.Н.Дзятковская, А.Н.Захлебный //Педагогика.–2009.

5. Заикина Е. Жизнь зависит от нас: Формирование экологической ответственности//Классное руководство и воспитание школьников.– 2009.

6. Пушкарёва Л. Экологическое воспитание на уроках естественнонаучного цикла//Русская национальная школа.–2008.

7. Фертикова Н.С. Экологический практикум как вспомогательный компонент становления экологического сознания //Детство.–2008.

Зайцева И. В.

ОРГАНИЗАЦИЯ ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СРЕДСТВАМИ  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ И МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН  
*Муниципальное бюджетное образовательное учреждение*  
*«Учебно-методический центр развития образования»*  
*Новоуральского городского округа*

*Рассматриваются вопросы организации, требования и роли внеурочной деятельности в условиях реализации ФГОС.*



Сегодня вновь и вновь, педагогическая общественность активно обсуждает вопросы о том, что формирование и развитие личности ребенка идет не столько под воздействием изучаемых тем, параграфов, теорем и формул, закономерностей и аксиом, сколько под воздействием культурно-образовательной среды образовательного учреждения. Эта тенденция объективно обусловлена повсеместным введением с сентября 2010 года образовательных стандартов нового поколения.

В последние годы в системе образования в России проводятся серьезные преобразования, реализуются глобальные проекты, поддерживаемые государством, иницируемые Президентом Российской Федерации. Модернизация образования осуществляется через мероприятия приоритетного национального проекта «Образование», Комплексного проекта модернизации образования, реализацию Национальной образовательной инициативы «Наша новая школа».

С введением нового ФГОС значительно возрастает роль дополнительного образования; оно становится сферой социального партнерства, в которой пересекаются интересы города (региона), профессиональных сообществ, родителей, детей.

Внеурочная деятельность подразумевает образовательную деятельность, которая осуществляется в формах, отличных от классно-урочной формы, и направлена на достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы. Данная деятельность, отличаясь от учебной, призвана решать задачи обеспечения благоприятной адаптации ребенка к школе, оптимизация учебной нагрузки, улучшения условий для развития ребенка, а также учета возрастных и индивидуальных особенностей детей.

В документах современной государственной политики вновь в качестве педагогической доминанты выдвигаются вопросы воспитания и социализации детей. При этом воспитание принципиально не может быть локализовано или сведено к какому-то одному виду деятельности, оно должно охватывать

и пронизывать собой и учебную (в границах образовательных дисциплин) и внеурочную (художественную, коммуникативную, спортивную, досуговую, трудовую и др.) деятельность. Оно должно осуществляться только в совместной деятельности, как единственно возможном виде деятельности, в котором происходит присвоение детьми ценностей, а не просто узнавание о них. Именно так ставится вопрос в новом Федеральном образовательном стандарте общего образования о роли и месте внеурочной деятельности учащихся как действенном инструменте реализации современных идей образования.

Содержательным дополнением к пониманию сути внеурочной деятельности является определение внеучебной деятельности, сформулированное в методических рекомендациях по организации внеучебной деятельности учащихся начальной и основной школы (1-9 х классов): это «понятие, объединяющее все виды деятельности школьников (кроме учебной) в которых возможно и целесообразно решение задач их воспитания и социализации. Таким образом, внеурочная деятельность понимается преимущественно как деятельность, организуемая во внеучебное время для удовлетворения потребностей учащихся в неформальном образовании, содержательном досуге, в участии в самоуправлении и общественно-полезной деятельности.

В требованиях к структуре основной образовательной программы определено, что внеурочная деятельность организуется по 5 направлениям развития личности (духовно-нравственное, социальное, общеинтеллектуальное, общекультурное, спортивно-оздоровительное).

Принципы организации внеурочной деятельности:

- соответствие возрастным особенностям обучающихся;
- преемственность с технологиями учебной деятельности;
- опора на традиции и положительный опыт организации внеурочной деятельности;
- опора на ценности воспитательной системы школы;

- свободный выбор на основе личных интересов и склонностей ребенка

Правильно организованная система внеурочной деятельности представляет собой сферу, которая в конечном итоге скажется на конкурентоспособности учащегося.

Одной из основных из задач внеурочной деятельности является:

- **получение школьниками опыта самостоятельного социального действия.**

Социальный опыт – это всегда результат действий ребенка, активного взаимодействия с окружающим миром. Овладеть социальным миром – это не просто усвоить сумму знаний, сведений, умений, образцов, а обладать, владеть тем способом деятельности и общения, результатом которого он является. Социальный опыт ребенка является результатом его социализации и воспитания. Овладение социальным опытом происходит тремя взаимосвязанными путями:

- в процессе воспитания, просвещения и обучения как целенаправленных процессов;

- в ходе совместных актов поведения идет активное освоение социального опыта, так как ребенок не пассивно вбирает воздействие окружающей среды, а включаясь в совместную деятельность;

- в процессе спонтанного освоения социального опыта ребенок быстро приспосабливается к условиям жизни, к людям.

Социализация, как процесс становления личности, несет в себе широкие социальные влияния средств массовой информации, традиций региона, школы, семьи, а также спонтанные проявления – изменения оценок, взглядов, суждений. Процесс социализации имеет личностный характер, он постепенно выходит к самоконтролю поведения, к собственной инициативе и ответственности взрослеющего ребенка.

В Новоуральском городском округе реализуется проект «Развитие естественнонаучного и математического образования Новоуральского городского округа на 2015-2018 годы».

Цель создания Сети ЕНМО - повышение качества естественнонаучного и математического образования в НГО через предоставление дополнительных возможностей для одаренных и увлеченных детей, достижения каждым учащимся максимальных индивидуальных результатов. Обеспечение роста качества предполагается, прежде всего, за счет единства подходов в организации обучения и использования потенциала сетевого взаимодействия как внутри сети, так и за ее пределами.

Основные задачи проекта заключаются в следующем:

- Создание инфраструктуры для реализации сетевой модели обучения школьников.
- Создание и реализация новых моделей организации обучения учащихся основной и старшей школы, реализация индивидуальных образовательных программ (увеличение доли учебного времени, формируемой учащимся самостоятельно, увеличение практико-ориентированных форм обучения, внеаудиторных занятий, занятий на базе других профильных образовательных учреждений (специализированных школ, в т.ч. летних, ВУЗов, научных институтах и пр.), реализация дистанционного обучения, участия в конференциях, форумах и др. образовательных событиях).
- Увеличение доли учащихся, увлеченных такими областями знаний, как физика, математика, информатика, астрономия и др., а также техническим творчеством.
- Развитие кадрового потенциала через повышение квалификации учителей математики, физики, информатики, вовлечение молодых педагогов, привлечение преподавателей из профильных учреждений РФ и из-за рубежа.
- Развитие региональной системы оценки качества в части естественнонаучного и математического образования.

В НГО создана сеть естественнонаучного и математического образования, с целью достижения качественных изменений в общем образовании. Сетевая модель дает возможность развить наиболее перспективную форму организации образования, предусмотренную Федеральным Законом от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» и ФГОС общего образования, – обучение по индивидуальному образовательному маршруту в одном или нескольких образовательных учреждениях, в том числе и с использованием дистанционных технологий и сетевых форм организации образовательного процесса. Данная модель позволяет школьникам реализовать право на выбор форм и содержания обучения в максимально насыщенной образовательной среде: возможность обучения на курсах, программах и индивидуально с опытными учителями и выдающимися учеными, возможность стажировок, участие в конференциях, научных исследованиях, возможность социальных и профессиональных проб, условия для творчества в различных сферах.

Реализация проекта направлена на приобретение предметных, мета-предметных и личностных результатов, которые могут быть представлены как:

**результаты 1 - го уровня** – приобретение обучающимися социальных знаний, представлений;

**результаты 2 - го уровня** – формирование опыта переживаний, позитивного отношения обучающихся к базовым ценностям общества;

**результаты 3 - го уровня** – получение обучающимися опыта самостоятельного социального действия.

Планируемые результаты достигаются через следующие формы внеурочной деятельности: формы внеурочной деятельности.

Таким образом, внеурочная деятельность – это часть основного образования, которая нацелена на помощь педагогу и ребёнку в освоении нового вида учебной деятельности, способна сформировать учебную мотивацию;

- она способствует расширению образовательного пространства, создаёт дополнительные условия для развития учащихся;

- происходит выстраивание сети, обеспечивающей детям сопровождение, поддержку на этапах адаптации и социальные пробы на протяжении всего периода обучения.

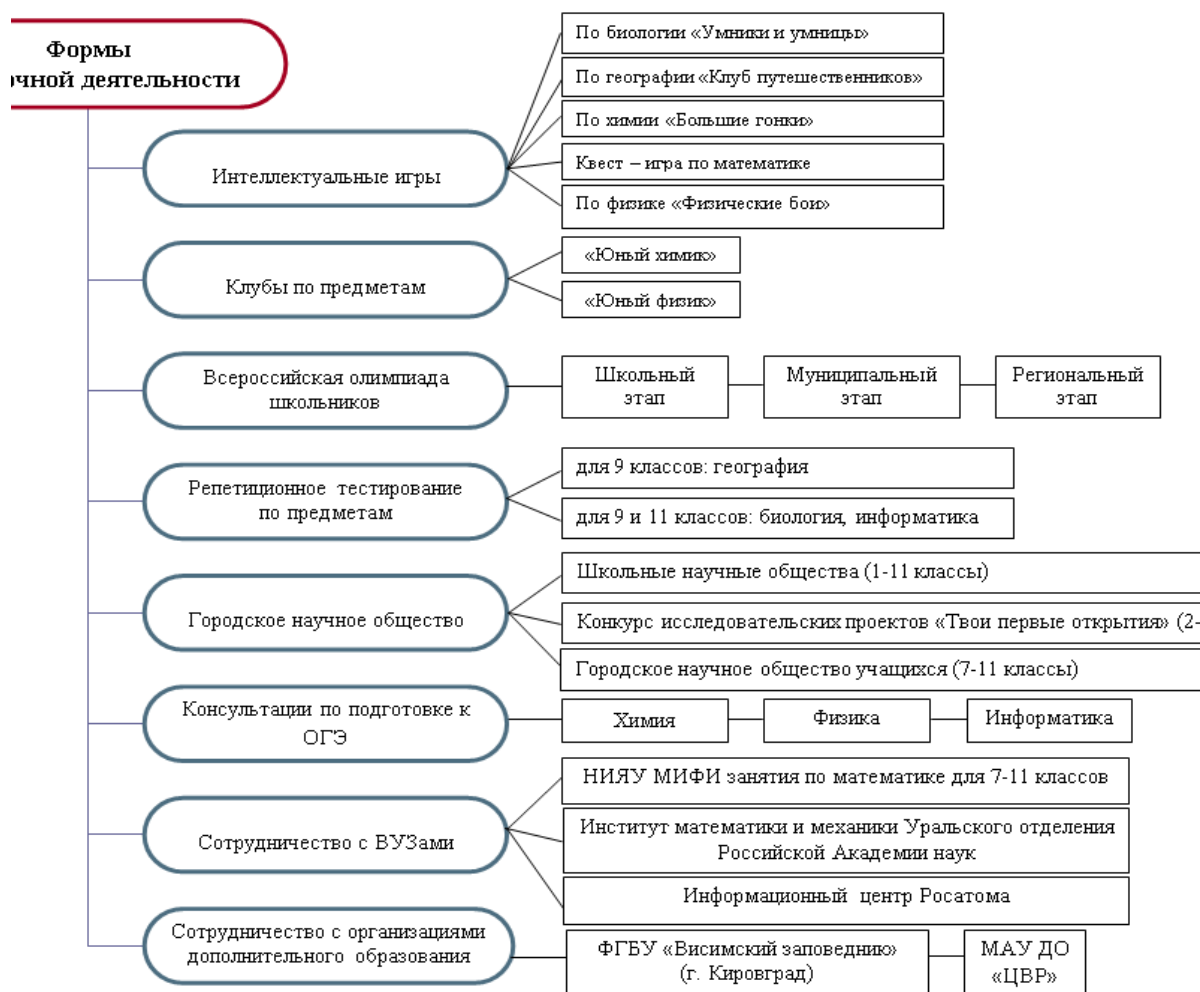


Рис.1 Формы внеучебной деятельности

### Литература

1. Григорьев Д.М. Внеурочная деятельность школьников/ Д.М. Григорьев, П. В. Степанов. - М.: Просвещение, 2010.

2. Национальная образовательная инициатива «Наша новая школа». Утверждена Президентом РФ от 4 февраля 2010 года № Пр -271 [Электронный ресурс].- режим доступа:<http://standart.edu.ru/>.

3. Об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования: приказ Минобрнауки России от 6 октября 2009 г. № 373 [Электронный ресурс].- режим доступа:<http://standart.edu.ru/>.

4. Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования: письмо Минобрнауки России от 12 мая 2011 г. № 03-296 [Электронный ресурс].- режим доступа: <http://www.mnogozakonov.ru/catalog/date/2011/05/12/68126/textpage/2/>.

5. Концепция духовно-нравственного воспитания: проект /А.Я. Данилюк, А.М. Кондаков, В.А. Тишков. – М.: Просвещение, 2010.

6. Попова И.В. Организация внеурочной деятельности в условиях реализации ФГОС/ Воспитание в школе. – 2013-№2

Ившина Т. А.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ «ПЛОЩАДИ ПЛОСКИХ ФИГУР»

В КУРСЕ ГЕОМЕТРИИ

*НТГСПИ (ф) РГППУ, г. Нижний Тагил*

Одной из основных целей обучения математики (в частности, геометрии) является привитие учащимся интереса к этому предмету. Основная роль здесь отводится задачам, которые призваны вызвать у учащихся интерес к изучаемому предмету, а также являются стимулом познавательной активности школьников.

Чтобы заинтересовать школьников и привлечь их внимание к геометрии, в частности к процессу решения геометрических задач, нужно показать

этот предмет во всем его многообразии, обращая внимание на интересных и занимательных моментах. Но при этом важно учесть, что у одних школьников интерес вызывает поиск результата, у других – обоснование, у третьих – поиск неординарного, оригинального решения.

Большими возможностями в этом плане обладает тема «Площади фигур». Тема «Площади фигур» заключена в рамках содержательно-методической линии «Геометрические фигуры. Измерение геометрических величин», но вместе с тем, эта тема имеет непосредственную связь и с другими содержательными линиями школьного курса математики.

Рассмотрим, как данная тема рассматривается у различных авторов учебников геометрии, рекомендованных Министерством Образования.

Проанализируем содержание материала учебников, предлагаемых для изучения.

Критерий	Л. С. Атанасян	А. В. Погорелов	И. Ф. Шарыгин	А. Д. Александров
Класс	8 класс и середина 9 класса	9 класс	начало 9 класса	начало 8 класса
Измерение площадей	Описывается на примерах прямоугольника и трапеции, но затем говорится, что на практике он неудобен, поэтому площадь вычисляют по определенным формулам	Не рассматривается процесс измерения площадей	Не рассматривается подробно измерение площадей. В учебнике рассматривается пример, в котором показывается, что единичный квадрат не единственная фигура с площадью 1.	Рассматривается подробно
Вычисление площадей	Площадь квадрата со	Основные формулы для	Формулы для вычисления	Формулы для вычисления



дей	<p>стороной <math>a</math> равна <math>a^2</math> (доказательство). Теорема об отношении площадей треугольников (доказательство). Теорема Пифагора (доказательство). Формула Герона (Тема вынесена в закрепление материала). В 9 классе формула для вычисления площади треугольника по двум сторонам и углу между ними (доказательство), приводятся формулы для вычисления площади правильного многоугольника, площади круга и кругового</p>	<p>вычисления площадей фигур (вывод). Формула Герона (вывод), формула для вычисления площади произвольного четырехугольника (вывод), формулы для радиусов вписанной и описанной окружностей треугольника: <math>r=2S/(a+b+c)</math> и <math>R=abc/4S</math> (вывод). Площади подобных фигур (вывод), площадь круга и его частей: кругового сектора и кругового сегмента (вывод).</p>	<p>площадей прямоугольника (вывод), параллелограмма (вывод), трапеции и несколько нестандартных формул для вычисления площади треугольника (вывод). Формула Герона (доказательство). Формула для вычисления площади произвольного четырехугольника (вывод). Теорема об отношении площадей подобных фигур (доказательство). Формулы площади круга, кругового сектора и сегмента (вывод). Задача о квадратуре круга (без доказательства).</p>	<p>площадей различных четырехугольников (вывод), треугольников (вывод), круга (вывод), кругового сектора и даже кольца, но из-за особенностей самого учебного пособия, соответствующие формулы для вычисления площади той или иной фигуры приводятся не все сразу, а только тогда, когда для их вывода подготовлена основа.</p>
-----	--	--	---	---

	сектора (без доказательства). Задача о квадратуре круга.			
Задачи	Задачи в учебнике направлены на вычисление площадей, но также представлены задания на измерение площадей, метод площадей, а также задачи на равенство фигур. Помимо стандартных задач после параграфа, предлагаются множество дополнительных задач. Задания повышенного уровня находятся в конце учебника.	Задачи в основном направлены на вычисление площадей многоугольников и круга. Задачи в учебнике не подразделяются по уровням сложности.	Задачи в учебнике направлены на вычисление площадей, измерение площадей, метод площадей. Также присутствуют задачи на разрезание и приводятся примеры задач практического содержания.	Задания учебника направлены на вычисление площадей, измерения площадей плоских фигур, но также присутствуют задания, на готовых чертежах, рассматриваются пространственные объекты.

По таблице видно, что тема «Площади фигур» у авторов учебников по геометрии представлена по-разному. Но каждый учебник обладает множе-

ством самых разнообразных задач, направленных на повышение интереса учащихся к изучению геометрии, на развитие мышления школьников, на развитие нравственных качеств учащихся. Все задания по теме «Площади плоских фигур», распределены на четыре блока.

### Блоки заданий по теме "Площади плоских фигур"

Измерение площадей (непосредственное измерение площадей)	Вычисление площадей (измерение площадей с использованием формул)	Метод площадей (использование формул и свойств площадей при решении задач, в которых может не упоминаться о площади)	Разные задачи (задачи на разрезание, равновеликость и т.д., не вошедшие в предыдущие блоки)
--	--	--	---

При анализе задач по теме "Площади плоских фигур", приведенных в рассматриваемых учебниках можно сделать вывод: для того, чтобы заинтересовать школьников и привлечь их внимание к геометрии, учитель должен пользоваться литературой нескольких учебников, подбирая задания для развития различных сторон мышления учащихся.

### *Литература*

1. Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф., Кадомцев С. Б. и другие Геометрия 7-9: Учебник для общеобразоват. учреждений. М: Просвещение, 2008.
2. Атанасян Л. С., Денисова Н. С., Силаев Е. В. Курс элементарной геометрии. Ч.1. Планиметрия.: Учебное пособие для студентов пед. унив-тов и ин-тов и для учащихся классов с углубл. изучением математики. М: Сантакс-Пресс, 2007.

3. Погорелов А. В. Геометрия: Пособие для учителей. М: Просвещение
4. Погорелов А. В. Геометрия 7-11: Учебник для 7-11 классов средней школы. М: Просвещение, 2010.
5. Шарыгин И. Ф., Ерганжиева Л. Н. Наглядная геометрия. 5-6 кл.: Пособие для общеобразоват. учебных заведений. М: Дрофа, 2008.

Карякина М. Г.

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВНЕУРОЧНОГО МЕРОПРИЯТИЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭЛЕМЕНТОВ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №57 с углублённым изучением отдельных предметов»*

*В статье представлены основные этапы проектирования внеклассного мероприятия «Знакомство с атомной энергией», участие в котором принимают обучающиеся 5 -6 классов с особенностями атомной энергетики и городами ЗАТО. При этом в мероприятии используются элементы математических вычислений и некоторых физических понятий.*

Создание условий для саморазвития и самореализации личности обучающегося, его успешной социализации в обществе является основной целью деятельности классного руководителя.

Для обучающихся, проживающих в ЗАТО важно знать назначения и особенности таких городов. Поэтому часть внеклассных мероприятий, проводимых в школах ЗАТО направлены именно на знакомство и изучение атомной промышленности и атомной энергетики.

Поскольку тема атомной энергетики рассматривается в старших классах курса физики и до 9-го класса ученики фактически не сталкиваются с по-

нятием атомной энергии, то в целях ознакомления целесообразно проводить внеклассные мероприятия, направленные на формирование общего понятия о структурах «атомных городов». Это способствует формированию общего представления и патриотическому воспитанию обучающихся среднего звена.

Следует отметить, что данные мероприятия целесообразно проводить в 5-6 классах, поскольку к этому возрасту обучающиеся уже способны проводить обобщение, целеполагание и анализ, кроме того они могут уже применить знания математики и некоторые понятия, изучаемые по предмету «Окружающий мир», который можно считать введением в изучение физики.

Рассмотрим предлагаемое мероприятие в соответствии с требованиями ФГОС (см. таблицу 2).

Название мероприятия: учебно-познавательное мероприятие «ЗНАКОМСТВО С АТОМНОЙ ЭНЕРГЕТИКОЙ»

Категория учащихся: 5-6 класс

Актуальность: развитие атомной энергетики тесно связано с подготовкой квалифицированных специалистов, заинтересованных в улучшении условий и повышении качества производства. Основы познавательной деятельности, которая в дальнейшем позволяет получить таких специалистов, формируются на начальных ступенях обучения: детский сад, школа. Огромный поток информации (телевидение, Интернет, радио) не всегда дает объективную оценку деятельности, пользе и опасности атомной промышленности. Отсюда возникает проблема осведомленности детей, которые живут и обучаются в «атомных» городах о работе градообразующих предприятий. Поэтому возникает необходимость ознакомления обучающихся с отраслями атомной промышленности, перспективами и проблемами в данной отрасли в среднем звене. Поскольку именно в этом возрасте формируется осмысление и видение дальнейших предпочтений в выборе профессии.

Цель:

расширить знания об атомной энергетике и роли Новоуральска в атомной энергетике.

Задачи:

познакомить с основными этапами ядерного топливного цикла;

познакомить с особенностями градообразующего предприятия в родном городе.

доступно рассказать о работе градообразующего предприятия - Уральского электрохимического комбината

сформировать здоровый взгляд на атомную энергетику;

развить любознательность, творческое воображение.

Наглядность и оборудование:

тематическая презентация со звуковым сопровождением ( Microsoft PowerPoint);

мультимедийные средства для презентации: экран, проектор, ноутбук; цветные карандаши;

раздаточный материал (анкеты)- см. приложение 1, призы для победителей «Творческой мастерской».

При подготовке мероприятия учитывались особенности ФГОС второго поколения [1, **Ошибка! Источник ссылки не найден.**] и Федерального закона об образовании. В таблице 1 приведены универсальные учебные действия, формируемые данным мероприятием.

Таблица 1

Вид УУД	Отражение УУД в учебно-познавательном мероприятии
Коммуникативные	Проходит диалоговая форма мероприятия, командная работа, обсуждение вопросов.
Регулятивные	Проводится самооценка и самоанализ изученной темы
Познавательные	На практике применяются знания, полученные на

	уроках математики, проводится анализ результатов расчетов
Личностные	Создаются условия для формирования таких качеств как ответственность, любознательность, творческое воображение

Таблица 2. Структура мероприятия «Знакомство с атомной энергетикой»

Этап занятия	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся
Организационная часть (1-2 минуты)	приветствие, задает вводные вопросы по знанию истории создания города	отвечают на вопросы учителя, настраиваются на конструктивную работу
Заполнение анкет (5 минут)	предлагает заполнить анкеты ( см. Таблицу 3)	заполняют 1 часть анкет
Основная часть.(15-20 минут)	<p>Использование презентации.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знакомит обучающихся с основными видами топлива для получения энергии (газ, бензин, дрова, уголь, уран (или ядерное топливо))</li> <li>- предлагает сравнительную таблицу ( вид топлива – масса топлива, при одинаковом количестве выделяемой энергии)</li> </ul> <p>Задача 1.Пересчитать, сколько вагонов с грузоподъемностью 68 тонн потребуется для угля и дров, чтоб заменить всего 1 кг урана.</p> <p>Задача 2.Вычислить сколько цистерн с грузо-</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-используя вычислительные навыки, решают задачи, предложенные учителем (задачи 1 и 2).</li> <li>-составляют обобщающую таблицу и сравнивают полученные результаты.</li> <li>-проводят соотнесение понятий различных видов альтернативных источников энергии</li> <li>-знакомятся с историей города и градообразующего предприятия.</li> </ul>

	<p>подъемностью 60 тонн по-требуется для бензина и сжиженного газа, чтоб заменить 1 кг урана</p> <p>-предлагает сравнить полученные результаты (составить таблицу)</p> <p>-знакомит обучающихся с видами электростанций, элементами ядерного топливного цикла, альтернативными источниками энергии</p> <p>-представляет исторические сведения о городе ЗАТО и градообразующем предприятии</p>	
Самооценка. (5 минут)	предлагает вернуться к анкетам и заполнить оставшиеся столбцы с проведением самооценки	заполняют анкету и проводят самооценку по 5-ти балльной шкале
Работа творческой мастерской. «Мирный атом»(5 минут)	предлагает провести работу в группах «Творческой мастерской» изобразить какой же он «мирный атом»? Каждый участник команды должен внести свою особенность к образу «мирного атома»	используя ватман, карандаши или маркеры рисуют плакаты с изображением мирного атома
Рефлексия. (1-2 минуты )	предлагает обсудить проблемы и оценить работу творческих групп	проводят оценку творческих работ и высказывают свое мнение по мероприятию по формуле ПОПС.



Таблица 3. Анкета для обучающихся

	Вопрос	Ответ	Ответ	Самооценка
		В начале занятия	В конце занятия	
	Знаешь ли ты что такое градообразующее предприятие?			
	Как называется основное предприятие в твоём городе?			
	Что производит это предприятие?			
	Есть ли на этом предприятии экологическая защита? Опасно ли оно?			
	Как ты думаешь, какие профессии востребованы на этом предприятии?			
	Нужно ли знакомить ребят твоего возраста с особенностями атомной энергетики?			

Таким образом, через внеурочная деятельность играет важную роль в формировании патриотического воспитания обучающихся и их умения применять полученные в урочное время навыки. Так, например, вычислительные навыки, развиваемые на уроках математики можно использовать во внеклассных мероприятиях для проведения анализа и составления каких-либо сравнительных характеристик. А это, в свою очередь, позволяет формировать познавательные и регулятивные УУД.

#### Литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Текст] / М-во образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение, 2011 – (Стандарты второго поколения).
2. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.rosatom.ru/> (дата обращения 15.03.17)

3. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.ngo44.ru/page/istoriya\\_goroda\\_gody\\_i\\_sud\\_by.html](http://www.ngo44.ru/page/istoriya_goroda_gody_i_sud_by.html) (дата обращения 17.03.17).

*Кузнецова Т. С.*

РАЗВИТИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ С  
ОВЗ НА УРОКАХ ФИЗИКИ ПОСРЕДСТВОМ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ  
ЕДИНОЙ КОЛЛЕКЦИИ ЦОР

*ГБОУ СО «Центр психолого-медико-социального сопровождения  
«Эхо». г. Екатеринбург*

*В статье приводится опыт использования материалов Единой коллекции ЦОР на уроках физики для развития познавательной активности обучающихся, активизации их творческих способностей, формирования интереса к предмету. Особенно это важно при обучении детей с ОВЗ, в частности, детей с нарушенным слухом.*

С введением в учебный процесс новых компьютерных технологий становится актуальной проблема накопления и использования цифровых образовательных ресурсов, что делает реальным для учащихся получение адекватного современным запросам школьного образования. Физика – наука, тесно связанная с экспериментами и исследованиями. Поэтому прекрасным экспериментальным дополнением на уроках является применение цифровых образовательных ресурсов.

В современной психологии отмечается значительное положительное влияние использования цифровых ресурсов в обучении на развитие у учащихся творческого, теоретического мышления, а также формирование операционного мышления, направленного на выбор оптимальных решений. Информация, продублированная через различные сенсорные пути, через

текст, видео, графику и звук, усваивается лучше и сохраняется гораздо дольше, согласно теории ассоциативного запоминания (суть её в том, что память о событии будет тем прочнее, чем больше сенсорных раздражителей ассоциируется с ним у человека). В ряде психологических исследований указывается на создание возможностей эффективного формирования у школьников модульно-рефлексивного стиля мышления при использовании цифровых образовательных ресурсов в учебном процессе.

Использование материалов единой коллекции цифровых образовательных ресурсов позволяет не только решить основные образовательные задачи, но и развить познавательный интерес учащихся, активизировать творческие способности ребят, привить интерес к предмету. Возможность использования ЦОР позволяет разнообразить виды работ на уроке по усвоению, закреплению и контролю знаний, при этом существенно сокращает время на усвоение материала. Особенности ЦОР являются их универсальность, то есть возможность использования на уроке как для работы в группах, так и с отдельными учащимися.

Доступ к ресурсам Коллекции ЦОР для системы общего и начального профессионального образования, расположенной по адресу <http://files.school-collection.edu.ru/>, организован через различные разделы сайта Единой коллекции, рассчитан на массового пользователя и обладает наглядным, удобным и интуитивно понятным пользовательским интерфейсом.

Все объекты коллекции – тексты, иллюстрации, графика, статические и динамические изображения, анимационные модели, звуковые файлы - это те маленькие элементы или модули, из которых можно сложить отдельные фрагменты урока или весь урок целиком. Такую конструкцию из «кубиков» или маленьких модулей учитель может создать как с помощью знакомых ему средств и технологий, так и с помощью образовательного инструментария.

Наибольший интерес, безусловно, представляют учебные ресурсы,

ориентирующие ученика на то, чтобы учиться мыслить, обобщать и использовать информацию на основе изучения и моделирования сложных проблем; связывать разные источники информации и формулировки и гибко их интерпретировать; демонстрировать мышление и логику; уметь формулировать и ясно излагать свои выводы в реальной ситуации. Информация, воспринятая зрительно, лучше запоминается учениками.

В коллекции разработаны уроки физики для 7,8 и 9 классов. Структура урока в коллекции:

- вспомним и повторим
- что нового узнаем.

Это помогает настроить ребенка на урок. «Повторим» - и мы проговариваем с ребенком все необходимые понятия и определения; «что нового узнаем на уроке» – нацеливает на серьезную работу и долговременную память, т.к. на последней странице урока придется отвечать на поставленные вопросы.

Весь урок расписан по страничкам. Представлены все этапы урока: подготовка к восприятию нового материала, изучение нового материала, закрепление, рефлексия.

### 3. Электрические явления

#### 3.13. Электрическое напряжение. Измерение напряжения

Выясним, от чего зависит работа тока. Можно ожидать, что она зависит от *силы тока*, а, следовательно, от величины протекшего заряда. Действительно, при увеличении силы тока, протекающего по проволоке, она нагревается сильнее, то есть совершается большая работа.

Соберем две электрические цепи. В одну из них включена лампочка от карманного фонаря, и источником тока служит батарейка. В другой цепи включена обычная лампа, используемая для освещения помещений. Источником тока в этой цепи является аккумулятор. Амперметры, включенные в цепи, показывают одинаковую силу тока в обеих цепях. Однако лампа, включенная в цепь, источником тока которой является аккумулятор, дает гораздо больше света и тепла, чем лампочка от карманного фонаря.

Замкните цепи и сравните результаты их работы.



Здесь есть и опыты, и эксперименты, и интерактивные картинки, благодаря которым физика оживает. Ребенок на уроке уже не пассивный слушатель, а активный участник. Выполняя различные опыты, мы с учеником подходим к нужным выводам, которые хорошо запоминаются. В физике опыты подтверждают или опровергают гипотезы. На последней странице урока всегда вопросы. Ребенок проговаривает ответы и впечатывает их. Если что-то не запомнил на уроке, не понял, то может вернуться на нужную страницу и еще раз повторить. После того, как ученик ответил на вопросы, их можно проверить. Система сама проверяет и дает правильные ответы. Детям это очень нравится.

Работа с ЦОР усилила наглядность уроков, подключила одновременно несколько каналов представления информации: анимация, видео, звуковое сопровождение, интерактивные компоненты, рисунки, таблицы, графики, диаграммы и даже простые тексты.

Следует отметить большие возможности выполнения учащимися

самостоятельной работы с ЦОР. Такая работа может быть осуществлена при подготовке учениками домашних заданий, зачетов. Материалы ЦОР могут быть востребованы при выполнении заданий по методу проектов. Тесты к уроку позволяют выяснить степень усвоения материала и провести коррекцию. Особенно тесты помогают при работе с детьми с ограниченными возможностями здоровья.

На уроках физики невозможно обойтись без демонстрационного эксперимента, и на помощь приходит компьютерный эксперимент, особенно, при дистанционном обучении. Компьютер становится помощником не только учителя, но и ученика. Преимущество работы ученика с программным обеспечением состоит в том, что этот вид деятельности стимулирует исследовательскую и творческую деятельность, развивает познавательные интересы учеников.

В лабораторных работах по физике приобретаются навыки проведения экспериментов, появляется возможность научиться делать выводы из полученных опытных данных и, тем самым, более глубоко и полно усваивать теоретический материал. В коллекции представлены 450 лабораторных работ.

**Лабораторная работа : «Измерение массы тела на рычажных весах»**  
**Цель работы :** научиться пользоваться рычажными весами и с их помощью определять массу тел.

**Ход работы**

Первое задание

1. Поместите болт на чашу весов.
2. На другую чашу весов поместите грузы из набора разновесов. Подберите грузы так, чтобы уравновесить чашу с болтом.
3. Вычислите массу всех грузов, которые вы разместили на чашу весов.
4. Определите массу болта.
5. Повторите опыт для машинки, камня и бруска.
6. Результаты измерений и вычислений занесите в таблицу.

Второе задание

Третье задание

Предмет	Болт	Машинка	Камень	Брусоч	Цилиндр
<i>m</i> , г					

Работа с виртуальной лабораторией по физике целесообразна: при организации обучения на дому, на занятиях по организации исследовательской работы, для контроля умения измерять физические величины, при организации обобщающего повторения, внеклассной работе, на учебных занятиях при формировании и закреплении практических умений, при подготовке к выпускным экзаменам.

Использование ЦОР на уроке даёт возможность активизировать познавательные интересы учащихся, контролировать деятельность каждого, значительно увеличить темп работы, решить сразу несколько задач: изучить новый материал, закрепить, выполняя практическую работу, включающую разные виды упражнений, углубить знания, провести контроль. Применение на уроках материалов формата ЦОР положительно: это позволяет сделать обучение более полноценным и качественным.

#### Литература:

1. Захарова Н. И. Внедрение информационных технологий в учебный процесс// Начальная школа. 2008. №1. с.31.
2. Машарова В. А. Познавательный интерес школьников с позиции современности // Письма в Emissia. Offline: электронный научно-педагогический журнал.- 2008, ART 1238
3. Актуальные вопросы формирования интереса в обучении /Г. И. Щукина, В. Н. Липник, А. С. Роботова и др.; Под ред. Г. И. Щукиной. – М.: Просвещение, 1984. – 176 с.

#### Интернет-ресурсы

4. <http://files.school-collection.edu.ru/>
5. <http://school-collection.edu.ru/develop/cor/spec/>.

Кузьминых О. Б., Карапетян Е. А.

#### МЕЖПРЕДМЕТНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ В КОНТЕКСТЕ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*Муниципальное бюджетное образовательное учреждение средняя общеобразовательная школа №44 имени народного учителя СССР*

*Г.Д. Лавровой, город Нижний Тагил.*

Одним из ключевых аспектов современной системы образования является формирование высокообразованной, интеллектуально развитой личности с целостным представлением картины мира. Средством реализации является метод проектов, интегрирующий знания учащихся. Широкое применение имеют межпредметные проекты, этому посвящена данная статья.

Правительством вопрос о системных изменениях в школе заявлен как один из ключевых элементов национального развития. Эти системные



изменения отражены в Федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС). Основные отличия ФГОС от предыдущих документов, определяющих цели и содержание общего образования, связаны с заданием ориентиров развития системы образования и с описанием требований к результатам образования. Новое понимание результатов общего образования в рамках концепции нового стандарта основывается на тезисе развития личности, как основной цели и смысле образования. С этой позиции предметные результаты (конкретные знания, умения, навыки) являются лишь органичной составляющей в комплексе результатов обучения предмету и важным средством формирования универсальных (метапредметных) знаний, умений и способов деятельности. Последние как раз и обеспечивают способность учащегося к саморазвитию и самосовершенствованию, а значит, их формирование является главной целью образовательного процесса в школе.

Современная система образования направлена на формирование высокообразованной, интеллектуально развитой личности с целостным представлением картины мира, с пониманием глубины связей явлений и процессов, представляющих данную картину [Примерные программы по учебным предметам, 2011]. Однако, самостоятельность предметов в современной школе, их слабая связь друг с другом порождают серьезные трудности в формировании у учащихся целостной картины мира. Средствами реализации новых подходов в образовании являются различные технологии и методы обучения, которые позволяют достичь всех вышеперечисленных результатов. Таким методом на сегодняшний день является метод проектов. Использование в обучении метода проектов позволяет учащимся рассматривать проблему проекта в различных режимах мышления, что естественным образом интегрирует их знания, рассмотрим их на данной схеме (см. рис. 1).



Рисунок 1. Метод проекта в метапредметных связях.

В педагогической деятельности метод проектов нашел широкое распространение и приобрел большую популярность в силу сочетания теоретических знаний и их практического применения для решения конкретных проблем.

Среди многочисленных тем исследований важное место занимают и темы интегрированных проектов по направлениям: экология, биология, география, математика, химия, экономика. Каждая работа, интегрируя несколько предметных областей, делает проект интересным, мотивирует учащихся на системное познание.

Примеры межпредметных проектов:

Тема проекта	Автор	Интегрируемые предметные области	Результат
«Роль дикорастущих растений в годы Великой Отечественной войны»	8класс, 2013 год	История-биология	3 место на городской научно – практической конференции школьников
«Мороженое: польза	7класс,	Химия-биология	1 место на школьной

или вред...»	2016 год		научно – практической конференции
«Роль собак в годы Великой Отечественной войны»	6 класс, 2015 год	История-биология	1 место во всероссийском конкурсе интегрированных проектов
«Медаль за бой, Медаль за труд из одного металла льют»	6 класс, 2016 год	Математика-экономика	Участие в городском конкурсе
«Редкие животные Свердловской области на страницах тактильной книги»	7 класс, 2017 год	Биология-география-экология	1 место на городской научно – практической конференции школьников

Рассмотрим более подробно один из межпредметных проектов.

Тема: «Редкие животные Свердловской области на страницах тактильной книги»

Учебные предметы: биология-психология-экология-технология

Цель проекта – разработать тактильную книгу «Красная книга Свердловской области», изучив возможности тактильной книги в развитии детей с ОВЗ.

Исследование в рамках проекта:

1. Привлекли внимание школьников к проблемам обучения детей с ОВЗ;
2. Определили особенности психического развития детей с ОВЗ; составили словарь терминов по данной теме;
3. Изучили структуру тактильной книги и технологию изготовления;

4. Определили воздействия тактильной книги на психическое развитие детей с ОВЗ;

5. Разработали методические рекомендации по работе с тактильной книгой.

Методы исследования: теоретический анализ и синтез методической литературы; опытно-экспериментальная работа (беседа).

Результативность: тактильные книги являются неотъемлемой частью экологического воспитания детей с ОВЗ. Разработано тактильное пособие для развития мелкой моторики детей с ОВЗ (дидактическое пособие для занятий). Созданную тактильную книгу можно использовать как целое изделие, так и отдельные её страницы одновременно для нескольких детей.

Мы уверены, что Красная книга станет не только информационным, справочным пособием, но и действенным инструментом природоохранной работы, имеющей для Свердловской области огромное значение.

Таким образом, с помощью многосторонних межпредметных связей не только на качественно новом уровне решаются задачи обучения, развития и воспитания учащихся, но также закладывается фундамент для комплексного видения, подхода и решения сложных проблем реальной действительности. При проведении исследований расширяется возможность принимать решения самим учащимся, повышается креативность в выполнении заданий, формируется критическое и развивается проблемное мышление. Считаем, что интеграция на уровне сфер активности школьников может быть самой продуктивной из всех возможных интеграций. Именно поэтому межпредметные связи являются важным условием и результатом комплексного подхода в обучении и воспитании.

#### Литература

1. Примерные программы по учебным предметам. Математика.5-9 класс.// Просвещение. 2011,с.3-11.

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИН ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ЦИКЛА

*Нижнетагильский филиал ГАОУ ДПО Свердловской области «Институт развития образования», кафедра физико-математического образования*

Сегодня можно смело заявить о том, что традиционные оконные графические интерфейсы, управляемые клавиатурой и мышью, начало которым было положено еще в 80-е годы прошлого века, стремительно устаревают. Развитие интерактивных мультимедийных технологий требует появления новых интерфейсов взаимодействия. Данные интерфейсы не используют привычные графические меню, формы или панели инструментов, они опираются на методы взаимодействия, присущие сугубо человеку, т.е. вместо традиционных средств управления используются обучающие примеры, жесты, человеческая речь.

В настоящее время одним из самых перспективных направлений в сфере IT-разработок является дополненная реальность. Данная технология представляет собой новый способ получения информации.

Дополненная реальность способна сделать восприятие информации человеком гораздо проще и нагляднее. Требуемые запросы будут автоматически доставляться пользователю. Дополненная реальность – это, прежде всего, технология, с помощью которой реальные объекты приобретают новые качества и раскрываются пользователю, с другой стороны.

Принцип дополненной реальности заключается в совмещении виртуальных и существующих объектов в режиме реального времени. Взаимодействие техники с изображением реального мира отличает дополненную реальность от виртуальной.

Главной задачей дополненной реальности является увеличение возможностей пользователей, т. е. их взаимодействие с окружением, но уже

на существенно новом уровне. С помощью компьютерного устройства на изображение реальной среды наносятся слои с набором объектов, несущих дополнительную информацию. Сейчас технологии позволяют считывать и распознавать изображения окружающей среды при помощи камер, а также дополнять их при помощи несуществующих или фантастических объектов. Можно сказать, что дополненная реальность может рассказать все о нужном нам объекте в режиме реального времени. Уже сейчас существуют различные технологии, которые и осуществляют данную задачу. Например, маркеры делают рекламу намного привлекательной, а системы распознающие движения делают возможным управление интерфейсами на уровне бесконтактного взаимодействия, а также позволяют осуществить виртуальную примерочную, с помощью наложения слоев с дополнительной информацией. Таким образом, нужная информация становится доступной пользователю в режиме реального времени, не требуя усилий для ее поиска в других источниках.

Дополненная реальность – это новый метод получения информации и к другим различным данным, но влияние этой технологии, возможно, окажет неизгладимое впечатление на человека, сравнимое с возникновением интернета.

Исходя из всего вышеизложенного, можно выделить несколько причин актуальности дополненной реальности:

1. Доступность информации.
2. Интерактивность. Благодаря этому свойству, взаимодействие пользователя с объектом позволяет создавать большое количество различных способов обучения, так как объекты представляются очень реалистично. Например, человек может ремонтировать двигатель, и в настоящий момент получать инструкцию по выполнению работы.

3. «Вау»-эффект. Необычный способ представления информации, который позволяет привлекать внимание, а также усиливать запоминание.

На сегодняшний день это особенно актуально в образовании, так как дети

могут воспринимать процесс обучения более увлекательным и наглядным.

4. Реалистичность. Дополненная реальность намного увеличивает эффект воздействия на зрителя по сравнению с виртуальным восприятием.

5. Инновационность. Дополненная реальность воспринимается как нечто новое, выдающееся и современное, что переносит пользователя в мир будущего и учит его в нем.

6. Новые способы применения. Применение дополненной реальности практически безгранично. Ниже приведены несколько примеров.

Сегодня существует достаточно большой спектр областей, где применяется дополненная реальность, но в первую очередь можно выделить следующие: медицина, образование, картография и ГИС, проектирование и дизайн.

Очень важную роль дополненная реальность играет в области образования. С помощью данной технологии стало возможным изготавливать абсолютно новые учебные, интерактивные пособия, виртуальные стенды. При помощи этих технологий возможно визуализировать любое понятие, а также просмотреть и исследовать его. Данные технологии поднимают образование на совершенно новый качественный уровень. В проектировании дополненная реальность позволяет увидеть дом на пустыре, а также обустроить его.

Дополненная реальность перевернет восприятие окружающего мира, сделает его наиболее интерактивным, придаст некоторое ощущение игры. Если на данный момент для придания ощущения виртуальности окружающему миру нам необходимо надевать очки, то возможно в будущем микросхемы будут так малы, что они будут встраиваться прямо в сетчатку человеческого глаза.

Что такое дополненная реальность?

Дополненная реальность представляет собой набор технологий, позволяющих получать ощущения виртуального мира в добавок к ощущениям из реального. В узком смысле дополненную реальность понимают, как процесс объединения объектов из реального мира с объектами из виртуального, сгенерированных компьютером.

В последнее время появилось множество впечатляющих мобильных устройств и приложений, которые заставляют нас задуматься о том, будут ли предметы, вещи и явления, которые мы наблюдаем, всегда выглядеть так, как мы их видим сегодня?

Исследователь Рональд Азума (англ. Ronald Azuma) в 1997 году определил дополненную реальность как систему, которая:

1. Совмещает виртуальное и реальное.
2. Взаимодействует в реальном времени.
3. Работает в 3D.

На сегодняшний день большинство исследований в области дополненной реальности сконцентрировано на использовании живого или интерактивного видео, подвергнутого цифровой обработке, «дополненного» компьютерной графикой.

Более серьёзные исследования включают отслеживание движения реальных объектов, распознавание координатных меток при помощи машинного зрения и конструирование управляемого окружения.

Также существует, такое понятие, как виртуальная реальность, но следует понимать, что это абсолютно другое направление. Дополненная реальность вносит корректировки в восприятие действительности. В то время как виртуальная реальность, это полностью обособленный созданный мир. Технология дополненной реальности возникла почти двадцать 7 лет назад, и не смотря на солидный возраст, используется она достаточно ограниченно, в основном в областях науки и техники.



Технологии дополненной реальности дают нам ощутить совершенно новые свойства объектов и получить новые ощущения от привычных вещей, используя стандартный компьютер и стандартные периферийные устройства. Следовательно, количество сфер, где можно применять технологию дополненной реальности безгранично.

В настоящее время для широкого применения разработано всего лишь несколько пилотных проектов так, как реализация технологий дополненной реальности очень трудна и индивидуальна для каждой области применения. На сегодняшний день есть несколько библиотек для производства ограниченного количества эффектов, но большого распространения они пока не получили из-за крайней трудоемкости.

В медицине эти технологии используются для создания реалистичных тренажеров, которые позволяют врачам тренироваться и проводить различные хирургические операции. При этом интерактивность и реалистичность тренажеров позволят предотвратить ошибки врачей при проведении настоящих операций.

В картографии и ГИС дополненная реальность стала очень популярна в мобильных устройствах. Такая система позволяет с легкостью ориентироваться на местности при помощи идентификации, окружающих объектов.

Одним из самых популярных примеров применения дополненной реальности является так называемое «Исследование города». Человек, находясь в незнакомом квартале или в просто в новом городе может легко воспользоваться AR-приложением. В подобных приложениях есть фильтрация по категории, позволяющей найти именно то, что необходимо в данный момент, например, кофейню, ресторан или библиотеку. Главным преимуществом таких программ является отсутствие возможности заблудиться, так как программа автоматически настраивается на положение

пользователя, поэтому указания программы всегда верны и понятны.

Нужно заметить, что AR-технологии применяются не только в различных навигаторах, но и в других сферах жизни людей. Например, если вы находитесь в современном музее, то можете столкнуться с различными технологическими новшествами, такими как виртуальный экскурсовод или дополнительные виртуальные изображения направлений и стрелок для наиболее удобной навигации.

Более того, чтобы действительно интегрировать дополненную реальность в настоящую реальность, необходимо соблюдать ряд важных условий. Попробуем выразить основные критерии организации качественной дополненной реальности.

1. Минимальный затраты на создание приложений для широкого использования.

Для того чтобы элементы технологии дополненной реальности можно было применять в распространенных приложениях, стоимость разработки таких элементов нужно значимо уменьшать.

Одним из путей понижения стоимости является использование стандартных, серийно производимых устройств, к примеру, типовых WEB-камер, стандартных компьютеров, и обыкновенных дисплеев малого разрешения.

2. Правдоподобное расположение виртуальных объектов.

Виртуальный объект, будучи размещенным в установленной точке реально наблюдаемой сцены, обязан так себя вести, чтобы у человека формировалось впечатление, что этот объект на самом деле является частью реально наблюдаемой сцены. Визуальная информация должна обновляться, по меньшей мере, 15 раз в секунду, однако желательно не менее 30 раз.

Каждые задержки в позиционировании или реакции предмета будут крайне заметны, и будут выделять его на общем фоне.

3. Правдоподобная передача не только визуального ощущения, но и иного, скажем, тактильного.

Это, в определенном смысле, можно выразить фразой: «Что вы видите, то и чувствуете». Человек должен чувствовать наличие несуществующего объекта, в то же момент времени и в той же точке, в соответствии с получаемой визуальной информацией.

4. Виртуальные и реальные объекты визуально должны быть неотличимы.

В дополнение к фотореалистичному обрисовке виртуальных предметов, что само по себе является неотъемлемым требованием дополненной реальности, визуальное совмещение существующих и несуществующих объектов должно происходить корректно. Это, по сути, является одним из наиболее трудно реализуемых условий. Так, как мы абсолютно не знаем, откуда и куда смотрит человек, на какие объекты, какие геометрические характеристики они имеют. Следовательно, не представляя геометрических характеристик и расстояний между реальными объектами, мы не можем однозначно и правильно разместить в пространстве реальные и виртуальные объекты. Отметим то, что в сфере виртуальной реальности этот вопрос не возникает, так, как все объекты обрисовываются программой, как раз исходя из их характеристик.

5. Виртуальные объекты обязаны подчиняться законам физики реального мира.

В первую очередь, связано это с ситуациями столкновения виртуальных и реальных объектов.

Человек может передвигаться как ему угодно в дополненном пространстве, дополненная реальность должна обеспечивать возможность передвижения в пространстве без каких-либо механических ограничений. Система дополненной реальности должна быть несложна в настройке и запуске. Для того, чтобы обусловить положение наблюдателя, большое количество систем дополненной реальности требуют определенной калибровки камеры, следящей за реальной сценой. Процесс калибровки довольно сложен, особенно для

камер с фиксированным фокусным расстоянием. Стандартные WEB-камеры, как правило, не могут менять фокусное расстояние, а если и могут, то только путем программной обработки уже полученного изображения.

Для того, чтобы правильно совмещать виртуальные и реальные объекты, надо уметь верно подсчитывать относительное положение реальных объектов и реальной сцены в целом. Сегодня эта задача является весьма сложной, вероятно даже нерешаемой, если реальные объекты заблаговременно не определены. Поэтому для управления используется специальный маркер, представляющий собой высококонтрастное изображение, обычно состоящее из простейших геометрических фигур, для облегчения процедуры распознавания. Рассматривая получаемую проекцию маркера и его рисунок, система ориентируется в пространстве и дополняет контент виртуальным окружением.

На сегодняшний день разработан алгоритм распознавания трехмерного маркера с 6 степенями свободы, с 3 поступательными и 3 вращательными движениями. На основе видеоизображения маркера и его отслеживания, алгоритм определяет смещение маркера в пространстве, изменение углов наклона сравнительно горизонта и относительно перпендикуляра к плоскости наблюдения.

Алгоритм строится на стандартных аффинных преобразованиях в трехмерном пространстве, изображение маркера заранее известен системе. Сам маркер сконструирован таким образом, что его вычленение не вызывает больших проблем так, как используются высококонтрастные цвета. К примеру, черный и белый, крупные однотонные области. Распознавание проекции маркера на плоскость наблюдения дает нам возможность вычислять углы наклона маркера относительно плоскости наблюдения. Наблюдая за изменением углов, мы можем определять его вращения, а вычислив точку нахождения проекции маркера и изменение его размера, мы можем получить информацию о поступательных движениях.

Уже на данном этапе ученые поставили себе более сложную цель – в качестве маркера они хотят использовать человека, а если быть точнее, то исследовать технологию распознавания жестов, уже сегодня уровень развития Flash технологий позволяет нам внедрять эту технологию.

В основном существует два вида дополненной реальности. Это очки, которые дополняют мир с помощью проецирования информации на стекла. И смартфон-камера с дополненной реальностью, когда человек видит дополнение на экране смартфона. Оба вида работают как с использованием специальных маркеров, так и без них.

Маркеры дополненной реальности предоставляют пользователю возможность наложить специальные 2D и 3D объекты поверх изображения с камеры и, таким образом, «дополнить» реальность (рис.1).



Рисунок 1 – Внешний вид маркеров дополненной реальности

Итак, что же на самом деле представляют собой эти маркеры? По существу, маркером можно назвать любой рисунок изображенный на любой поверхности, но, однако есть одно условие, которое необходимо учесть, что-

бы изображение стало маркером: маркер обязан находится в базе данных программы.

Теперь попробуем разобраться, как все это работает.

Для функционирования системы необходимы следующие компоненты:

1. маркеры - особые изображения, визуальные идентификаторы для 3D моделей;
2. камера, работающая в режиме онлайн;

ПО, обрабатывающее полученный сигнал с камеры и совмещающее виртуальные модели с изображениями реальных объектов. Компьютер при помощи Web-камеры сканирует маркер. Специальная программа определяет маркер и выводит на экран объект дополненной реальности. После «захвата» маркера камера следит за всеми его перемещениями и поворотами, и благодаря этому объект движется синхронно на экране (рис.2).

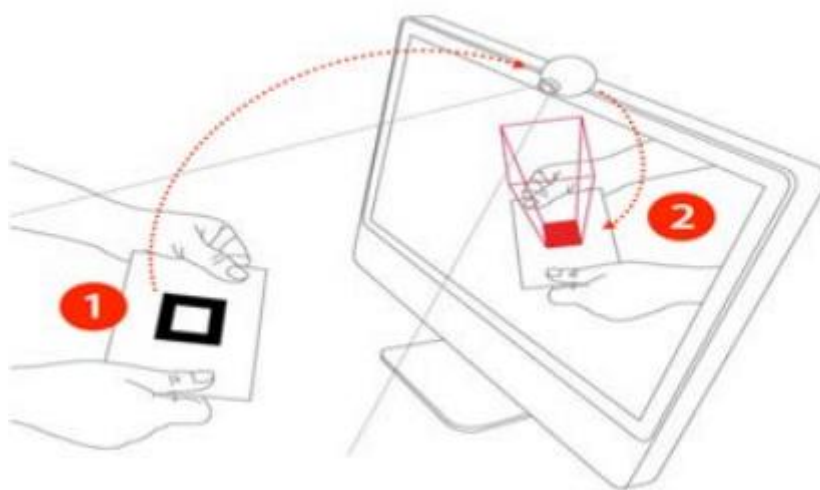


Рисунок 2 – Схема работы дополненной реальности

Основной сферой применения дополненной реальности на сегодняшний день является развлечения и реклама, но дополненную реальность можно встретить и во многих других вариантах:

- отраслевые выставки;
- презентации на больших экранах;

- sales – презентации (презентация и продажа продуктов и услуг);
- печатные СМИ (3D обложки и интерактивные рекламные модули);
- печатные издания (3D открытки, книги с возможностью просмотра интерактивных трехмерных иллюстраций);
- онлайн – игры (инновационный способ продвижения продукта через Интернет);
- отображение информации об объектах вокруг через экран мобильного телефона или планшета;
- отзывы о ресторанах, историческая справка об интересных местах и электронный гид по городу;
- подробное описание, характеристика и цены любых предметов, например, автомобилей;
- исторические карты города, на которых отображаются существовавшие ранее здания, объекты;
- образовательные программы – сборщик молекул, моделирование солнечной системы, путешествие внутри компьютера;
- тренажеры (к примеру, для сотрудников службы авиационной безопасности);
- GPS навигаторы (использование в качестве экрана лобового стекла позволит, не отвлекаясь от дороги, получать любую необходимую информацию).

Используя дополненную реальность в рамках проектных заданий, ученики могут визуализировать результаты работы по своему собственному или коллективному проекту, включить в него всю необходимую информацию – графические, звуковые, видеофайлы и сделать его максимально интерактивным. А затем в оригинальной форме представить его на итоговом занятии.

С помощью инструментария дополненной реальности можно сделать эффектный отчет о проведенном исследовании, дополнить 3D графиче-

кой презентацию по изученной теме, превратить творческую работу в интерактивный спектакль и многое другое.

Использование дополненной реальности поможет учащимся:

- эффективнее развить необходимые навыки;
- получить опыт создания проектов любого масштаба;
- дает возможность использовать опыт, полученный при изучении дру-

гих

дисциплин.

Использование дополненной реальности в системе образования РФ способствует:

- приобретению опыта проектной деятельности;
- коллективной реализации информационных проектов;
- созданию, редактированию, оформлению, сохранению, передаче ин-

формационных объектов различного типа с помощью современных

программных средств;

- информационной деятельности в различных сферах, востребованных

на

рынке труда;

- развитию алгоритмического мышления, способностей к формализа-

ции,

элементов системного мышления;

- овладению умениями использовать обще-пользовательские инструменты и настраивать их для нужд пользователя.

Использование дополненной реальности в рамках проектных заданий педагогам необходимо:

- использовать готовые образовательные 3D решения на ваших занятиях для максимально наглядного и интерактивного изучения, а также для более глубокого погружения в предмет;

- ввести новый обучающий курс в рамках ИКТ;



- мотивировать учеников работать с технологией дополненной реальности в рамках проектной деятельности для эффективной демонстрации полученных результатов;
- проводить виртуальные лабораторные работы, вносить разнообразие в школьный курс;
- создавать свои собственные инновационные интерактивные пособия.

#### Литература

1. Алексанова Л.В. Возможности и особенности применения технологии дополненной реальности в образовании // УПРАВЛЕНИЕ ИННОВАЦИЯМИ: ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА сборник материалов IX международной практической конференции, Новосибирск: ЦРНС, 2014. С. 123-127.

#### Электронные ресурсы

1. Дополненная реальность как новый интерфейс взаимодействия человека с компьютером. Режим доступа: <http://www.bestreferat.ru/referat-412666.html>.

2. Дополненная реальность - что это такое. Режим доступа: <http://venturebiz.ru/informatsionnye-tehnologii/173-dopolnennaya-realnost>.

Куликов Ю. А.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ 3D МОДЕЛИРОВАНИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ  
РЕАЛЬНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕРЕОМЕТРИИ

*Нижнетагильский филиал ГАОУ ДПО Свердловской области*

*«Институт развития образования»,*

*кафедра физико-математического образования*

В современном обществе человеческий мозг недостаточно обучен решать нестандартные задачи, которые содержатся в стереометрии. В результа-

те, когда идут уроки, для обучающихся становится трудно визуализировать понятия пространственных геометрических фигур. Поэтому одной из проблем в обучении геометрии является визуализация. Все люди в нашем мире должны развивать пространственные функции. Развитие пространственных функций начинается с первых дней жизни ребенка. Сначала ребенок видит предмет и выбрасывает руку по направлению к этому предмету. У него возникает союз вестибулярного аппарата, кинетической чувствительности и зрительных функций.

В современном мире происходит переоценка целей и задач образования, обусловленная формированием нового типа общественного устройства – информационного общества. Математика всегда была неотъемлемой и существеннейшей составной частью человеческой культуры, она является ключом к познанию окружающего мира, базой научно-технического прогресса и важной компонентой развития личности.

В условиях информационного общества математическое образование становится важным фактором адаптации личности к существующим реалиям, что, соответственно инициирует необходимость постановки таких целей математической подготовки школьников, которые будут адекватны новым требованиям.

Основными целями школьного математического образования становятся:

- интеллектуальное развитие учащихся;
- формирование пространственного мышления;
- овладение конкретными математическими знаниями, умениями и навыками, необходимыми для применения в практической деятельности, для изучения смежных дисциплин и для продолжения образования;
- воспитание личности в процессе освоения математики, формирование представлений об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности.

Реализация названных целей вызывает необходимость в обновлении системы школьного математического образования, которая призвана обеспечить гармоничное сочетание интересов личности и общества.

Интерактивность и мультимедийная наглядность способствует лучшему представлению материала. Применение 3D моделирования и технологии дополненной реальности способствует повышению мотивации обучения обучающихся, экономии учебного времени.

Задача преподавания геометрии – развить у учащихся качества: пространственное воображение и практическое понимание.

Программа по геометрии дает такие же целевые установки на преподавание геометрии в средней школе. Таким образом, основными задачами курса геометрии являются:

- систематическое изучение основных фактов геометрии, методов их получения и возможностей их применения;
- развитие умений и навыков учащихся, обеспечивающих применение полученных знаний для изучения смежных дисциплин и в сфере производства;
- развитие пространственного воображения мышления учащихся.

При этом основой для развития пространственного мышления обучающихся является овладение ими основными фактами и методами геометрии.

Чертежи и рисунки – эффективное средство формирования у обучающихся умения подмечать закономерности на основе наблюдений, вычислений, преобразований, сопоставлений.

Информационные объекты различаются по интерактивности. Интерактивным называется такой способ взаимодействия, при котором с помощью инструментов управления пользователь получает возможность двусторонней связи с объектом изучения, при этом обеспечивается возможность выбора вариантов содержания учебного материала, изменения положения объекта в пространстве, выделение отдельных элементов сложного объекта. Трехмерная модель – тип информационного объекта, представляющий собой трех-

мерное изображение объекта и набор инструментов управления, позволяющих пользователю изменять положение данного объекта в пространстве.

Наиболее эффективными средствами развития пространственных представлений обучающихся, как известно, являются: демонстрация фигур, сравнение положений геометрических фигур относительно друг друга, моделирование, грамотное изображение фигур, чтение чертежа. Эти средства приводят к наилучшим результатам, если они используются систематически и в комплексе.

Для формирования пространственного мышления обучающихся при изучении стереометрии 3D моделирование и технология дополненной реальности играют особую роль. Используя данные объекты на любом этапе урока, обучающиеся могут не только изучить пространственную структуру объемного (трехмерного) объекта, но и, меняя режим отображения объекта, выбрать, например, оптимальное изображение для решения задачи или для оптимального размещения данного трехмерного объекта для изображения его на плоскости.

Решение стереометрической задачи на первом этапе – это её представление в пространстве, на втором – оптимальное изображение пространственной фигуры на плоскости. И насколько верно будут выполнены задачи первых двух этапов, настолько быстро и правильно будет решена задача. Показать правильный чертеж к задаче – почти все равно, что сразу объяснить ее решение, при этом формируется пространственное воображение, а так же умение, вообще, «видеть» чертеж.

Важнейшей отличительной чертой трехмерных моделей является то, что при работе с ними можно в любой момент произвольно изменить ракурс изображения. Очевидно, что работа в такой среде отлично развивает пространственное мышление. Появляется возможность по-новому ставить и решать задачи на построение в пространстве, причем проверить правильность решения можно, взглянув на конструкцию с разных сторон.

Развитие пространственного мышления – важнейшая функция геометрического образования.

Сущность геометрии противоречива: «...в ней непосредственно изучаются идеальные геометрические фигуры, которых нет в действительности, но ее выводы применимы к реальным вещам, к практическим задачам». Задача любого учителя - приблизить обучающихся к их пониманию, не заслонив при этом от школьников самой геометрии.

Задачи на построение занимают особое место в курсе стереометрии: они позволяют моделировать те или иные практические ситуации и обеспечивают хорошую подготовку к решению нестандартных задач, развивают логическое мышление.

Может быть, мудрость учителя заключается в знании секретов открытия, секретов познания и, в частности, тайн геометрии, в умении создать такую атмосферу на занятиях, которая способствует овладению этими приемами восприятия и познания.

Попробуем охарактеризовать уровни овладения учебным материалом.

Первый уровень – общеобразовательный, гуманитарный. Он включает в себя содержание, которым должен овладеть каждый обучающийся. В геометрии изучение такого материала идет на наглядном уровне, поэтому мы и называем первый уровень наглядным. В него входят определения понятий, сопровождаемые большим количеством иллюстраций, формулировки теорем, объяснение их смысла на чертежах, простейшие логические выводы. Обучающийся должен представить себе объект, описать его, решить простую задачу. На этом уровне существенно наглядно–оперативное знание предмета, содержащее наглядные представления и умение правильно ими оперировать.

На втором уровне происходит расширение материала первого уровня, решаются задачи прикладного характера, показывается, как геометрические знания применяются к познанию мира. Этот уровень можно назвать прикладным.

Третий уровень – это существенное углубление материала первого уровня, дается его достаточно полное логическое обоснование. Этот углубленный уровень включает самые трудные доказательства теорем, теоретические задачи. Третий уровень имеет и проблемный характер.

Всем понятно, что курс геометрии должен учить логическому мышлению. Логика геометрии заключается не только в отдельных формулировках, но во всей их системе в целом. Смысл каждого определения, каждой теоремы, доказательства определяется, в конечном счете, только этой системой, которая и делает геометрию целостной теорией, а не собранием отдельных определений и утверждений. Конечно, если преподавание полностью замыкается лишь на собственно геометрическом знании, то и развитие навыков логического мышления и элементов научного мировоззрения будет осуществляться в рамках только этой науки. Поэтому педагог должен постоянно обращать внимание учащихся на связь геометрии с другими науками и практикой и показывать всеобщее (а не для одной лишь геометрии) значение требования доказательности и точности в установлении истины. Особенно этот момент важен для тех обучающихся, у которых недостаточная мотивация для изучения геометрии как науки, в отличие от мотивированных и заинтересованных детей, которых не нужно лишней раз наталкивать и стимулировать для решения сложных, нестандартных задач, рассматривать различные варианты решения.

Таким образом, обучающихся можно заинтересовать процессом самостоятельного добывания знаний, создать на занятиях творческую атмосферу.

Особое место при проектировании уроков геометрии занимают вопросы восприятия информации. Ведущим видом восприятия информации при работе с компьютерными средствами обучения сегодня и в обозримом будущем является визуальное. Поэтому важнейшим вопросом в организации процесса обучения геометрии с помощью компьютера является анализ свойств визуальной информации и особенностей её восприятия с экрана.

Пространственные фигуры начинают изучаться в разделе геометрии - стереометрии в 10 по 11 класс. В ходе изучения курса стереометрии решение конкретных задач - это не самоцель. Главной целью должно являться формирование умений анализировать предлагаемый объект, видеть в нем детали, их свойства, позволяющими обосновывать шаги решения и проводить вычисления. Умение решать задачи на базовом уровне – неременное условие для усвоения геометрии на любом уровне.

В чем заключается трудность в решении геометрических задач? Трудность в решении задач заключается в этапах их решения. Трудности, возникающие у учащегося, при решении геометрических задач:

- трудность в знакомстве с задачей через текст;
- получение рисунка;
- понимание рисунка;
- построение фигур;
- арифметические вычисления.

Рисунок в геометрической задаче играет большую роль: он конкретизирует те величины, о которых идет речь в условии задачи. Проблема в том, что некоторые обучающиеся не развиты обширным кругозором и фантазией, чтобы построить фигуры. Поэтому использование 3D моделирования и технологии дополненной реальности необходимы учащимся для развития пространственного мышления.

Положительный опыт использования 3D моделирования и технологии дополненной реальности был в проведении мастер-класса на уроке стереометрии в 11 классе. Учащимся показали важность применения 3D моделирования и дополненной реальности в развитие пространственного мышления. Было решено три задачи по теме «Параллелепипед» из ЕГЭ.

Этапы проведения мастер-класса были следующие:

- визуализация геометрических объектов решаемых задач через дополненную реальность (ученикам было роздано приложение, которое они уста-

новили на свои гаджеты, а затем запускали приложение и рассматривали трехмерные модели);

- решение задачи аналитическим методом (ученики решали задачи, используя все свои знания по стереометрии, на бумаге);

- проверка решения задач аналитическим методом с помощью 3D моделей построенных в программе;

- анализ полученных результатов решения.

Подводя итог, можно сказать, что внедрение 3D моделирования и технологии дополненной реальности в процесс обучения способствует изменению целей и содержания обучения. Появляются новые методы и организационные формы.

Внедрение 3D моделирования и технологии дополненной реальности способствует эффективному обучению решения задач по стереометрии и это играет немаловажную роль в развитие пространственного мышления.

Кулиш Т. О.

ФОРМИРОВАНИЕ МЕТАПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ  
ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ ЧЕРЕЗ ТЕХНОЛОГИЮ  
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ОБУЧЕНИЯ И ОРГАНИЗАЦИЮ  
ЭКСПЕРИМЕНТА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ВОЗМОЖНОСТЕЙ  
КОМПЬЮТЕРНОЙ ПРОГРАММЫ GEOGEBRA

*Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение «Гимназия», г. Новоуральск, Свердловская обл.*

*Целью данной статьи является выявление возможностей компьютерной программы GeoGebra в формировании познавательных универсальных учебных действий. Для проведения экспериментов автор разработала исследовательские задания по интерактивным чертежам. В статье приведены*



*примеры таких заданий, показана методика организации эксперимента на уроке математики.*

Новые стандарты требуют изменений в системе работы: мы должны получить результаты не только предметные, но и метапредметные, и личностные. А для этого необходимо формировать у наших учеников универсальные учебные действия.

Системно-деятельностный подход к обучению требует развивать умения самостоятельно добывать знания, а для этого ученик должен уметь ставить вопрос для исследования, уметь проводить эксперимент и представлять в различной форме информацию, полученную в ходе эксперимента. Говоря об эксперименте, мы чаще всего представляем уроки физики, химии, но редко – уроки математики.

Таким образом, возникает противоречие между требованиями ФГОС по формированию метапредметных умений, с одной стороны, и отсутствием специальных средств (например, компьютерных инструментов) и методических пособий по организации проведения эксперимента по математике, с другой.

Обозначилась проблема: недостаточность освещения способов формирования метапредметных умений обучающихся на уроках математики в соответствии с требованиями ФГОС. Поэтому автор поставила для себя цель разработать исследовательские задания по интерактивным чертежам, выполненных с помощью специальных компьютерных программ, и провести их апробацию.

Когда мы, педагоги гимназии, столкнулись с проблемой реализации ФГОС, мы отметили, что технология, в которой вот уже 25 лет работает наша гимназия, как раз и отвечает современным требованиям, о которых говорится в новых стандартах, так как её цель - развитие личности учащегося на основе освоения способов деятельности. Эта технология разработана ведущим науч-

ным сотрудником Психологического института Российской академии образования профессором Н.Б. Шумаковой. Идеи, положенные Натальей Борисовной в основу программы «Одаренный ребенок», частью которой является технология междисциплинарного обучения, в настоящее время отражены в ФГОС. В основе технологии междисциплинарного обучения лежит метод открытия или исследования, предполагающий построение обучения как творческого процесса открытия ребенком мира.

Метод исследования представляет собой воспроизведение естественного процесса открытия или познания действительности. Он позволяет воспроизвести полную структуру цикла мыслительного акта, включая самый первый этап возникновения вопроса и формулирования проблемы и завершающий этап – доказательства или обоснования решения. Таким образом, чтобы на уроке развивалась исследовательская активность ученика, необходимо, чтобы структура урока в той или иной мере соотносилась со структурой продуктивного мыслительного процесса.

На основании анализа задач, которые позволяет решать технология междисциплинарного обучения (в дальнейшем – МДО), и ее особенностей можно сделать вывод о широких возможностях использования технологии в формировании регулятивных, коммуникативных и познавательных учебных действий. То есть технология МДО является инструментарием формирования универсальных учебных действий.

Структура мыслительного процесса положена в основу определения этапов урока в технологии МДО: мотивация, исследование, обмен информацией, организация и связывание информации, рефлексия, применение. Центральное место на уроке принадлежит исследованию. Основной способ организации деятельности учащихся на уроке – групповая работа.

Способам исследовательской деятельности детей нужно обучать в ходе специально организованной учебной работы. Использование на практике виртуальных лабораторий дает в руки мощный инструмент для формирова-

ния метапредметных умений, например, таких, как умение проводить эксперимент, умение формулировать гипотезу, умение анализировать и обобщать полученную в ходе эксперимента информацию, умение понимать и использовать математические средства наглядности для иллюстрации, аргументации. Это способствует формированию ИКТ-компетентности обучающихся: выпускник научится проводить исследования и эксперименты в виртуальных лабораториях, создавать различные геометрические объекты с использованием специальных компьютерных инструментов [11]. В настоящее время в практике школьного преподавания чаще встречается использование программ «Живая математика» (лицензионная) и GeoGebra.

GeoGebra — это бесплатная, многоплатформенная динамическая математическая программа для всех уровней образования. Полностью поддерживает русский язык. У программы широкие возможности работы с 3D чертежами и графиками. Автор создала в GeoGebra динамические чертежи для 7-11 классов, разработала исследовательские задания по этим чертежам, провела их апробацию. Под динамическим чертежом будем понимать выполненный на компьютере чертеж, соответствующий условию задачи, с выведенными (при необходимости) на монитор числовыми параметрами. Динамический чертеж несет в себе способность к изменению, сохраняющий, однако, заложенные в рисунок свойства фигуры [12, с.17].

Новые возможности программы GeoGebra позволили создавать Java-апплеты – динамические чертежи, которые размещены на сайте Гимназии в авторской Математической лаборатории [8]. В результате любой пользователь, посещающий этот сайт, может работать с интерактивным чертежом с помощью Web-браузера (при этом установка программы не нужна!). Актуальным является возможность для ученика, учителя, родителя работать с этими чертежами в любое время и с любого устройства: персонального компьютера либо смартфона.

Использование динамических чертежей в практике современного учителя довольно широко. Если мы строим урок в технологии МДО, то на этапе мотивации чертежи будут средством для формулировки гипотезы на основании фактов, полученных в результате эксперимента. На этапе исследования проведение эксперимента по динамическим чертежам поможет собрать факты для получения нужного обобщения. Можно составить задания на классификацию объектов, полученных в результате эксперимента. Динамические чертежи подходят и для индивидуальной работы, поэтому их можно использовать в лабораторных работах при дистанционном обучении.

Поделюсь опытом, как можно организовать эксперимент с динамическим чертежом. Обычно работа проходит в группах по 4 человека. В каждой группе есть ноутбук, на котором имеется доступ к динамическим чертежам. Учащиеся по заготовленной инструкции изменяют с помощью ползунков в GeoGebra нужные элементы, при помощи компьютерных инструментов проводят измерения, заносят результаты в таблицу и на основе проделанной работы выдвигают гипотезы, то есть сами открывают нужные факты. Сформулированная гипотеза и является мотивацией к дальнейшему разрешению проблемной ситуации: гипотезу нужно будет либо подтвердить, либо опровергнуть.

Ниже приведены примеры исследовательских заданий для проведения эксперимента, разработанных в программе GeoGebra. К каждому заданию прилагается скан динамического чертежа, по которому обучающийся проводит эксперимент, задание для группы и таблица, в которую вносятся результаты измерений.

Пример исследования «Влияние параметров  $a$ ,  $b$ ,  $c$  на график функции  $y = ax^2 + bx + c$ ».

Задание группе 1. Выясните, как влияет знак параметра  $a$  на график функции  $y = ax^2 + bx + c$ .

1. Зайдите на сайте Гимназии в Математическую лабораторию.

2. Откройте Динамический чертеж «График квадратичной функции» <http://www.gim47ngo.ru/homework/math/al.php> (рис.1)
3. Используя ползунки, меняйте значения параметра  $a$ .
4. Заполните таблицу.
5. Запишите вывод.
6. Приготовьте отчет. Результаты исследования оформите в виде СХЕМЫ.

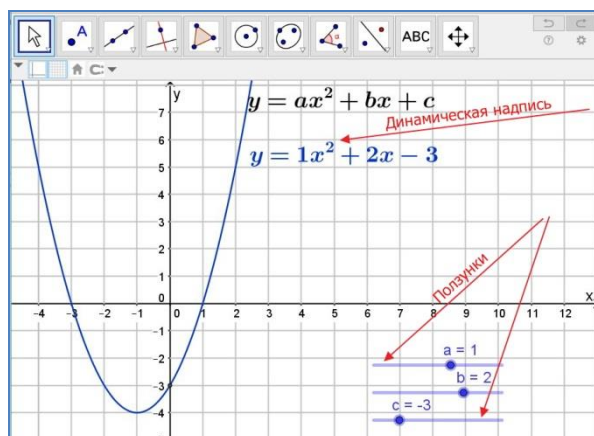


Рис. 1

Влияние знака параметра  $a$  на график функции  $y = ax^2 + bx + c$

Уравнение функции	Значение $a$	Существенные признаки графика функции
.	$>0$	
.	$<0$	
.	$=0$	

Выводы (заполните пропуски):

1. Знак параметра  $a$  влияет на \_\_\_\_\_
2. Если  $a = 0$ , то функция  $y = ax^2 + bx + c$  принимает вид  $y =$  \_\_\_\_\_, графиком которой является \_\_\_\_\_.

3. Если  $a \neq 0$ , то графиком  $y = ax^2 + bx + c$  является

---

4. Если  $a > 0$ , то ветви параболы направлены  $\frac{\text{вверх}}{\text{вниз}}$ ;

если  $a < 0$ , то ветви параболы направлены  $\frac{\text{вверх}}{\text{вниз}}$ .

В ходе урока на этапе исследования каждая группа выполняет своё задание, после чего проходят этапы обмена информацией, организации и связывания информации.

Включение эксперимента по динамическим чертежам на этапе исследования позволяет формировать метапредметные результаты обучения: умение проводить эксперимент в виртуальной лаборатории под руководством учителя; умение представлять, анализировать и обобщать информацию, полученную в ходе эксперимента, в виде таблицы; умение работать в группе.

При решении задач с параметрами функционально-графическим методом высока эффективность применения среды Geogebra. Готовый чертеж может служить источником возникновения вопроса: «Почему график имеет такую форму?». Ученик получает сильный «стимульный материал», чтобы разобраться в проблеме. Опыт работы автора подтверждает оправданность такой формы. Рассмотрим пример работы с заданиями № 23 ОГЭ на построение графиков функций (рис.2). Уже в 8 классе можно рассмотреть построение графика дробно рациональной функции. Естественно, не каждый восьмиклассник сможет выполнить такого рода задание. Тогда можно предложить построить график в программе GeoGebra, после чего у детей возникает вопрос: «А почему на графике появилась «выколота» точка?»

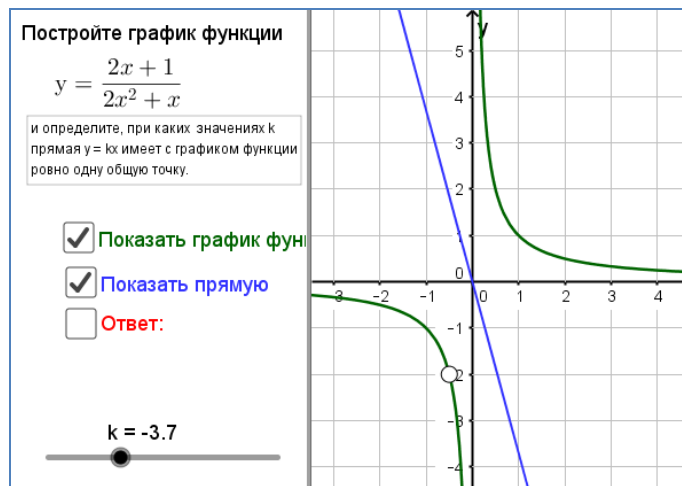


Рис.2

Для ответа на вопрос прибегаем к аналитическому способу: делим и числитель, и знаменатель дроби на выражение  $(2x+1)$ ; при этом все помнят с начальной школы, что на ноль делить *нельзя!* Но ведь выражение  $(2x+1)$  в ноль обращается как раз при  $x = -0,5$ . Проблема решена. Впоследствии ученики с удовольствием строят такие графики!

GeoGebra может эффективно применяться не только в передаче знаний, но и способствовать саморазвитию ученика. Появляется возможность участвовать в проектной деятельности. Так, в 2016 году ученик 11 класса успешно защитил практико-ориентированный проект «Создание интерактивных чертежей для Web-страниц». Продуктом данного исследовательского проекта стало несколько динамических чертежей для решения задач с параметрами из открытого банка заданий ФИПИ. Эти динамические чертежи можно увидеть на сайте Гимназии в Математической лаборатории (раздел «Задачи с параметрами на ОГЭ»).

Таким образом, применение в практике преподавания динамической среды GeoGebra в соответствии с ФГОС обеспечивает возможность реализации индивидуальных образовательных планов обучающихся, осуществления их самостоятельной образовательной деятельности; включение обучающихся в проектную и учебно-исследовательскую деятельность, проведение наблю-

дений и экспериментов, в том числе с использованием виртуальных лабораторий [11].

Опыт работы показал, что экспериментальные исследовательские задания, созданные на базе GeoGebra, органично вписываются в этап исследования урока в технологии междисциплинарного обучения. Автор считает, что в связи с внедрением ФГОС в системе общего математического образования назрел момент, когда необходимо изучить на более высоком уровне вопрос постановки лабораторных заданий и организации такой работы с учащимися с учетом идей экспериментальной математики [14].

### *Литература*

1. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя. М.: Просвещение. 2011. 159 с.
2. Введение в GeoGebra, версия 4.2.  
<http://www.apmath.spbu.ru/cnsa/tex/intro-ru%20Geo%20Gebra.pdf>
3. Живая Математика 5.0: Сборник методических материалов. – М.: ИНТ. 2013. 205 с.
4. Информационные технологии в математике и математическом образовании: материалы II Всероссийской научно-методической конференции. Красноярск, 2013 г./ отв. ред. В.Г. Майер; Краснояр. гос. пед. университет им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2013.
5. [Итоги ОГЭ и ЕГЭ по математике 2015 Свердлов. Обл.](#)
6. Кулиш Т.О. Возможности программы Живая Математика для реализации требований ФГОС. 2013г.  
[https://itn.ru/communities.aspx?cat\\_no=284448&d\\_no=342769&ext=Attachment.aspx?Id=171921](https://itn.ru/communities.aspx?cat_no=284448&d_no=342769&ext=Attachment.aspx?Id=171921)



7. Кулиш Т.О. Формирование универсальных учебных действий обучающихся через организацию эксперимента с использованием программы Живая Математика. НАУ (ISSN 3385-8879), № 3(8) / 2015, часть 2.  
[http://national-science.ru/wp-content/uploads/2016/02/national\\_8\\_p2\\_3-5.pdf](http://national-science.ru/wp-content/uploads/2016/02/national_8_p2_3-5.pdf)
8. Математическая лаборатория, сайт МАОУ «Гимназия».  
<http://www.gim47ngo.ru/homework/math/math.php>
9. Обучение геометрии с использованием возможностей GeoGebra: учебно-методическое пособие [О.Л.Безумова, Р.П.Овчинникова и др.]. – Архангельск : КИРА, 2011.
10. Одаренный ребенок: особенности обучения / под. ред. Шумаковой Н.Б.// М.: Просвещение. 2006.
11. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Основная школа. Серия «Стандарты второго поколения» / [сост. Е. С. Савинов]. — М.: Просвещение. 2011.
12. Храповицкий И.С. Эвристический полигон для геометрии. Компьютерные инструменты в образовании. № 1, 2003. с. 15-26.
13. Шумакова Н.Б. Обучение и развитие одаренных детей. – М.: Издательство Московского социально-психологического института; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2004.
14. Экспериментальная математика в школе. Исследовательское обучение: коллективная монография / М.В. Шабанова, Р.П. Овчинникова и др.– М.: Издательский дом Академии Естествознания, 2016.

Малеева Е. В.

## ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ

*ФГБОУ ВО «Уральский Государственный университет путей сообщения(УрГУПС) Филиал УрГУПС в г.Нижнем Тагиле», НТФ ИРО*

Одной из важнейших целей современного школьного образования является развитие у учащихся навыков самообразования, самоорганизации и самооценки. В настоящее время овладение конкретными знаниями, умениями и навыками в отдельных предметных областях даже на высоком уровне еще не гарантирует выпускнику школы успешной социализации в современном обществе. Именно этим объясняется включение в требования стандарта в качестве результатов образования наряду с предметными знаниями, умениями и навыками формирование у учащихся способностей к самостоятельному получению новых знаний и умений, адекватному оцениванию себя и своих действий, готовности к саморазвитию и проектированию своей образовательной и жизненной траектории.

Реализация указанной цели невозможна без организации активной учебной деятельности каждого ученика. Однако, остается актуальным противоречие между необходимостью включения обучающихся в учебную деятельность с одной стороны, и недостаточно глубокими знаниями педагогов о структуре учебной деятельности и способах ее организации с другой стороны. В данной статье мы рассмотрим технологические аспекты организации учебной деятельности, позволяющие реализовать системно-деятельностный подход в процессе преподавания физики.

Отличительной особенностью системно-деятельностного подхода является изменение отношения субъектов (учащихся, педагогов, родителей) к самому образованию: это не «багаж знаний, умений и навыков», полученный «на всякий случай», а капитал, работающий на индивида и повышающий его стоимость на рынке труда. Только при условии изменения отношения субъектов к образованию возможно изменение позиции ученика с обучаемого на обучающегося, что предполагает:

- его активное участие на каждом этапе образовательного процесса, начиная с этапа целеполагания и заканчивая контролем и оценкой результатов;
- стимулирование к высказыванию собственной точки зрения и поиску различных способов решения учебных задач;
- развитие рефлексивных умений.

Таким образом, учащиеся усваивают не «готовое знание», объясненное учителем и обязательное для усвоения, а прослеживают условия и этапы происхождения данного знания. Подразумевается, что ученик сам должен определить, какие именно знания и умения ему необходимы для решения поставленной задачи. При таком подходе учебная деятельность, сама становится предметом усвоения, а ученик овладевает не только знаниями, но и способами их получения. Результатом обучения в этом случае становится собственный опыт каждого ученика, включающий в себя знания, способы выполнения различных видов учебной и практической деятельности, а также личностную позицию индивида. Федеральный государственный образовательный стандарт определяет эти результаты как метапредметные и личностные.

В частности, в качестве метапредметных результатов освоения основной образовательной программы данный стандарт устанавливает: умения учащихся самостоятельно определять цели своего обучения; планировать пути достижения целей; выбирать наиболее эффективные способы решения учебных задач; соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своих действий, оценивать правильность их выполнения; определять понятия, устанавливать причинно-следственные связи, аргументированно излагать собственную точку зрения; работать индивидуально и в группе [4].

Для достижения указанных результатов в первую очередь следует свети к минимуму использование объяснительно-иллюстративных методов

обучения и перейти от преподавания к организации учебной деятельности обучающихся, отличительными характеристиками которой являются заинтересованность учеников в получении положительных результатов, высокая активность, самостоятельность в планировании собственных действий и оценке полученного результата.

Однако, как показывает практика, не все педагоги готовы к организации учебной деятельности и трудности, как правило, связаны с технологическими вопросами, а именно: какие организационные действия и в какой последовательности необходимо совершить учителю и как мотивировать деятельность учащихся.

Рассмотрение перечисленных аспектов следует начать с определения самого понятия учебной деятельности и ее структуры.

Основоположник и ведущий исследователь психологии учебной деятельности Д.Б.Эльконин определяет учебную деятельность как вид деятельности индивида, имеющий своим содержанием овладение обобщенными способами действий в сфере научных понятий [5]. В качестве структурных элементов учебной деятельности, выступают: учебно-познавательные мотивы; учебная задача; учебные операции, входящие в состав способа действий; контроль и оценка результата деятельности. Причем учебную задачу Эльконин Д.Б. выделял как центральный элемент структуры деятельности, которому должны быть подчинены все остальные элементы [там же].

Технологически организация учебной деятельности начинается с мотивации учащихся и от уровня учебной мотивации зависит степень включенности каждого ученика в деятельность по овладению знаниями, умениями и навыками. Следовательно, мотивационному компоненту деятельности необходимо уделить особое внимание в процессе организации учебной деятельности.

В психолого-педагогических теориях различают четыре мотивационные ориентации: на процесс, на результат, на оценку учителем, на избегание неприятностей.

Рассматривая структуру мотивационной сферы учащегося, А.К.Маркова выделяет в ней следующие элементы: потребность в учении, смысл учения, мотив учения, цель, эмоции, отношение, интерес [3].

Исходя из данной структуры учебной мотивации можно сформулировать следующие рекомендации педагогу.

Во-первых, организуя учебную деятельность, следует раскрывать теоретическую и практическую значимость изучаемых объектов и явлений, поскольку важнейшей предпосылкой возникновения учебной мотивации является осознание учеником социального и личностного смысла предлагаемой учебной деятельности и ее результатов. С этой целью в процессе преподавания учебных предметов используются практико-ориентированные задания и задания, опирающиеся на жизненный опыт учащихся. Примером таких заданий при изучении физики могут служить следующие: «Почему запрещается резко отрывать груз от земли подъемным краном, а сорняки не рекомендуется резко выдергивать из грядки?»; «Почему нельзя тушить водой горящие нефтепродукты?»; «В какой воде спортсмену легче плыть: в морской или пресной? Почему?» и т.п.

Во-вторых, необходимо предоставлять ученикам как можно больше самостоятельности в выполнении учебной деятельности и возможности проявить инициативу на всех ее этапах, так как устойчивость учебной мотивации напрямую зависит от степени самостоятельности и инициативности учащегося.

В-третьих, эффективным средством формирования учебной мотивации является создание проблемной ситуации, столкновение учащихся с противоречиями, для решения которых им потребуются новые знания, а имеющихся недостаточно. Кроме того, решая проблемные задачи, ученики убеждаются в

необходимости получения новых знаний и применения уже имеющихся в новой ситуации. При этом следует помнить, что проблема не должна быть слишком трудной и неразрешимой для учащихся, в противном случае, мотивация угасает.

В качестве примера таких проблемных задач на уроках физики можно привести следующие: «Водород и гелий под действием силы тяжести должны опускаться вниз. Но наполненные или летательные аппараты поднимаются вверх. Почему?»; «Почему, несмотря на народную поговорку, можно носить воду в решете? Как можно рассчитать количество воды, переносимой в решете?».

Как проблемные задачи могут быть представлены и лабораторные работы. В этом случае учащимся не дается в качестве готовой инструкции описание хода работы, а цель формулируется как проблемная задача, решая которую ученики самостоятельно составляют план выполнения работы, затем реализуют его, оценивают не только правильность полученного результата, но и правильность решения самой проблемной задачи.

В-четвертых, немаловажно обеспечить учащимся возникновение в процессе учебной деятельности только положительных эмоций. Чувство страха перед учителем, одноклассниками, боязнь ошибиться, сделать что-то не так, высказать собственное мнение, задать вопрос резко снижают учебную мотивацию и затрудняют организацию учебной деятельности. И, наоборот, ситуации удивления, открытие нового, неожиданного, важного в уже известном, привычном способствуют возрастанию учебной мотивации и активному включению индивида в учебную деятельность. Создать такие ситуации на уроках физики помогут, например, задания и вопросы, описанные в книге Я.И.Перельмана «Занимательная физика».

Как отмечалось выше, системообразующим элементом учебной деятельности является учебная задача, представляющая собой, по определению В.В.Давыдова, определенное учебное задание, имеющее два компонента:

предмет в исходном состоянии и модель требуемого состояния предмета («данное и искомое», «известное и неизвестное», «условие и требование») [2].

В рамках системно-деятельностного подхода, являющегося ведущим в реализации Федерального государственного образовательного стандарта, вся учебная деятельность должна быть представлена как система учебных задач, которые даются ученику в определенных учебных ситуациях. При этом принятие учащимся учебной задачи означает понимание им конечной цели и назначения данного учебного задания. Следовательно, для включения обучающихся в активную учебную деятельность необходимо четкое понимание ими конечного результата урока и его значимости. Поэтому формулировка цели урока должна содержать указания на конкретные знания, умения и личностные результаты, которые получают ученики: что необходимо узнать, в чем убедиться, чему научиться, что понять и т.д.

Так, например, цель урока «Мы познакомимся с законом сохранения полной механической энергии изучим явления, связанные с этим законом, научимся применять этот закон к решению практических задач» не соответствует вышеперечисленным требованиям, поскольку не дает конкретной информации для учащихся. После конкретизации та же цель может быть сформулирована следующим образом: «Мы выделим отличительные признаки понятий «полная механическая энергия», «кинетическая энергия», «потенциальная энергия»; узнаем как соотносятся между собой кинетическая и потенциальная энергия; научимся вычислять скорость, перемещение и массу движущихся тел, используя закон сохранения энергии». В таком варианте учащимся уже понятен не только конечный результат урока, но и план действий по достижению этого результата. В этом случае им совершенно ясно, для чего на уроке выполняется та или иная деятельность, зачем дается то или иное задание. Это, в свою очередь, обеспечивает мотивацию и осознанное отноше-

ние учащихся к учебной деятельности не только на уроке, но и во внеурочной работе.

Определяя для учащихся учебную задачу, педагогу следует помнить, что учебные действия и операции, необходимые для ее решения должны лежать в зоне ближайшего развития ученика.

Понятие «зона ближайшего развития» было введено Л. С. Выготским и характеризует разницу между уровнем актуального развития, который определяется степенью трудности задач, решаемых ребёнком самостоятельно, и уровнем потенциального развития, которого ребёнок может достигнуть, решая задачи под руководством взрослого и в сотрудничестве со сверстниками [1].

Безусловно, у разных учеников зона ближайшего развития может отличаться, поэтому уровень сложности предлагаемых учащимся учебных задач должен быть дифференцирован таким образом, чтобы выполняемая учебная деятельность не была для ученика слишком легкой, но была бы посильно трудной.

Не менее важным для изменения позиции ученика с «обучаемого» на «обучающегося» является включение его в процедуру контроля и оценки, то есть организация самоконтроля и самооценки учащихся. Только в этом случае можно говорить об активной позиции ученика и о его включенности в проектирование собственной образовательной траектории.

Необходимо, чтобы действия контроля и оценки учителя как можно раньше замещались действиями самоконтроля и самооценки ученика, то есть осуществлялся переход от внешнего контроля к внутреннему самоконтролю. Федеральный государственный образовательный стандарт предусматривает формирование у учащихся навыков самоконтроля и самооценки еще на этапе начального общего образования. На всех последующих этапах образования данные навыки обязательно следует развивать, организуя их перенос в новые



условия применительно к новым учебным задачам. При этом педагогу нужно помнить следующие закономерности:

– развитие навыков самоконтроля и самооценки возможно только при условии систематического и целенаправленного включения учащихся в контрольно-оценочную деятельность на каждом этапе решения учебных задач, в противном случае данные навыки угасают и теряются;

– самоконтроль и самооценка возможны только в том случае, когда ученикам известны требования к результатам учебной деятельности и однозначные критерии оценки этих результатов;

– навыки самоконтроля и самооценки формируются и развиваются эффективнее, если результат этих процедур отражает реальный уровень овладения учебным материалом и формирует установки на повышение этого уровня, то есть оценка становится необходимой, для того чтобы ученик мог понять, что именно и каким образом следует совершенствовать.

Организация самоконтроля и самооценки учащихся на уроке требует четкого определения критериев оценки и оценочной шкалы в соответствии с заявленной целью урока. В качестве примера приведем лист самооценки, составленный в соответствии с вышеуказанной целью урока. (см. таблицу 1)

Таблица 1. Лист самооценки

Знания и умения по теме «Закон сохранения механической энергии»	Самооценка			
	очень хорошо	с небольшими затруднениями (ошибками)	плохо	это мне не понятно
Знаю какая энергия называется кинетической, а какая - потенциальной				
Могу вычислить кинетическую и потенциальную энергии тела				
Могу объяснить как изменяется кинетическая и потенциальная энергия свободно падающего тела				
Могу объяснить как изменяется				

кинетическая и потенциальная энергия колеблющегося тела				
Умею рассчитать перемещение свободно падающего тела, применяя закон сохранения механической энергии				
Умею рассчитывать скорость свободно падающего тела в любой точке траектории, применяя закон сохранения механической энергии				
С помощью закона сохранения механической энергии могу вычислить массу движущегося тела				
Могу привести примеры действия закона сохранения механической энергии в технике				

Ученик ставит любой знак в соответствующей колонке напротив каждого критерия. Заполнение такой таблицы является одной из форм рефлексии и не требует много времени, достаточно 3-5 минут. При этом учитель имеет возможность не только увидеть уровень усвоения учебного материала в целом по классу, но и уровень сформированности самооценки каждого учащегося. Если адекватность самооценки какого-либо ученика вызывает сомнения, то на последующих уроках можно проверить действительный уровень усвоения и скорректировать самооценку.

Таким образом, мы кратко рассмотрели структурные элементы учебной деятельности и технологические аспекты ее организации на примере уроков физики. В заключение, учитывая вышеизложенные теоретические основы учебной деятельности, сформулируем общие требования, соблюдение которых позволит организовать ее наиболее эффективно.

1. Организуемая на уроке учебная деятельность не должна быть однообразной, учащихся необходимо включать в разнообразные виды учебной

деятельности: мыслительную, информационно-коммуникативную, проектную, исследовательскую, практическую и т.д.

2. Различными способами следует формировать и стимулировать положительную учебную мотивацию учащихся к решению учебных задач.

3. Ученики должны понимать личностную и социальную значимость выполняемой ими учебной деятельности, осознанно и самостоятельно выполнять все ее этапы.

4. Организуя учебную деятельность необходимо:

– обеспечить достаточный для ученика уровень трудности учебных задач (лежащий в зоне ближайшего развития);

– побуждать учащихся формулировать собственные идеи, догадки, предположения и представления в процессе решения учебных задач;

– сталкивать учащихся с явлениями, которые противоречат имеющимся у них представлениям;

– обеспечивать возможность проверить любые свои предположения в свободной, ненапряженной обстановке, особенно путем обсуждения в группах;

– предоставлять возможность применять новые знания к широкому кругу практических ситуаций;

– систематически на каждом уроке и на каждом его этапе включать учеников в контрольно-оценочную деятельность (взаимоконтроль и самоконтроль), учитель при этом задает критерии оценки и отслеживает адекватность самооценки каждого ученика, но не сообщает ему оценку в готовом виде;

– развивать умение анализировать собственную деятельность, находить в ней ошибочные действия, выявлять причины возникновения ошибок и выделять недостающие операции и условия, которые обеспечили бы успешное выполнение учебной задачи;

– формировать у ученика установки на улучшение результатов своей деятельности, создавая для этого положительную мотивацию учения.

Список литературы:

1. Выготский Л.С. Педагогическая психология / Л.С.Выготский. – М.: Педагогика Пресс, 1999. – 534 с.
2. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.
3. Маркова А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте: Пособие для учителя. – М., Просвещение, 1983. – 96 с.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. (утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897)
5. Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды.— М.: Педагогика, 1989. – 560 с

Миниханова С.А.

## УНИВЕРСАЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ ДЕЙСТВИЯ КАК ОДНА ИЗ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*ГАОУ ДПО Свердловской области «Институт развития образования», кафедра естественнонаучного образования.*

*В статье рассматривается один из видов универсальных учебных действий – регулятивные, их номенклатура и характеристика.*

Естественнонаучное образование – это педагогический процесс, направленный на формирование и развитие познавательных способностей у школьников, развитие личностных качеств, способствующих обеспечению самоопределения личности, созданию условий для ее самореализации, готов-

ности к совершенствованию, продолжению образования. Достижение этих целей возможно при условии сформированности у выпускников универсальных учебных действий. Это же требование вытекает из новых стандартов. Реализация Федерального государственного стандарта общего образования требует от учителя новых подходов к организации учебно-познавательной деятельности учеников. Одним из таких подходов является системно-деятельностный подход, на основе которого процесс обучения выстраивается как движение от цели к результату. При этом в качестве результата рассматривается развитие личности ученика, а именно: сформированность универсальных учебных действий (УУД) и системы представлений о мире.

Регулятивные универсальные учебные действия отражают способность ученика строить учебно-познавательную деятельность, учитывая все ее компоненты (цель, мотив, прогноз, средства, контроль, оценка). Они обеспечивают организацию учениками своей учебно-познавательной деятельности. Под учебно-познавательной деятельностью понимается целенаправленный самостоятельный или управляемый учителем процесс взаимодействия ученика с окружающей действительностью с целью удовлетворения его познавательных потребностей и интересов, в результате которого происходит овладение им знаниями, формирование умений и навыков, а также развитие личности.

Регулятивные универсальные учебные действия обеспечивают учени-

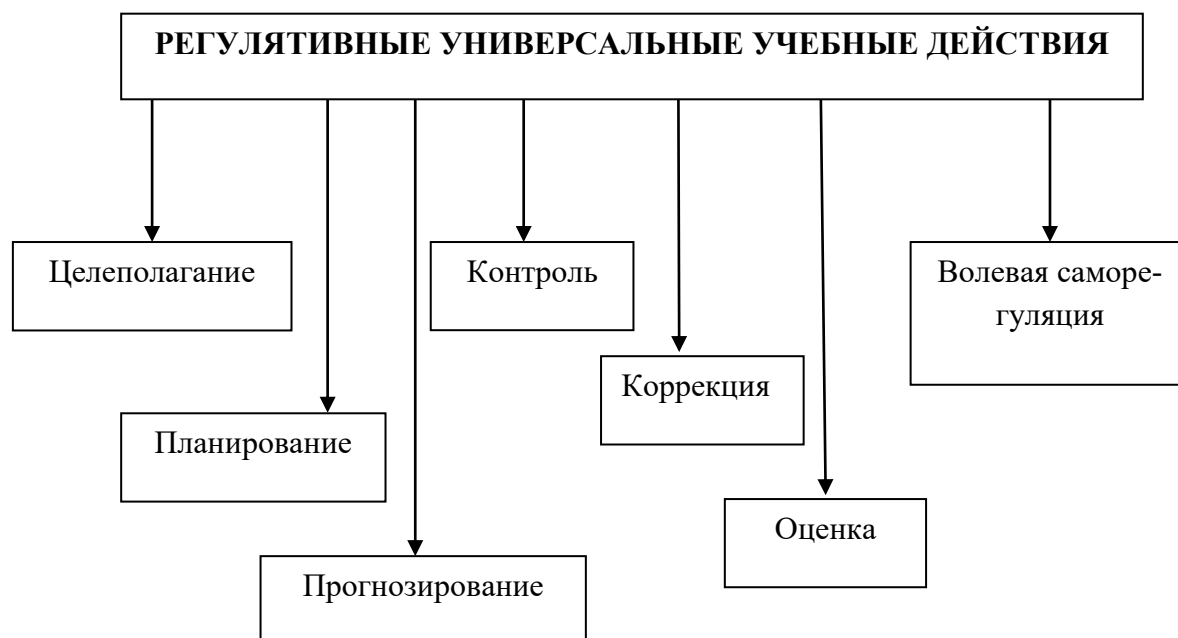


Рис.1

кам организацию своей учебной деятельности.

Номенклатура регулятивных учебных действий раскрывается в одном из нормативных документов – Фундаментальном ядре содержания образования [3].

Остановимся подробнее на представленных выше, на рис. 1, понятиях.

Целеполагание как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учениками, и того, что еще неизвестно.

Планирование – определение последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий.

Прогнозирование – предвосхищение результата и уровня усвоения знаний, его временных характеристик.

Контроль в форме сличения способа действия и его результата с заданным эталоном с целью обнаружения отклонений и отличий от эталона.

Коррекция – внесение необходимых дополнений и коррективов в план и способ действия в случае расхождения эталона, реального действия и его результата.

Оценка – выделение и осознание учениками того, что уже усвоено и что еще нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения.

Саморегуляция – как способность к мобилизации сил и энергии, к волевому усилию (к выбору в ситуации мотивационного конфликта) и преодолению препятствий[2, с. 29] .

Оценка результатов работы осуществляется с учетом оценки этого результата самим учеником, учителем, одноклассниками.

Рассмотрим подробнее компоненты, входящие в регулятивные учебные действия.

Целеполагание – это процесс постановки цели. Прежде, чем рассуждать о целеполагании, необходимо уточнить, что понимается под целью и задачами, которые ставит ученик (учитель) на уроке.

В педагогической литературе встречаются такие определения цели:

- предвосхищаемый результат деятельности;
- предметная проекция будущего;
- субъективный образ желаемого, опережающий отражение событий в сознании человека.

В предлагаемых рекомендациях «под целью в образовании мы будем понимать предвосхищаемый результат – образовательный продукт, который может быть внутренним или внешним, но он должен быть создан за определенный промежуток времени и его можно продиагностировать, т. е. цель должна быть проверяема» [5].

Цель отличают от задачи. Задача – часть цели, она показывает, как цель достигается.

Целеполагание занимает важное место в структуре современного урока. В этом процессе участвуют ученик и учитель, причем учитель не транслирует свою цель (как это было в традиционном уроке), а создает условия, включающие каждого ученика в процесс постановки цели. Только в том случае, когда ученик осознает смысл учебной задачи и примет ее как лично для него значимую, его деятельность станет мотивированной и целенаправленной. Именно на этапе целеполагания возникает внутренняя мотивация ученика на активную учебно-познавательную деятельность, возникают побуждения: узнать, найти, доказать.

Выделим условно три уровня реализации целеполагания:

1. Традиционный уровень, в котором учащиеся принимают цель объявленную учителем.

2. Уровень, в котором совместно с учащимися формулируется одна для всех цель.

3. Уровень, в котором каждый ученик осознанно определяет свою цель.

Для того чтобы целеполагание стало привычным для ученика, его надо этому обучать, точнее, развивать у него навыки постановки цели. Для этого

учителю необходимо ввести в практику организацию процедуры целеполагания и перед началом изучения курса, и раздела, и темы. Остановимся на этом подробнее.

На первом этапе, то есть в начале обучения конкретной учебной дисциплине, цель учителя помочь ученикам создать целостный образ учебного предмета: зачем он нужен, из чего состоит, каковы его особенности. Для формирования образа деятельности в новом для учеников курсе учитель может сформулировать наиболее интересные для учеников вопросы и предложить им выполнить некоторые виды деятельности. Например: пронаблюдать процесс возникновения искры в электрофорной машине, измерить температуру своего тела, выполнить измерения размеров стола, определить его площадь, рассмотреть строение растительной клетки и т. п.

Следующим этапом может быть выдвижение учениками их индивидуальных целей изучения предмета в обозримый для них период времени. Для того чтобы учителю стали понятными цели ученика, необходимо провести их диагностику, например с помощью письменного анкетирования. В анкете каждому ученику предлагается список целей, в котором он выделяет главные для себя. В зависимости от позиции учителя, направленности образовательной программы, изучаемого предмета и конкретных условий обучения, набор предлагаемых ученикам целей может быть различен.

Ниже приводится список примерных ученических целей, которые может предложить учитель:

1. Изучить материал учебника.
2. Усвоить основные понятия и законы темы.
3. Подготовить доклад по одной из проблем, которую надо указать.
4. Качественно подготовиться к зачету, контрольной работе, экзамену.
5. Выполнить самостоятельное исследование по какой-нибудь теме.
6. Овладеть методами изучения и объяснения изучаемых в теме явлений.



7. Углубленно рассмотреть конкретные вопросы темы (перечислить их).

8. Научиться выполнять опыты, работать с приборами и техническими средствами.

9. Проявить и развить свои способности (назвать какие).

10. Научиться отстаивать свою точку зрения, аргументировано спорить в процессе изучения темы.

11. Получить хорошую отметку на итоговой контрольной работе или зачете.

12. Научиться решать задачи и проблемы по теме.

13. Свой вариант цели и др.

Изучение данных анкетирования позволит учителю судить об образовательном настроении учеников, мотивах их учения, индивидуальных склонностях. Так, выбор целей 1, 4, 11 означает формальную ориентацию в обучении; цели 2, 7, 13 свидетельствуют о наличии когнитивных мотивов; цели 3, 5, 8 – о креативных наклонностях учеников; цели 6, 10 – о методологических приоритетах деятельности; цель 9 – о самоорганизации.

Анализ ученических целей даст учителю возможность выделить приоритетные цели обучения, выбирать формы, методы, отобрать материал, необходимые средства обучения. Подобную диагностику необходимо продолжить и проводить при изучении каждой темы после перспективного ее изложения учителем. В этом случае ученикам можно предложить сформулировать какую цель они ставят перед собой при изучении темы, какими способами предполагают достичь цели и, каким может быть конечный результат их деятельности. То есть ученики проектируют свою будущую деятельность. Совершенно обязательным является проведение учениками рефлексии деятельности в конце изучения темы, которая заключается в определении оценки соотношения полученных результатов и заявленной цели.

На уроке учитель должен научить учеников самим ставить цель, составлять план для ее достижения. Исходя из цели и плана, ученики должны предположить, каких результатов они могут достигнуть, спланировать действия по решению проблемы. Если учитель просто объявляет цель урока перед изучением какой-то темы или рассмотрения некоего явления, то ученики, находясь в пассивной позиции, могут даже не заметить, что учитель демонстрирует формулирование цели. Но можно целеполагание осуществить и по-другому: поставить ученика в активную позицию, начать с аргументации, то есть объяснить причину рассмотрения этого явления, попросить сформулировать цель. В таком случае сформулированная цель урока даст смысловой акцент на целеполагании. Если учитель не будет торопиться формулировать цель сам, а попросит сделать это учеников, то, тем самым, переведет их в активную позицию, и начнется формирование универсального умения целеполагания.

Контроль и оценка – один из важнейших компонентов учебно-познавательной деятельности ученика. Эти составляющие учебной деятельности отличаются от других учебных действий и по своей природе, и по способу формирования.

На любом уроке ученик учится что-то делать с изучаемым предметом: преобразует его, находит его существенные свойства, моделирует их, находит им применение и т. д. Ярким примером этого могут служить все практические работы, проводимые на уроках естественнонаучного цикла. Одновременно ученик учится контролировать и оценивать все эти предметные действия. Контроль и оценка регулятивных учебных действий – это действия с действиями, а не действия с предметами. От того, как ученик овладевает действиями и мыслями о действиях и мыслях (а не только о предметах), зависят его рефлексивное развитие и рефлексивные умения.

Рассмотрим понятие контроля. Если рассматривать контроль как процесс, то тогда можно выделить формы и функции контроля, связь между которыми представлена на рис.2.

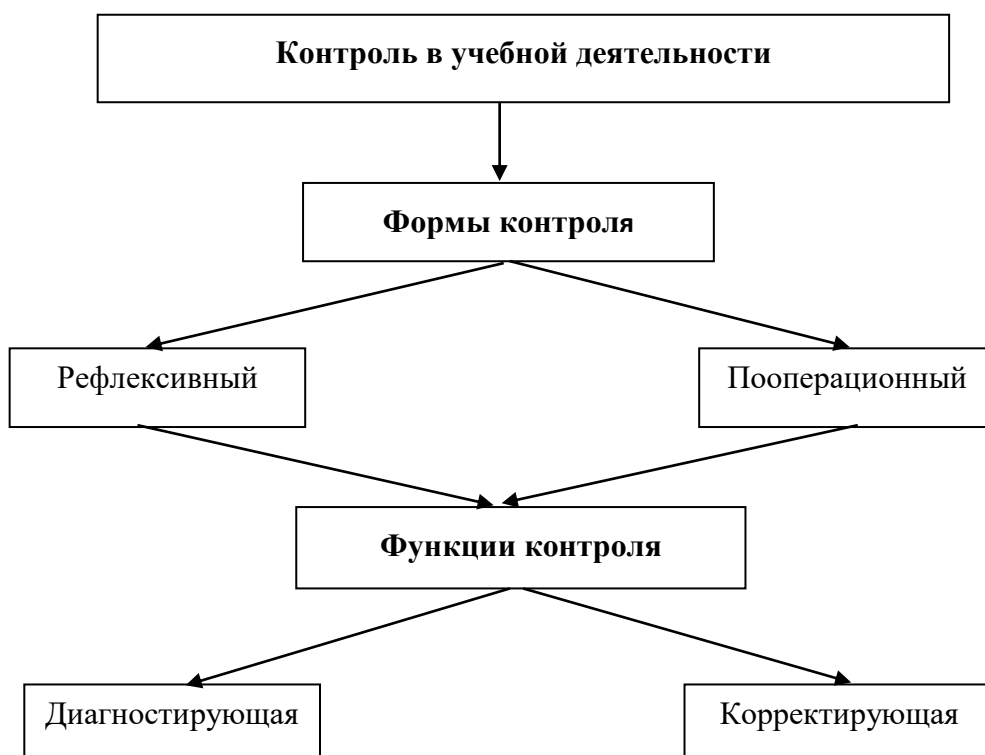


Рис.2

Рефлексивный контроль направлен на определение и осуществление действий, то есть плана действий. Задача этой формы контроля – проверить, соответствует ли план предстоящего действия фактическим условиям задачи, стоящей перед учеником. Рефлексивный контроль необходим тогда, когда ученик сталкивается с новой задачей, требующей перестройки прежнего способа действия. Пробуя применить старый способ действия к новым ситуациям, он зачастую не достигает желаемого результата. В поисках причин неудачи ученик вынужден пересматривать сам способ действия. Поиск и опробование нового или преобразование прежнего способа действия, построение нового плана, новой ориентировочной основы действия и есть задача рефлексивного контроля. От того, какими действиями этого контроля овладел

ученик, зависит не только успешность учебной деятельности, осуществляемой им в данный момент, но и ее направленность в будущем:

- будет ли она направлена на поиск новых более совершенных способов действия;
- ограничится ли усвоением новых частных фактов и соответствующих им приемов работы;
- вообще не будет связана с какой-нибудь осознанной целью.

Поэтому формирование действий контроля – является одной из важных задач в процессе учебной деятельности.

Пооперационный контроль – это контроль правильности и полноты выполнения операций, входящих в состав действия. Этот вид контроля необходим для решения задач, связанных с применением усвоенных знаний.

Из вышесказанного следует, что рефлексивный и пооперационный контроль связаны с другими действиями:

планированием – определением последовательности промежуточных целей с учетом конечного результата; составление плана и последовательности действий;

прогнозированием — предвосхищением результата и уровня усвоения знаний, его временных характеристик.

Общепризнано, что контроль всегда связан с оценкой. Выделим некоторые требования к формированию контрольно-оценочной самостоятельности школьников.

Контроль и оценка должны:

1. Соответствовать целям и задачам, этапам обучения, соблюдая преемственность в содержании, методах и формах контроля и оценки между этапами обучения;
2. Быть неотъемлемой частью учебной деятельности учеников;
3. Стать для ученика осмысленным действием по своему самоизменению и самосовершенствованию;

4. Быть предельно индивидуализированными и направленными на отслеживание динамики роста ученика относительно его личных достижений;

5. Проводиться исключительно в целях диагностики и выявления уровня развития знаний, способностей, мышления, установления трудностей ученика, прогноза и коррекционно-педагогических действий.

Кроме того, в ходе контрольно-оценочной деятельности важно преобладание процессуального контроля над результативным контролем. При этом преимущество должно отдаваться действиям самоконтроля и самооценки учеников и контролю учителя за формированием этих действий у них.

Оценка – это последний этап контроля. Ученик, контролируя свою работу, должен научиться адекватно ее оценивать. При этом недостаточно общей оценки, которая заключается в осознании того, насколько правильно и качественно выполнено задание. Нужна оценка своих действий, которая заключается в понимании, освоен способ решения задач или нет, какие операции еще не отработаны.

Как показывает практика, любой ученик испытывает трудности при оценивании, коррекции и контроле своей деятельности. Поэтому учителю необходимо этим действиям учеников научить.

Оценка на уроке, разработанного с позиций системно-деятельностного подхода, отличается от оценки на традиционном уроке. В оценивании на традиционном уроке отметим следующие позиции:

- оценщик, как правило, только учитель,
- контроль существует отдельно от обучения,
- содержание контроля чаще всего засекречено,
- оценивается только когнитивная составляющая итога обучения,
- почти не оценивается учебный процесс,
- не всегда учитель думает о критериях оценки,
- ученики ощущают прессинг со стороны учителя.

При проведении уроков, построенных на основе системно-деятельностного подхода, оценивание – это действие. Здесь оценка позволяет ученикам определить следующие позиции:

- усвоен или не усвоен (и в какой степени) ими общий способ решения конкретной учебной задачи;
- соответствует или нет результат учебных действий их конечной цели;
- есть ли у ученика возможности (знания, способы действия, желания) для предстоящего решения задачи.

В оценивании можно использовать коллективное обсуждение, взаимопроверку, взаимоконтроль. В этом случае предметом оценивания ученика должны стать учебные действия и их результаты; способы учебного взаимодействия; собственные возможности осуществления деятельности.

Взаимооценка (и самооценка) имеет большее значение, чем выставление отметок учениками за свою собственную работу или работу друг друга. Цель состоит в том, чтобы заинтересовать учеников в поддержании качества своей работы и помочь им проанализировать возможности ее улучшения. В конечном счете, это должно облегчить работу учителя, так как ученики приходят к пониманию, что не только учитель несет ответственность за процесс обучения.

Взаимооценка помогает ученикам предоставлять друг другу необходимую обратную связь, возможность обсуждать, объяснять и критически оценивать друг друга, то есть взаимодействовать и обеспечивать взаимную поддержку. Успешная взаимооценка может помочь развить самооценку с тем, чтобы ученики, в конечном счете, брали на себя возрастающую ответственность за свой собственный прогресс в обучении.

Самооценка – оценка личностью самой себя, своих возможностей, собственных качеств, достоинств, недостатков и места среди других людей; также это степень восприятия себя хорошим, компетентным, достойным

уважения человеком. Самооценка является важным регулятором поведения ученика, от нее зависят взаимоотношения с окружающими, критичность и требовательность к себе, адекватное отношение к своим успехам и неудачам.

Общая черта во всех стратегиях самооценки – наличие определенных критериев. Четкие критерии оценки могут быть использованы в качестве основы, на которую ученики будут опираться при разработке своих собственных схем оценивания. Это может быть применением критериев успешности урока по отношению к выполненной работе, или критериев оценивания ответов на вопросы темы, которые ученики могут задавать друг другу во время презентации.

Овладение регулятивными универсальными учебными действиями направлено на то, что выпускник школы научится:

1. целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
2. самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учета выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
3. планировать пути достижения целей;
4. устанавливать целевые приоритеты;
5. уметь самостоятельно контролировать свое время и управлять им;
6. принимать решения в проблемной ситуации на основе переговоров;
7. осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и по способу действия; актуальный контроль на уровне произвольного внимания;
8. адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации;
9. основам прогнозирования как предвидения будущих событий и развития процесса.

Естественнонаучное образование в школе направлено на формирование научного мировоззрения и активную жизненную позицию ученика. Достичь этого можно через организацию урока с позиций системно-деятельностного подхода, вовлечение учеников в различные виды активной учебно-познавательной деятельности, ведущих к развитию и сформированности универсальных учебных действий.

#### Литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897 Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования" Система ГАРАНТ: <http://base.garant.ru/70188902/#ixzz3Igg>

2. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / [А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская и др.]; под ред. А. Г. Асмолова. – М.: Просвещение, 2010.

3. Фундаментальное ядро содержания образования / РАО; под ред. В.В. Козлова, А.М. Кондакова. – 4-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2011.

4. Хархалуп Ю.Е. Формирование навыков целеполагания у учащихся на уроках физики. Удаленный доступ: [festival.1september.ru>articles/616203/](http://festival.1september.ru/articles/616203/)

5. Хуторской А.В. Проблемы и технологии образовательного целеполагания. Удаленный доступ: <http://www.eidos.ru/journal/2006/0822-1.htm>.

С.А. Миниханова

#### ФОРМИРОВАНИЕ БАЗОВЫХ НАЦИОНАЛЬНЫХ ЦЕННОСТЕЙ ЧЕРЕЗ ВОСПИТАТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ШКОЛЫ

*ГАОУ ДПО Свердловской области «Институт развития образования», кафедра естественнонаучного образования*



*В статье рассматриваются вопросы формирования базовых национальных ценностей через воспитательную работу в школе, проводимой в различных формах и в разных направлениях.*

Формирование национальных ценностей это неотъемлемая часть любого образовательного процесса, в том числе и происходящего в школе. Документ, определяющий важность формирования национальных ценностей – «Концепция духовно-нравственного развития личности гражданина России». Авторы этого документа показывают, что недооценивание воспитательной работы в школе, направленной на формирование базовых ценностей, ведет к печальным последствиям для всего общества. Примером тому могут служить события недавнего времени – распад Советского Союза, В 90-е гг. XX в. в России формировался идеал свободной в своем самоопределении и развитии личности, «освобожденной» от ценностей, национальных традиций, обязательств перед обществом. Это привело к тому, что были утрачены духовно-нравственные ценности предыдущего периода, обострились отношения между поколениями. развалилась и система воспитания в школе. Исчез прежний нравственный идеал, на месте которого не возник новый. На смену пришли идеи демократизма, которые были поняты весьма сомнительным образом, а именно пришла идея вседозволенности. Школа по большому счету отстранилась от воспитания, поскольку исчез заказ со стороны государства. И как результат – расцвет пьянства, наркомании безнравственности, безответственности в стране, который охватил и детей.

Вопросы воспитания имеют долгую историю, связанную с развитием общества. К воспитанию, его реализации существовали разные подходы, описание которых можно найти в любом учебнике по педагогике. Вспомним недавнюю историю воспитания в нашей стране. В советские годы была создана мощная система воспитания детей в школе. Это была именно система, в которую входили:

1. Обязательные детские организации в школе (октябратская, пионерская, комсомольская). В каждой школе существовали специальные помещения: пионерская комната, комната отдела ВЛКСМ (всесоюзного ленинского комитета союза молодежи)

2. Средства массовой информации. К ним можно отнести разнообразные печатные издания. Например, в пионерской комнате любой школы всегда имелась подшивка газеты «Пионерская правда», доступ к которой имел любой ученик школы. Газета содержала интереснейший материал, адаптированный к возрасту и интересам детей этого возраста.

Большое количество фильмов полнометражных, документальных, мультипликационных, создаваемых разными студиями было ориентировано на детей разного школьного возраста. Содержание этих фильмов всегда было направлено на формирование качеств личности: патриотизма, человечности, уважения к старшим, любви к отечеству в целом и родному краю в частности, совести, взаимоподдержки и др.

3. Кадровые вопросы. Государство понимало, что идеи партии должны претворять в жизнь специалисты. Поэтому в каждой школе была штатная единица – старший пионервожатый, в задачу которого входило руководство деятельностью пионерской организацией школы. Любой школьник знал, где находится этот человек, мог прийти к нему за советом или просто пообщаться, как в перемену, так и после уроков.

4. Создание атрибутики. К ним относятся пионерские галстуки, знамена, значки и т.д.

5. Плакатная продукция. Любое, даже самое незначительное произведение или публикация в годы СССР, несли в себе пропагандистскую нагрузку. Самым ярким и широко распространённым примером пропаганды того времени служат советские плакаты, которые были призваны в доступной форме доводить до массового сознания коммунистические идеи. Плакат оказался самым быстрым и мобильным видом искусства того времени.

Конечно, все эти составляющие системы воспитания подрастающего поколения были идеологизированы, пронизаны духом социалистических и коммунистических идей. Эти идеи давали определенные результаты. Примером тому могут служить огромное количество военных и трудовых подвигов молодежи в нашей стране.

С течением времени становилось понятным, что именно в школе должен быть восстановлен институт воспитания, направленный на формирование определенных ценностей, важных, как для каждого человека, так и для общества в целом. Почему первое внимание уделено школе? Ребенок школьного возраста наиболее восприимчив к эмоционально-ценностному, духовно-нравственному развитию, гражданскому воспитанию. В то же время недостатки развития и воспитания в этот период жизни трудно восполнить в последующие годы. Пережитое и усвоенное в детстве отличается большой психологической устойчивостью.

Государство, понимая важность воспитания, издает целый ряд документов, к числу которых относится «Концепция духовно-нравственного развития личности гражданина. Это очень важный и интересный документ, нельзя не согласиться с каждой строчкой этого документа. В документе четко сформулирована цель современного образования. «Важнейшей целью современного отечественного образования и одной из приоритетных задач общества и государства является воспитание, социально-педагогическая поддержка становления и развития высоконравственного, ответственного, творческого, инициативного, компетентного гражданина России.» И, как следствие, появления этого документа – новые требования к основной образовательной программе школы, которая должна сегодня содержать программу воспитания и социализации школьников. Эта программа должна быть разработана с учетом исторических, культурных и других особенностей школы. В ней должны быть учтены и запросы семей, как одного из участников образовательного процесса.

Формирование базовых национальных ценностей начинается еще в начальной школе. Именно на этом этапе дети должны понять важность семьи, а также принадлежность к определенной социальной, этнической группе, любовь к отечеству, уважение к истории, культуре своей страны, своего народа. Погружение в такие понятия, осуществленные умело учителем, способствует развитию творческих способностей детей.

Педагогическое сообщество нашей страны прекрасно понимает необходимость осуществления воспитания в школе. В целом ряде школ давно и успешно проводится работа по воспитанию школьников. В процессе формирования национальных ценностей каждому ученику необходимо помочь осознать то, что он является частицей своего народа и нации. В рамках данной статьи приведен пример воспитательной работы, проводимой в целом как педагогическим коллективом, так и отдельным учителем школы № 5 поселка Троицкий. Переступив порог этой школы, попадаешь в образовательную среду, которая способствует решению задач воспитания школьников.

Остановимся на некоторых средствах наглядности, входящих в образовательную среду школы. Это, прежде всего, наглядность, связанная с символикой нашей страны. В удобном месте, мимо которого проходит каждый ученик школы, расположены изображения государственного флага и герба Российской Федерации, герба Свердловской области герба Талицкого городского округа, текст с гимном страны, портрет президента страны. Часть этих изображений имеет пояснительный текст, содержащий важную и интересную информацию для школьников. Например, под портретом сегодняшнего президента страны рассказано, кто такой президент, на основании чего он избирается, каков срок пребывания на этом посту, указаны фамилии прежних президентов с указанием сроков их пребывания на этом посту. Рисунок с Российским флагом сопровождается текстом, в котором изложена краткая история российского флага. История гимна российской федерации сопровождается текстом гимна.

Проходишь дальше по коридору и понимаешь, как в этой школе отмечалось 70-летие Великой победы. На стенде висит список книг о Великой Отечественной войне, которые рекомендовано прочитать детям. Вполне возможно проведение по материалам прочитанных книг школьной конференции, создание банка эссе, и т.д. Большое полотно с названием «Спасибо дедкам за победу!» заполнено десятками фотографий дедов и прадедов, принимавших участие в войне. Понимаешь, что учителя провели большую разъяснительную беседу для того, чтобы на стенде появились эти пожелтевшие от времени фотографии. На стене висит стенд «Дети рисуют войну». Поражает то, что каждый детский рисунок посвящен одному эпизоду войны - победе. Стенд «Как помогали фронту 12-летние дети» не могут оставить равнодушным ни одного ребенка. Целый стенд посвящен материалам «Урал фронту», на котором есть несколько подразделов. Подраздел «Герои Советского Союза – герои земли Талицкой», перечисляет всех земляков района, удостоенных этого звания: Кузнецов Николай Иванович, Кирилук Виктор Васильевич, Тетенцев Владимир Петрович, Маюров Иван Иванович, Гробов Анатолий Александрович, Аникин Николай Александрович. Понятно, что за каждой из этих фамилий есть интереснейшая история, изучение которой может быть одним из направлений воспитательной работы с детьми класса. Другая часть этого стенда рассказывает о том, какой огромный вклад в победу внес Урал. Материал, расположенный на этих стендах может быть использован учителем истории, обществознания, литературы, физики. Весь этот материал делает знание об ушедшем поколении значимым для каждого ребенка, способствует формированию такого чувства, как патриотизм. Люди не рождаются патриотами, но они могут им стать. После того как они открою для себя правду о своём народе, убедятся в неисчерпаемых возможностях нации, изучат историю и героическое прошлое. Все это ребенок может осознать только в том случае, если пропустит через себя.

Заслуживает внимания работа, направленная на формирование патриотизма, любви к науке, проводимая учителем физики Берсеновой Лидией Петровной. В ее арсенале есть много интересных приемов, методов, работающих на формирование таких чувств. Один из них проведение интернет-конференции с учениками старших классов. Содержание, над которым работали участники конференции, было связано с предметом физика

Тема интернет-конференции - «От победы до космоса». Был создан сайт конференции, куда дети размещали ответы на вопросы заданные учителем. Материал, подобранный учителем Берсеновой Лидией Петровной, был в какой-то степени уникальный.. Учитель предлагал детям ознакомиться с текстом и ответить на вопросы. Таких вопросов-текстов было 13. Каждый текст это переплетение истории страны, истории войны, истории отдельного человека, его жизненных потрясений, побед над собой и побед во имя своей страны, история человечества.

#### **Приведем пример такого текста.**

«От Победы до Космоса»!

**Задание 1.** О военном детстве какого космонавта рассказано в этом тексте (и им самим в том числе)? Приведите слова из текста, подтверждающие Ваш ответ.

Осенью 1947 года этот космонавт учился в пятом классе. Ему пришлось пропустить два года. Как и всем клушинским мальчишкам. 1 сентября 1941 года они пошли в первый класс, но и до Смоленской земли докатилась война. В январе немцы выгнали семью из дома. Пришлось рыть землянку, в ней и прожили до 9 марта 43-го, когда пришло освобождение. «Подражая старшим, мы, мальчишки, потихоньку, как могли вредили немцам,- вспоминал космонавт. - Разбрасывали по дороге острые гвозди и битые бутылки, прокалывавшие шины немецких машин . Вскоре загремело и на нашем фронте. Началось наступление советских войск. Радости не было конца. Тут-то эсэсовцы и забрали нашего Валентина и Зою и в колонне, вместе с

другими девушками и парнями, погнали в Германию. Мать вместе с другими женщинами долго бежала за колонной, а их все отгоняли винтовочными прикладами и натравляли на них псов. Большое горе свалилось на нас. Да и не только мы - все село умывалось слезами. Ведь в каждой семье фашисты кого-нибудь погнали в неволю ... Немцы покинули наше село. Отец вышел навстречу нашим и показал, где немцы заминировали дорогу. Всю ночь он тайком наблюдал за работой немецких саперов. Наш полковник, в высокой смушковой папахе и зеленых погонах на шинели, при всем народе объявил отцу благодарность и расцеловал его, как солдата. Отец ушел в армию, и остались мы втроем: мама, я и Бориска. Всем колхозом управляли теперь женщины и подростки. После двухлетнего перерыва я снова отправился в школу».

Ответ к этому тексту Ю.А.Гагарин.

#### **Пример другого текста и ответа к нему.**

20 апреля 1949 года в зале Плейель в Париже Фредерик Жолио-Кюри объявил Всемирный конгресс сторонников мира открытым. В последний момент французское правительство не дало въездных виз многим делегатам из социалистических стран. Тогда чехословацкое правительство пригласило их в Прагу. Здесь открылся параллельный конгресс в тот же день и в тот же час, что и в Париже. «Правда путешествует без виз», — сказал об этом в своей речи Жолио-Кюри.

Он стоял на трибуне, на фоне пестрых флагов, освещенный прожекторами. Высокий, худощавый, сдержанный в движениях и жестах, со спокойным, сосредоточенным лицом, с пристальным взглядом глаз, блестевших по-молодому. Более двух тысяч делегатов из семидесяти двух стран, представители миллиарда людей, половины населения земного шара, встретили бурной овацией его слова:

— Мы собрались сюда не для того, чтобы просить мира у сторонников войны, а для того, чтобы заставить их принять его!

Первый Всемирный конгресс сторонников мира принял манифест:

«Отныне защита мира становится делом всех народов.

От имени представленных здесь шестисот миллионов женщин и мужчин Всемирный конгресс сторонников мира обращается ко всем народам земного шара. Он говорит им: «Смелость и еще раз смелость!»

Мы сумели сплотиться.

Мы сумели понять друг друга.

Мы выражаем свою готовность и решимость выиграть битву за мир — битву за жизнь».

В марте 1950 года газеты молчали. Ни одна из них не сообщила, что Фредерик Жолио-Кюри прибыл на сессию Всемирного Совета Мира. Нобелевскому лауреату пришлось долго ходить с чемоданом: двери гостиниц захлопнулись перед ним. Но он выступил на сессии Всемирного Совета Мира.

Заканчивая свой президентский доклад наней, Жолио говорил:

«Позвольте мне напомнить здесь слова, которые я произнес 12 декабря 1935 года в этом городе по случаю присуждения мне Нобелевской премии: «Мы сможем предполагать, что исследователи... сумеют осуществить... подлинные химические цепные реакции. Если подобные изменения удастся распространить на вещество, можно предположить возможность освобождения громадного количества полезной энергии».

Воззвание написали на пергаменте. Почетное право первой подписи было предоставлено Фредерику Жолио-Кюри. Вслед за ним подписались члены бюро. Так родилось и пошло по земле знаменитое Стокгольмское Воззвание:

«Мы требуем безоговорочного запрещения атомного оружия — оружия устрашения и массового уничтожения.

Мы требуем установления строгого международного контроля для проведения в жизнь этого запрещения.



Мы считаем, что правительство, которое первым применит против какой-либо страны атомное оружие, совершит преступление против человечества. Такое правительство следует считать военным преступником.

Мы призываем всех людей доброй воли во всем мире подписать это воззвание.

Стокгольм, 19 марта 1950 г.»

**Вопросы.** 1. Кто из советских ученых участвовал в этих конгрессах?

2. Кто из ученых мира и советских учёных подписали знаменитое Стокгольмское Воззвание??

**Ответ на 16 задание:** 12 советских учёных участвовали в этих конгрессах: Александр Фадеев, митрополит Крутицкий и Коломенский - Николай, Любовь Космодемьянская, Зинаида Гагарина, Герой Советского Союза Алексей Маресьев, Василий Амосов, Илья Эренбург, Алексей Фёдоров, Константин Борин, Чимназ Асланова, Вячеслав Волгин, МираоТурсун-Задэ, Константин Симонов. В журнале "огонёк" 1950 года(28 выпуск) отмечены немецкие учёные, подписавшие Стокгольмское Воззвание: Арно Мюллер, Вальтер Фридрих, ИоганнесШтрумс и профессора Бругш. В "огоньке" 1950 года (29 выпуск) посвящена статья президенту Академии наук Украины ССР - А.В. Палладину, который упомянул о том, как подписывал это Воззвание, так же его подписал и известный учёный-физик - Вавилов Сергей Иванович и Василий ФеофиловичКупревич - ботаник, государственный и общественный деятель. Академик Национальной академии наук Беларуси, и другие. )подписи поставили 273.470.566 человек, из них 115.514.703 человек в СССР.

Известные люди, подписавшие воззвание:Луи Арагон,Марк Шагал, Жак Ширак,ДюкЭллингтон,Илья Эренбург,Томас Манн,Ив Монтан, Пабло Неруда,Пабло Пикассо,Дмитрий Шостакович,Василий Купревич,Якуб Колас.

**Еще пример задания.**

Задание 12. 27 апреля 2015 года

С явлением флаттера столкнулось авиастроение всех передовых стран, но раньше других и в наиболее полном наборе всех его разновидностей флаттер был преодолен у нас в стране, благодаря работам этого ученого и его коллег. И сейчас с большим интересом читаются работы того времени, где на основании сложных математических исследований очень доступно формулируются выводы и излагаются практические приемы, следование которым исключает возникновение автоколебаний самолетных конструкций (флаттера) во всем диапазоне скоростей полета. Так явление флаттера перестало быть барьером на путях развития скоростной авиации, и к Отечественной войне (1941-1945 гг.) наше самолетостроение пришло без этой болезни, чего нельзя было сказать о противнике. Это были работы, за которые учёному была присуждена первая Сталинская премия II степени (1942 г.), и спустя год он получил свой первый орден Трудового Красного Знамени.

Война проходила для ученого в работе на авиационных заводах, где он как руководитель отдела ЦАГИ курировал противифлаттерные конструкции. Появление следующей проблемы в самолетостроении тех лет обязано переходу на трехопорную схему шасси с передним колесом. Такой переход (теперь мы уже не представляем, как может быть иначе) диктовался увеличением взлетно-посадочных скоростей самолетов. Однако, он оказался не безболезненным: при достижении некоторой скорости у передней стойки шасси начинались самовозбуждающиеся колебания, которые приводили к ее поломке. Это явление получило название "шимми". Используя опыт, накопленный в исследованиях по флаттеру, и высокий научный потенциал математика и механика, учёный в своей работе "Шимми переднего колеса трехколесного шасси" (1945 г.) полностью решает проблему теоретически и, как всегда, формулирует практические инженерные рекомендации, избавляющие конструкцию от этого опасного явления. Работа была удостоена второй Сталинской премии в 1946 г. И до сих пор математики неизменно сопровождают эпитетом "красивая" любое упоминание о ней.

Однако, бюст этого человека находится на Аллее космонавтов в Москве.

Кто этот учёный? Каков его вклад в развитие обороны страны и космонавтику?

**Ответ на это задание:** этим учёным был Мстислав Всеволодович Келдыш. Флаттер - явление аэроупругости, одна из разновидностей вибраций — незатухающих упругих колебаний частей летательного аппарата, возникающих в полёте при скорости полёта, достигшей некоторого определённого значения — критической скорости флаттера. Причиной флаттера обычно является несовпадение центра жёсткости с центром давления и недостаточная жёсткость конструкции крыла. А проще говоря, флаттер - это возникновение автоколебаний самолетных конструкций. В годы войны наряду с научно-экспериментальными исследованиями в ЦАГИ занимался внедрением разработанных рекомендаций в самолетные КБ и на авиационные заводы. Эта его деятельность была отмечена орденами Трудового Красного Знамени (1943) и Ленина (1945). В 1944 Келдыш был награжден медалью "За оборону Москвы". Основные направления оборонной мощи после войны были - создание атомного оружия и перевооружение армии на ракетную технику. И М.В.Келдыш был привлечен к работам по обеим проблемам. Овладение атомной энергией в те годы связывалось, в первую очередь, с проблемой создания оружия. Задачи, которые здесь требовалось решить, были по сложности беспрецедентными, с такими человечество еще не имело дела. Трудности усугублялись еще и крайне ограниченными сведениями по физике самих явлений, сопровождающих протекание ядерных процессов. Поэтому важным методом познания явлений было построение физико-математических моделей и последующее их воспроизведение в расчетах. Из-за больших объёмов для расчётов были созданы ЭВМ, по которым руководимый им институт должен был создавать методы расчета и на их основе решать на ЭВМ всю совокупность задач, подпадающих под атомную проблематику. М.В.Келдыш

назначается Правительством научным руководителем работ по созданию межконтинентальной крылатой ракеты "Буря", а С.А.Лавочкин — ее главным конструктором. В 1960 г. первая в мире крылатая ракета "Буря" прошла испытания и показала более высокие характеристики, чем разрабатывавшаяся в те же годы американская "Навахо". Велик его вклад в становление и успешное развитие таких научных направлений, как механика космического полета и космическая навигация. Решающую роль Келдыш сыграл в создании относительно дешевой ракеты -носителя для выведения на орбиту спутников по научным программам (спутники семейства "Космос"). Под его непосредственным руководством разрабатывались

комплексные программы исследований космического пространства, Луны и планет Солнечной системы, изыскивались пути и методы использования достижений космической техники для решения народнохозяйственных задач. С его деятельностью непосредственно связано осуществление таких грандиозных проектов, как запуск первого искусственного спутника, первый полет человека в космос, полеты первых космических ракет к Луне, создание первых пилотируемых орбитальных станций, взятие проб грунта с поверхности Луны автоматическими станциями «Луна-16», «Луна-20» и «Луна-24», создание самоходных аппаратов «Луноход», создание спутников Луны, получение уникальной научной информации со спускаемых аппаратов автоматических станций «Венера», первые мягкие посадки на поверхности Венеры и Марса и создание первых искусственных спутников этих планет, получение первых панорам с поверхности Венеры со спускаемых аппаратов автоматических станций «Венера-9» и «Венера-10». Велика его заслуга в выборе нашей страной принципиальной линии в развитии космических исследований, с упором на создание автоматических космических аппаратов для изучения Луны, Венеры, Марса и долговременных орбитальных станций для пилотируемых полетов на околоземных орбитах. Это обеспечило не только большую эффективность проводимых исследований, но и возможность полу-

чения важнейших результатов (таких, например, как забор лунного грунта) при минимальных затратах. Выявление новых научных и технических задач, развитие космической техники, формирование комплексных научно-технических программ, вопросы управления полетами. Читая тексты заданий, понимаешь, какую огромную подготовительную работу должен был проделать учитель, сколько необходимо было перечитать различных источников, отобрать из них необходимый текст, сформулировать вопросы. Обсуждение ответов учеников происходило на форуме. Нередко дети говорили о том, что ответы они искали вместе с родителями, что говорит о значимости материала для любого человека – ребенка и взрослого.

Одно из других направлений воспитательной работы школы – это посещение местных музеев. К каждому из этих посещений учитель проводит серьезную подготовительную работу. Он формулирует для учеников тему и цель экскурсии, с какими материалами необходимо ознакомиться подробнее, каким образом будет происходить обсуждение этих материалов. На территории Талицкого района находится интереснейший музей – «Музей контрразведки». Отдельные разделы экспозиций могут быть широко использованы как на разных уроках в школе: история, обществознание, физика, так и на классных часах, приуроченных к различным событиям нашей страны.

В заключении приведем слова двух замечательных ученых.  
«Знания без воспитания - меч в руках сумасшедшего» (Д.И.Менделеев)

«Задача, которую ставит перед нами новое тысячелетие, заключается в том, чтобы определить, как интеллект и мораль могут способствовать построению мира, в котором большое количество отличающихся друг от друга людей хотели бы жить. В конце концов, общество, управляемое только «умными» людьми, вполне может уничтожить себя и весь мир.» (Говард Гарднер - один из самых известных мыслителей в сфере образования в США)

Каждый учитель должен понимать, что сегодня процесс образования должен пониматься не только как процесс усвоения системы знаний, умений

и компетенций, составляющих инструментальную основу учебной деятельности учащегося, но и как процесс развития личности, принятия духовно-нравственных, социальных, семейных и других ценностей. Содержание материала, рассматриваемого на уроке, формы организации учебно- познавательной деятельности, содержат большие ресурсы для формирования базовых национальных ценностей у наших воспитанников – современных школьников.

Поэтому воспитание в школе не должно быть оторвано от процесса образования, усвоения знаний, умений и навыков, а, напротив, должно быть органично включено в него.

#### Литература

1. Данилюк А.Я., Кондаков А. М. Тишков В. А. Концепция духовно - нравственного развития и воспитания личности гражданина России. М., «Просвещение» 2010.

2.. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. Приказ Министерства образования и науки РФ от 17 декабря 2010 г. N 1897

"Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования" Система ГАРАНТ:  
<http://base.garant.ru/70188902/#ixzz3Igg>

3. Фещенко Т.С. Новые стандарты – новое качество работы учителя. – М.: УЦ «Перспектива», 2013.

Мисюрева Е. А.

#### ИНТЕГРАЦИЯ И ПРЕЕМСТВЕННОСТЬ ШКОЛЬНОГО ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

*МАОУ СОШ №12, Алапаевск*

*Важным условием достижения качества является обеспечение идей интеграции. Она может быть как горизонтальная (в качестве примера представлен урок в 6 классе, проект учащейся 9 класса и перечень тем для интегративных уроков), так и вертикальная (представлен опыт совместной работы с детским садом).*

Переход российской системы образования на новые стандарты предполагает изменение качества образования, а действенным способом его изменения называет интеграцию. Еще в 2004 г. в статье «Интеграция школьных естественнонаучных и гуманитарных циклов: необходимость и возможность» А.В.Теремов писал: «От предметоцентризма и межпредметных связей к интегрированному естественнонаучному и гуманитарному знанию. Вот путь, которым должна пойти школа сегодня, чтобы начать готовить не столько «узких специалистов», сколько широко эрудированных и знающих людей, способных свободно ориентироваться в различных областях человеческой деятельности. Такая интеграция позволит достичь «информационного резонанса» между школьными учебными дисциплинами, что создаст не только оптимальные условия для постижения учащимися целостной картины мира, но и осуществит ориентацию школьного образования на актуализацию духовных ценностей как наиболее устойчивого ядра внутреннего мира личности».

Педагогическая наука в России открывает новые горизонты для развития системы образования и педагогической практики. Важным направлением является естественнонаучное образование, имеющее большие возможности для улучшения отношения школьников к учению, развития познавательных интересов, формирования научного мировоззрения и современной картины мира, планетарного, экоцентрического сознания. Интеграция в образовании – это достижение его целостности и системности. Она может быть как гори-

зонтальная (между отдельными учебными предметами), так и вертикальная (между ступенями образования в пределах одного учебного курса).

В практике школы горизонтальная интеграция чаще представлена отдельными уроками межпредметного характера. С целью установления целостности и системности работы в этом направлении на ГМО учителей биологии и химии детально определены темы, носящие интегративный характер при изучении биологии 6-11 класса (напр., «Белки», «Ферменты как регуляторы биомолекулярных процессов», «Обмен веществ» и др.) При этом важно определить, что станет интегрирующим фактором при построении таких уроков.

Так, например, в качестве такого фактора может выступить принцип историзма, развитие науки и других областей человеческой деятельности. Он объединит науки, позволит учащимся увидеть целостность научного знания в контексте культуры определенной исторической эпохи и изучить процесс исторического становления современного научного стиля мышления. Так, на уроке «Лаборатория инженерной биофизики» 6-классники от изучения истории создания микроскопической техники пошли к сравнению различных моделей школьных микроскопов, а затем к знакомству с особенностями оптического устройства микроскопа.

Значимым становится и то, что идею интеграции содержания принимают сами обучающиеся. Так, ученица 9 класса обратила внимание на строение глаза с точки зрения биологии, физики и химии, подкрепила эти знания интервью со специалистами, а нарушения функционирования глаза наблюдала на операциях по удалению катаракты. Свои исследования она обобщила в работе «Биолого-физико-химическая система глаза: знать, чтобы сберечь!»

В определении наиболее значимых направлений для интеграции биологии помогают учащиеся химико-биологического профиля 11 класса:

- химическое строение клетки: строение и роль веществ, процессы в клетке, механизмы транспорта веществ (биология, химия, физика);



- Вещества, способные вызывать мутации, изучение физиологического действия веществ на живые организмы и экосистемы (химия, биология);
- круговорот элементов, веществ и энергии в экосистемах (биология, химия);
- изучение абиотических факторов, особенности их воздействия на живые организмы (биология, химия, физика);
- изучение природных ресурсов, проблем их использования и сохранения (биология, химия, физика);
- рассмотрение влияния антропогенного фактора на окружающую среду: причины, источники и последствия химического загрязнения, способы переработки и утилизации загрязнителей, изменение численности популяций, биологическое разнообразие, здоровье человека (биология, химия, физика);
- Обмен веществ в организме: виды реакций, биологическая роль, взаимосвязь между ними (биология, химия, физика);
- Место и роль органоидов клетки в синтезе и транспорте различных веществ (биология, химия, физика);
- Витамины, ферменты, гормоны: чем обусловлены их регуляторные функции? (биология, химия, физика);
- Алкоголь, курение – их влияние на организм (биология, химия);
- Дыхательная и кровеносная системы: особенности газообмена, механизм переноса газов (биология, химия, физика);
- Выделительная система: особенности фильтрации (биология, химия, физика);
- Органы чувств: хрусталик глаза как пример линзы, нарушения зрения, роль барабанной перепонки и слуховых косточек в передаче звуковых волн (биология, химия, физика);

- Скелет: принцип рычага в работе суставов, строение костей (биология, химия, физика);
- Приспособления рыб к водной среде обитания, птиц – к воздушной (биология, химия, физика).

Важным условием достижения качества является обеспечение непрерывности образования. В свою очередь, основным средством обеспечения непрерывности является преемственность между всеми звеньями образования. Первой ступенью в системе образования, закладывающей основу будущей личности, является система дошкольного и начального образования. Одной из проблем, с которой сталкиваются образовательные процессы в дошкольном образовательном учреждении и начальной школе, является проблема преемственности в естественнонаучном образовании. Для ее решения необходимо серьезное обновление содержания естественнонаучного образования за счет трансформации современных научных знаний в образовательные процессы.

Реализуя идеи вертикальной интеграции, мы осуществляем сотрудничество с детским садом №43 «Лебедушка» общеразвивающего вида. В этом образовательном учреждении, одном из первых в городе, появился цифровой микроскоп, и коллектив воспитателей обратились за помощью по организации работы с ним. Сотрудничество началось со знакомства с программами, по которым работает педагогический коллектив ДООУ, партнерских встреч с методистом, планирования совместных занятий, к проведению которых мы привлекаем старшеклассников школы. На таких занятиях, малыши не просто рассматривают микропрепараты, но и пытаются с нашей помощью объяснить увиденное. Так, сравнивая строение листьев, они самостоятельно пришли к выводу о их клеточном строении. А дальше возник вопрос: только ли для растений характерно такое строение? Так, детская любознательность задала начало долгосрочному проекту, а, значит, нашему сотрудничеству. Познавательная активность – это необходимый компонент предстоящей учебной дея-

тельности. Стоит отметить, что и старшеклассники с интересом откликаются на подобные мероприятия. Курируя работу младших, помогая им содержательно, они развивают свои коммуникативные, регулятивные и познавательные навыки. Опыт нашего сотрудничества был представлен на семинарах для руководителей ДООУ и директоров школ города.

Одним из основных требований Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) является обеспечение преемственности основных образовательных программ дошкольного, начального общего, основного и среднего образования, а это построение единой содержательной линии, обеспечивающей эффективное поступательное развитие учащихся, их успешный переход на следующую ступень образования. Во главу угла выходят сформированные познавательные мотивы обучения, то есть сознательное желание ребенка учиться, познавать что-то новое, опираясь на уже полученные знания. Таким образом, для современного школьника становится важным не столько обладать инструментом познания, сколько уметь им осознанно пользоваться. «От того, как будет чувствовать себя ребёнок, поднимаясь на первую ступень лестницы познания, что он будет переживать, зависит весь его дальнейший путь к знаниям» (В.А.Сухомлинский). А первой ступенькой познания является период дошкольного детства и 80% интеллекта формируется в этом возрасте.

Результаты интегрированного обучения проявляются в развитии творческого мышления учащихся, в оптимизации учебно-познавательной деятельности, в овладении коммуникативной культурой. А тип культуры определяет тип сознания человека, поэтому интеграция чрезвычайно актуальна и необходима в современной школе.

1. Алексахина И. Интегративный подход в естественнонаучном образовании. // Народное образование. - 2001.- № 1.- С. 161.
2. Анцыферова Л. И. Личность и деятельность: проблемы развития личности. М., 1969. - С. 37.

3. Максимова В. Н. , Груздева Н. В. Межпредметные связи в обучении биологии, М. Просвещение, 1987.

Литература:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования/ М-во образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение, 2011.

2. Алексашина И. Интегративный подход в естественнонаучном образовании. // Народное образование. - 2001.- № 1.- С. 161.

3. Анцыферова Л. И. Личность и деятельность: проблемы развития личности. М., 1969. - С. 37.

4. Колесникова И. А. Педагогические проблемы интеграции в образовании. // Проблемы интеграции в естественнонаучном образовании. – СПб, 1996.

5. Максимова В. Н. , Груздева Н. В. Межпредметные связи в обучении биологии, М. Просвещение, 1987.

6. Теремов А.В. Интеграция школьных естественнонаучных и гуманитарных циклов: необходимость и возможность/ Естествознание в школе, 2004, №4.

Неганова М. Б.

## ВОСПИТАНИЕ И СОЦИАЛИЗАЦИЯ ЛИЧНОСТИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования», г. Екатеринбург*

*В статье рассматривается использование возможностей уроков математики в личностном развитии обучающихся, их воспитании и социализации. Приводятся примеры ценностного содержания учебного знания уроков математики, влияющего на духовно нравственное воспитание.*

«...- Здравствуйте, дети. Тема сегодняшнего урока – «Откат». Кто мне скажет, что такое откат?

- Откат – это денежный эквивалент благодарности за то, что в тендере выбрали именно нашу фирму.

- А что такое тендер?

- Тендер – это чемпионат отрасли по откатам.

- Молодец, садись, шесть. Четыре тебе и два ты сам знаешь куда. Записываем условие задачи. У Вани было 5 яблок. По документам. По факту 3, а по договору 7. Вопрос: сколько яблок будет у того, кто проверяет Ванину хозяйственную деятельность?»

Приведенный юмористический пример отражает сразу несколько проблем математического образования в современной школе. С одной стороны, анализ результатов международных исследований качества математического образования выявил трудности в умении применять математические знания для решения учебно-познавательных и учебно-практических задач обучающихся как начальной, так и основной школы. С другой стороны, в последние годы нравственность нашего общества сильно изменилась. В настоящее время ощущается необходимость восстановления духовности для формирования нравственной личности гражданина и патриота России.

Благодаря введению и реализации Федеральных государственных образовательных стандартов, математическое образование в школе не сводится только к передаче учащимся определенной суммы знаний и навыков по этому предмету. Не менее важная задача – реализация возможности своего предмета в развитии личности учащихся, обеспечении процесса и результата воспитания и социализации. Воспитательный потенциал уроков математики осуществляется не столько благодаря ее содержанию, сколько за счет использования связанного с этим содержанием обширного материала, который расширяет жизненный опыт, формирует мировоззрение и убеждения уча-

щихся. Это происходит в том случае, если учитель уделяет внимание нравственным вопросам на каждом уроке. Рассмотрим воспитательные возможности уроков математики на конкретных примерах.

Примеры и образцы нравственного поведения можно брать из истории математики. Для подростка очень важно иметь достойный пример для подражания. Таким примером могут служить как наши современники, так и предшественники, способные своей творческой биографией вызвать отклик и переживание у школьников. Например, жизнь С. В. Ковалевской, ее духовный и нравственный облик, верность науке, борьба за право женщины на умственный труд является прекрасным примером для молодого поколения. Каким образом знакомство с биографиями творцов математической науки воспитывает обучающихся? Рассказ о судьбе великого ученого, о том, как проявлялась их увлеченность наукой в детском возрасте, каковы практические и нравственные последствия открытий, которые они совершили - ответы на эти вопросы можно сочетать с выполнением различных заданий, записанных в необычной форме. Например, на устном счете в 5 классе можно рассказать, что был такой ученый – гений, для переписки научных трудов которого потребовалось бы 50 лет при 8-часовом рабочем дне. Ученый, который был так увлечен математикой, что в результате длительного сильного перенапряжения заболел сильной горячкой, у него вытек правый глаз, но он продолжал работать слепым. Однажды Петербургская Академия наук должна была выполнить очень сложное вычислительное задание, и академики потребовали несколько месяцев, а этот ученый выполнил эту работу за 3 дня. Чтобы узнать фамилию этого ученого, можно предложить детям выполнить различные задания, например, решить уравнения, поставив в соответствие число букву, и самим узнать фамилию известного русского ученого 18 века. Дети закрепляют навыки устного счета и одновременно узнают, что этого работоспособного и талантливого ученого звали Леонард Эйлер, родился он в

Германии в 1707 г. В 20 лет прибыл в Петербург и начал работать. В истории науки нет примера гения более плодотворного, чем Эйлер.

Результатом знакомства с нравственными образцами на примере ученых математиков может стать воспитание любознательности, чувства национальной гордости, патриотизма.

Жизнь и творчество С. В. Ковалевской и других женщин – математиков может стать нравственным примером для обучающихся одиннадцатого класса. Много ли мы знаем о женщинах математиках, ведь, как правило, прерогатива математических открытий принадлежит мужчинам. «Назовите имя первой русской женщины-математика, члена-корреспондента Санкт-Петербургской Академии наук, профессора Стокгольмского университета, литератора и публициста. Затрудняетесь? Тогда предлагаю Вам выбрать ее имя из четырех имен известных женщин, каждому из которых соответствует

значение  $f'(0,5)$ , если  $f(x) = \frac{3}{5-4x}$

1. Ада Августа Лавлейс – 3

2. Софи Жермен –  $2^{\frac{2}{3}}$

3. Екатерина Дашкова – 2

4. Софья Ковалевская –  $\frac{4}{9}$

Историческая справка. Ада Августа Лавлейс, дочь Байрона, — «первая программистка», сотрудничала с изобретателем вычислительных машин Ч. Бэббиджем, в честь ее один из языков программирования назван «Ада». Софи Жермен в 1808 году получила Наполеоновскую премию Парижской Академии наук за исследования по теории упругости. Е. Дашкова - русская княгиня, директор Санкт-Петербургской Академии наук.

Известно, что мать Сони, Елизавета Федоровна, была внучкой петербургского академика, астронома Федора Ивановича и дочерью почетного

академика Федора Федоровича. Дед Софьи Васильевны был крупным ученым и военным деятелем, известным своими работами по геодезии и изданием географических карт России. Фамилия Федора Федоровича зашифрована производными некоторых функций (табл. 1). Каждой функции соответствует число - порядковый номер буквы в русском алфавите (табл. 2).

Таблица 1

$f'(x)$	$10x$	$\cos 3x$	8	$-6\sin 3x$	$21x^2$	$6e^{2x}$
Буква						

Таблица 2

$F(x)$	$7x^3$	$2\cos 3x$	$5x^2$	$3e^{2x}$	$4e^{3x}$	$\frac{\sin 3x}{3}$	$2x^2$	$8x$
Номер буквы	18	6	26	20	17	21	13	2

Восстановите функцию по ее производной из таблицы 1 и с помощью таблицы 2.

Не имея возможности получить высшее образование в России, Софья Васильевна выходит замуж за молодого ученого-биолога В. О. Ковалевского и выезжает в Германию. В те годы женщин не допускали в университет, особенно на математический факультет. Софья Васильевна была настолько настойчива и целеустремленна, что добилась того, чтобы один из крупнейших математиков XIX столетия проэкзаменовал ее на право быть его ученицей. Ученая степень доктора философии была наградой за интересные математические труды, написанные С. Ковалевской в то время. Одна из этих работ была посвящена исследованию формы кольца планеты Сатурн. Софья Васильевна Ковалевская умерла внезапно в Швеции, не испытав радости возвращения на родину. В каком возрасте умерла Софья Ковалевская, если родилась в 1848 году, а год смерти Вы узнаете, выполнив задание?



Верному ответу соответствует абсцисса точки пересечения касательной к графику функции  $f(x) = x^2 - 4x$ , проведенная через точку  $M(1; -3)$ , с осью  $Ox$ .

1890 г.	1891 г.	1892 г.
-1,5	-0,5	0,5

С целью социализации можно далее развернуть беседу в профориентационную сферу, узнав, кто из одиннадцатиклассников чувствует интерес к научной деятельности, узнать, что будут делать ребята, если их, как и С.Ковалевскую не захотят допустить к выбранному ими виду деятельности, обсудить возможные варианты решения жизненной задачи. История помнит многих ученых не только за их математические открытия, но и за гражданскую позицию, их умение найти выход в трудной ситуации, не теряя при этом своей душевной щедрости и красоты.

Еще одним примером патриотического воспитания может стать знакомство обучающихся с биографией Архимеда при изучении формул площади круга и длины окружности. Свои изобретения он использовал для защиты родного города от римлян. Архимед сжигал корабли римлян с помощью огромных увеличительных стекол, которые сам сконструировал. Легенда о гибели ученого гласит: «Когда римлянин занес над ним меч, Архимед не просил пощады, а лишь воскликнул: «Не трогай мои чертежи!». В миг гибели ученый решал геометрическую задачу». Очень важен эмоциональный отклик детей на те или иные события из жизни, очень важно им самим обсудить, как бы они поступили на месте героя и почему важно именно сегодня искать причины нравственного поступка и соотносить с собственными представлениями о патриотизме. Рассказы о математиках - непосредственных участниках Великой Отечественной войны. Например, о Барсукове А. Н., авторе учебника «Алгебра», по которому обучались их дедушки и бабушки. Учащиеся узнают, что 50-летний педагог и ученый в июле 1941г. ушел в ополчение,

которое состояло только из добровольцев. Воевал в пулеметном расчете на Смоленском, Ленинградском и Московском направлениях. Получил тяжелую контузию и в ноябре 1941г. был демобилизован.

На первом уроке алгебры в 10 классе полезно рассказать об авторе их учебника «Алгебра и начала анализа» А. Н. Колмогорове. Работы Колмогорова во время Великой Отечественной войны способствовали созданию теории артиллерийской стрельбы. При изучении тем: «Предел функции и производная», «Применение производной», «Интеграл» можно сделать вывод, что не только наука служит обороне, но оборона, в частности артиллерийские задачи, в свою очередь служит развитию такой отрасли математики как интегральное и дифференциальное исчисление.

Очень большую духовно-нравственную направленность имеют практические задачи, решение которых предлагает интересные факты, эпизоды из истории России, родного края:

- В октябре 1941 г. враг совершил на Москву 31 налет. В этих налетах участвовало 2000 немецких самолетов, из них сбито 278, к городу прорвалось только 72 самолета. Сколько вражеских самолетов не сумели прорваться к Москве? К каким последствиям это могло привести?

- На завершающем этапе Московской битвы Советская Армия нанесла противнику тяжелое поражение: из строя были выведены 16 дивизий и 1 бригада. 1 дивизия состоит из 17000 человек, а 1 бригада из 3000 человек. Сколько живой силы было потеряно противником? Какие выводы Вы могли бы сделать в качестве главнокомандующего армией с той и с другой стороны?

- Найди значение выражения и узнай, сколько земляков – жителей сельского совета погибло во время Великой Отечественной войны:  $21 \cdot 23 - (3193 + 1989) : 46 - 53$ . Как отразилась это на развитии села?

- Сколько всего жителей сельского совета ушло на фронт, если вернулось в 4 раза меньше, чем погибло? Зачем они уходили на фронт, если знали, что могут не вернуться?

Каждый математический вопрос обязательно дополняется вопросом воспитывающего или социализирующего характера.

Возможность совместного обсуждения исторического материала, ответы на вопросы, позволяющие осмыслить собственные представления обучающихся о нравственности позволяют не только увидеть образцы трудолюбия, упорства и настойчивости в работе, научной принципиальности и мужества, но и понять нравственную основу – что движет человеком, когда он совершает тот или иной поступок. Гордость за отечественную науку, может быть, в ком-то разбудит творческую мысль и стремление умножить заслуги нашей страны перед человечеством.

Итак, главная задача образования, в том числе и на уроках математики, остается задача воспитания Человека, Личности. Учитель математики призван помочь формированию душ учащихся. Ценностный характер содержания и деятельностные подходы к обучению – основа воспитания и социализации. Именно нравственный деятель необходим 21 веку. Учитель математики как нравственный деятель способен обеспечить социализацию обучающихся, базирующуюся на нравственных основах.

Закончить статью хочется шуточным математическим примером «антисоциализации» и «антинравственных основ воспитания». Так нельзя!

«...И последний вопрос. Назовите мне идеальную отрасль.

- Нанотехнологии!

- Почему?

- Потому что деньги тратятся на результат, невидимый человеческому глазу!

- Молодец!

- Не забудьте сказать родителям сдать по 1000 рублей на ремонт класса.

- Опять по 1000!

- Мне сдадите по 600. Не бойтесь, если родители будут спрашивать, скажу, что собирал по 1000. До свидания!...»

#### Литература

1. Главатчук И.В. Духовно-нравственное воспитание на уроках математики. <http://collegy.ucoz.ru/publ/39-1-0-3613>
2. Электронный ресурс: <https://multiurok.ru/files/dukhovno-nravstviennoie-vospitaniie-na-urokakh-matiematiki.html>

Нечаева М.А.

#### РОЛЬ УЧИТЕЛЯ В ФОРМИРОВАНИИ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД ЧЕРЕЗ СОЗДАНИЕ УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ СРЕДЫ

*МБОУ СОШ № 75/42, г. Нижний Тагил*

*Одним из ключевых аспектов формирования познавательных УУД является создание совокупности условий для оптимального взаимодействия всех участников образовательного процесса. При этом обучение и воспитание органично соединяются с исследовательской деятельностью и встраиваются в классно-урочную и внеурочную деятельность. Этому посвящена данная статья.*

В основу понятия учебно-исследовательская среда положено понятие «образовательная среда», которое в педагогике появилось сравнительно недавно. Организация исследовательской образовательной среды рассматривается как создание условий, где обучение и воспитание органично соединены с исследовательской деятельностью и встроены в классно-урочную и внеурочную деятельность.

В последние годы образовательный процесс все больше ориентируется на обеспечение оптимального взаимодействия всех его участников, соответ-

ственно образовательная среда должна обеспечить единое пространство эффективного взаимодействия всех субъектов образовательного процесса.

Соответственно под учебно-исследовательской средой мы понимаем систему психолого-педагогических условий и программно-аппаратных средств, способствующих успешной организации учебно-познавательной и исследовательской деятельности учащихся, информационному взаимодействию между всеми субъектами учебного процесса, в результате которого происходит развитие личности, формирование универсальных учебных действий, в том числе познавательных, которые обеспечивают школьникам умение учиться, способность к саморазвитию и самосовершенствованию. Причем исследовательская деятельность выступает здесь как фактор, интегрирующий учебно-воспитательный процесс в единую систему, объединяющий ученых, учителей, учащихся, выпускников, родителей.

Результатом получения образования и взаимодействия в учебно-исследовательской среде становятся не только необходимые знания и умения учащихся, но и готовность применить их на практике, способность творчески мыслить, исследовать, находить нестандартные решения, проявлять инициативу.

Созданная учебно-исследовательская среда – это система условий обучения и воспитания учащихся, в которых развитие исследовательской компетентности у всех субъектов образовательного процесса протекает оптимальным образом, и позволяет решить следующие задачи:

- формирование универсальных учебных действий, которые создают основу для саморазвития личности, способной к самостоятельному решению проблемы в различных сферах жизнедеятельности;
- овладение навыками учебно-исследовательской деятельности;
- интеграция исследовательской деятельности ученых, учителей, учащихся, выпускников, родителей в создании единого ценностного пространства.

Процесс работы начинается на уроке, новые знания приобретаются на основе уже имеющихся знаний. Отправной точкой для «надстройки» знаний являются задания, побуждающие детей к познавательной деятельности (познавательные задачи, проблемные, интегрированные или занимательные вопросы и т.д.). Именно эти элементы присутствуют на уроках. Задания строятся таким образом, чтобы создать для ребенка некую проблему, которую он должен решить. Далее начинается поэтапное исследование. Количество этапов зависит от сложности поставленной задачи.

1 этап. Постановка проблемы (чаще это делает учитель, если учащимся не дано задание «выявить проблему») при этом очень важно, чтобы проблема была жизненно значима для ребенка, иначе задание будет выполнено формально.

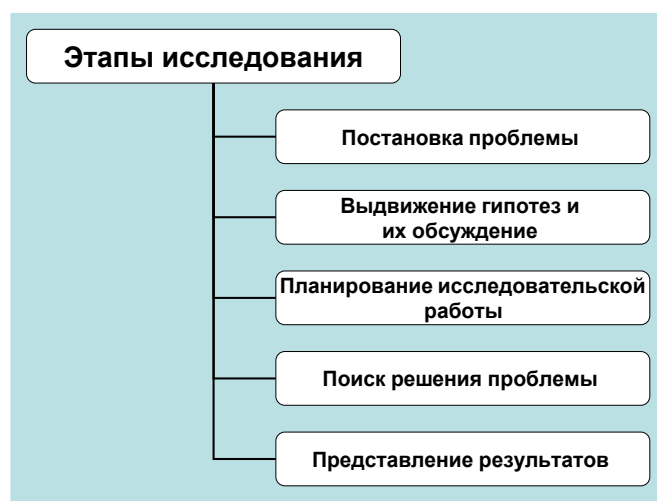
2 этап. Выдвижение гипотез и их обсуждение. Обсуждение гипотез может привести к решению проблемы и финалу исследования. Но если этого не происходит, то учащиеся переходят к следующему этапу.

3 этап. Планирование исследовательской работы.

4 этап. Поиск решения проблемы, проведение исследования. Это работа с необходимой информацией – в учебнике (если задание необходимо выполнить на уроке) или в дополнительных источниках информации (если задание дается на дом). Это уровень - самообразования. Если исследование носит практический характер, то именно здесь происходит овладение методами исследования, наблюдение и сбор материала для дальнейшего анализа.

5 этап. Представление (изложение) результатов исследования.

Очень важно на каждом из этапов сопровождение учащихся на их исследовательском пути учителем.



Самым сложным этапом учебно-исследовательской работы с детьми является момент первичного включения учащихся в собственную исследовательскую деятельность. Поэтому на первых порах необходимо выбирать интересные темы исследования и предлагать их учащимся, вовлекая их в исследование окружающего мира. Позднее заинтересованных в исследовательской работе учащихся можно привлекать к исследовательской экспедиционной работе.

Первая экспедиционная группа была набрана по желанию учащихся. Это были дети химико-биологического класса, для которых большее значение имел факт 10-тидневного похода в лес, нежели исследовательская работа. Сейчас уже 7 лет как учащиеся занимаются учебно-исследовательской деятельностью в полевых условиях, результаты которой успешно представляют в школе и за ее пределами.

На базе знаний учащиеся выбирают тему, овладевают методиками исследования, учатся ставить цель, формулировать проблему, которую затем пытаются решить.

В настоящее время в состав экспедиционной команды входят учащиеся разных классов с 7 по 11, выпускники, родители, преподаватели различных предметов (в том числе истории, литературы), педагоги СЮН, консультанты из института экологии.

Главная особенность организации работы в экспедиции – активизация учебной деятельности детей, с приданием ей исследовательского, творческого характера, т.е. детям дается инициатива в организации своей познавательной деятельности. При этом возрастает самостоятельность учащихся в овладении новыми способами деятельности.

Создание учебно-исследовательской среды обеспечивает самостоятельную деятельность учащихся, но учитель может управлять процессом появления и преодоления затруднений прогнозировать их появление. При этом школьники по-разному реагируют на возникающие затруднения и проблемы.

Одни ищут внешние причины: необъективность учителя, непосильность задания, агрессивность одноклассников и т.д. Другие - ищут причины затруднений в себе, в своих знаниях, чертах характера, манере поведения. В этом случае у учащихся проявляется стремление самому справиться с проблемами или обратиться за поддержкой к сверстникам, взрослым.

Основным результатом создания учебно-исследовательской среды на уроках и внеурочной деятельности считаю развитие познавательных УУД учащихся. А если представленные результаты работы получают признание, то это служит дополнительным стимулом к продолжению исследовательской деятельности учащимся.

Таким образом, учебно-исследовательская среда способствует развитию личности, формированию универсальных учебных действий, способствующих дальнейшей успешной социализации учащихся.

#### Литература

1. Савенков А.И. Психологические основы исследовательского подхода к обучению. М.: «Ось-89», 2006. 480с.
2. Бухвалов В.А. Развитие творческих способностей учащихся на уроках биологии с применением элементов теории решения изобретательских задач. М.: Педагогический университет «Первое сентября», 2007. 108 с.

Овсянникова Н. П.

#### РАЗВИТИЕ ФОРМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРАКТИКЕ

*ГАОУ ДПО Свердловской области «Институт развития образования», кафедра естественнонаучного образования.*



Учебно-исследовательская работа школьников становится все более массовой образовательной практикой, т.к. её результаты являются неотъемлемой частью планируемых образовательных результатов обучающихся, начиная с начальной школы. Но образовательная результативность исследовательской деятельности в учебном процессе часто не высока и это обусловлено объективными причинами.

Одной из причин являются высокие требования к квалификации и мотивации педагога – руководителя исследовательской работы. Кроме собственной склонности к исследовательской деятельности, педагогической, психологической и методической грамотности, учитель должен быть умелым организатором исследовательской работы школьников.

Известно, что выполнение исследования – это процесс, подчиняющийся общим законам развития познания: факты, явления – проблема, анализ – гипотеза, теория – исследование, проверка – выводы. Поэтому реализация многоэтапного процесса учебного исследования также представляет собой сложную педагогическую проблему. На регламентированном по времени уроке учитель может организовать проведение только самого простого исследования или его отдельных этапов, а полноценное исследование требует больше времени и чаще всего осуществляется во внеурочной работе. Усложняет ситуацию ограниченные возможности учащихся: они пока не обладают достаточно глубокими знаниями, не владеют необходимыми умениями, не готовы долго удерживать внимание на одном вопросе и т.д. Учитывая, что у каждого ученика собственные учебные возможности и затруднения, отличные от других, учителю нужно научиться организовывать индивидуальное обучение одновременно многих учащихся.

Вариантом повышения эффективности столь непростого педагогического процесса считаем практику организации групповых форм исследования, особенно ту её разновидность, в которой обязательным условием явля-

ется проведение каждым участником группы *отдельных*, частично связанных *исследований*.

Разновидность групповой работы, при которой участники группы выполняют *отдельные этапы одного исследования*, рассматриваем как менее эффективную. В этом случае повышение уровня исследовательской и проектной компетентности отдельных участников может не состояться, если ученик будет стремиться выполнять ту часть работы, которая ему более знакома и в которой он уже преуспел, отказываясь от выполнения менее понятных и незнакомых этапов исследования. Если этот элемент «риска» педагог возьмет под свой контроль, то и данную разновидность групповой работы можно использовать, рассматривая ее как переходную на пути школьника к самостоятельной индивидуальной работе.

Связующим звеном в организации исследовательской работы в группе чаще всего выступает общая тематика, место, формы проведения исследования и т.д. Общий подход к выполняемой работе позволяет учителю более экономно использовать имеющиеся у него в наличии ресурсы (в первую очередь время) по сопровождению учебно-исследовательской деятельности группы школьников. И таким образом один учитель – руководитель исследовательской работы – может одновременно сопровождать проведение отдельных исследований целой группы школьников.

Несмотря на явный дефицит методических разработок, практика организации групповых форм исследовательской работы школьников развивается. Так, использование групповых форм предполагает интегративно-дифференцированный подход, описанный Ковалевой С.Я. [3]. Автор описывает опыт работы по организации учебных исследований в конкретном классе. Различные варианты согласования групповых и индивидуальных форм проектно-исследовательской практики школьников разрабатывает Галишева М. С., педагог дополнительного образования МБУ ДО ГДЭЦ [1,2]. В её практике разные формы учебных исследований и варианты их комбинирования

объединяет объект исследования – птицы города. Хороший опыт развития групповых форм исследовательской и проектной работы получен при включении школьников в массовые акции по изучению и охране птиц и мест их обитания [1, 4].

Обобщение накопленного теоретического материала и практического опыта позволяет описать модель групповой формы организации исследовательской деятельности школьников, включающей полный цикл исследования и использующей, преимущественно, внеурочные формы работы.

1. Определение темы (проблемы) интегрированного характера. Например, «Орнитофауна городского парка», «Экологические проблемы мегаполиса», «Чистая вода – основа жизни» и др. Тема должна быть интересна большинству участников группы, желательно – всем, начиная с самого педагога. В этом случае она выполнит и начальную мотивирующую функцию.

2. Проведение 2-3 занятий по погружению группы юных исследователей в содержание темы (проблемы). Занятия желательно проводить с использованием разнообразных доступных форм: лекции, тренинги, экскурсии, практикумы и др.

В ходе этих занятий школьникам предлагается определиться с выбором более «узкой», конкретной темы исследования внутри общей (предложенной педагогом) тематики. Перечень этих тем педагог продумывает заранее с учетом имеющихся условий. Важно оставлять школьникам возможность выбора объекта исследования и темы, ее уточнения, согласно собственных интересов и предпочтений.

Параллельно выбору темы, школьники определяются со степенью индивидуальности своего исследования – будут они проводить работу индивидуально или в сотрудничестве. Так, например, в рамках летней исследовательской школы в городском экологическом центре (г.Екатеринбург)5 школьников разного возраста под руководством педагога работали над общей темой «Население пруда Харитоновского парка». Были выполнены 4 ис-

следования: «Суточная динамика численности водоплавающих птиц пруда Харитоновского парка», «Изучение выводков дикой утки кряквы в г.Екатеринбурге», «Взаимоотношения птиц городского пруда» и «Изучение пищевых ресурсов птиц пруда Харитоновского парка». Три исследования выполнены индивидуально, одно – в малой группе из двух человек.

3. Актуализация *общеучебных умений* школьников в выполнении предстоящей работы. Акцент ставится на развитии исследовательских и проектных умений учащихся. Хорошим вариантом оптимизации этой части работы является её алгоритмизация. Учитывая ресурс времени на проведение исследования, уровень подготовленности школьников и педагога, можно предложить школьникам универсальные алгоритмы проведения отдельных этапов работы и простые методики исследования или предложить более самостоятельным самим разработать план работы и подобрать методики исследования. В обоих случаях важно, чтобы алгоритм был осмыслен учеником, был ему максимально понятен.

Общие для всех алгоритмы (например, составление плана работы; схема отчета, презентации работы; проведение мониторингового наблюдения и др.) прорабатываются в ходе общих занятий. По-возможности, всем участникам работы алгоритмы выдаются в необходимом количестве индивидуально. Школьники в обязательном порядке фиксируют информацию, получаемую на лекциях, экскурсиях, в своих тетрадях. Но не все учащиеся могут делать это правильно и доступно для дальнейшего использования, поэтому четкий, понятный – «печатный» - алгоритм принесет много пользы для их обучения, для продвижения по работе. А также сэкономит время педагога на дополнительные консультации с каждым школьником.

4. Проведение исследования. Групповые формы предполагают наличие в распоряжении педагога места для проведения исследования. Исследовательской площадкой может стать луг рядом со школьным двором, коллекция

растений в школьной оранжерее, животные живого уголка в классе, городской (сельский) пруд, парк, химическая лаборатория и т.д.

Учитывая включение в исследовательскую работу младших школьников и учащихся среднего звена, не готовых к самостоятельной работе, для учителя важно обеспечить их индивидуальной работой, осуществляя при этом визуальный контроль и имея возможность оказания своевременной помощи и консультации.

Еще одно условие успешной работы – ежедневный анализ и осмысление полученных наблюдений. Психологами отмечено, что чем младше школьник, тем меньшее количество времени он готов удерживать внимание на заинтересовавшем его исследовании. Учитель должен учитывать эту особенность и стараться так организовать работу, чтобы она была завершена до исчезновения интереса со стороны юного исследователя.

Отмечено, что школьники с большим интересом и «энтузиазмом» проводят само наблюдение(или проводят эксперимент), а обобщение и анализ полученной информации обычно оставляют «на потом». Нужно предложить учащимся разделить трудную, не до конца понятную работу по анализу информации на небольшие «порции», помогая осваивать разные аспекты этой работы. Школьник должен научиться устанавливать причинно-следственные связи, искать причину зафиксированных явлений и процессов, устанавливать закономерности, строить разного рода графики и диаграммы и т.д. Все это требует затрат времени, усилий и терпения как школьника, так и его педагога. Хорошо, если педагогу в этот период могут помочь родители ребят, ученики-старшеклассники. Но это должна быть «деликатная» помощь, больше консультационная и разъяснительная, а не выполнение анализа собранного материала и его обобщения вместо ребенка. Психологами и педагогами много написано о важности данного учебного момента в исследовательской деятельности: школьник только тогда учится работать с информацией, когда выполняет всё сам.

Другим аспектом деятельности учителя при реализации исследовательских проектов можно выделить создание условий для воспитания самостоятельности ученика. Школьник должен научиться самостоятельно принимать решения: будь то выбор цели работы, объекта или методики исследования, формулирование гипотезы, выводов. Хотя ведущая роль педагога, безусловно, должна сохраняться, но у учащихся, в любом случае, должно оставаться ощущение, что проблема и способы ее решения выбраны ими самостоятельно. Это требует от педагога, в полном смысле слова, «высокого искусства». Руководитель исследования должен быть терпимым к ошибкам учеников, допускаемым ими в попытках найти собственное решение, и предлагать свою помощь только тогда, когда ученик начинает чувствовать безнадежность своего поиска.

5. Консультирование. Этот этап самостоятельным не является, он сопровождает все остальные по мере необходимости. Преимущество групповой формы проведения исследования заключается в возможности проводить групповое консультирование, учитывая близость объектов исследования, совпадение времени исследования, общих подходов в его проведении. При наличии в группе более подготовленных к проведению исследования учеников, часть тьюторских полномочий можно делегировать им.

Если исследовательская работа растянута во времени, кроме консультаций полезно давать школьникам возможность для регулярных отчетов и обмена мнениями с заинтересованной аудиторией.

6. Завершение работы, представление результатов. Важный заключительный этап работы, его проектная часть. Защита результатов исследования обязательно должна проходить на позитивном подъеме, в торжественной обстановке с приглашением широкого круга заинтересованных слушателей (одноклассников, родителей, педагогов, других школьников). Для публичного представления работы и ее коллективного обсуждения подходят семинары, конференции, симпозиумы, защиты и др.

Таким образом, используя групповую форму организации исследовательской работы школьников, можно повысить эффективность учебного процесса согласно требованиям ФГОС ОО.

#### Литература

1. Галишева М.С. Особенности проведения массовой исследовательской акции «Найди воробья!» в городском детском экологическом центре Екатеринбурга./ Материалы VI Международной н/п конференции «Исследовательская деятельность учащихся в современном образовательном пространстве» М: Общероссийское общественное движение творческих педагогов «Исследователь»; МПГУ, 2013. Том II- С.55-58
2. Галишева М.С. Развитие исследовательской компетентности как средство повышения уровня естественнонаучной грамотности // сб. материалов Всероссийская НПК – Екатеринбург: ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования», 2016. С.48-52.
3. Ковалева С.Я. Интегративно-дифференцированный подход в организации исследовательской деятельности учащихся общеобразовательных школ // Исследователь/Researcher – 2012. – № 1–2 (7-8).
4. Овсянникова Н. П. Участие школьников в массовых акциях по изучению и охране птиц и мест их обитания как вариант внеурочной работы // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2014. – № 11 (ноябрь). – С. 71–75. – URL: <http://e-koncept.ru/2014/14311.htm>.

Петросян Э. А.

#### ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

*МАОУ «Гимназия» Новоуральского городского округа*

*В статье рассматривается описание технологии формирования познавательных универсальных учебных действий (УУД). Рассмотрено различие между УУД и общеучебным*

умением (логической операцией) «сравнение». Раскрыты подходы к проектированию учебных заданий для формирования и развития познавательных УУД. Представлены разработки заданий для уроков математики, направленных на формирование УУД «сравнение».

Сегодня учителя сталкиваются с противоречием между необходимостью достижения результатов обучения в соответствии с требованиями ФГОС и недостатком соответствующих технологий. Данная статья посвящена технологии формирования познавательных универсальных действий на содержании предмета «математика».

С введением новых образовательных стандартов в профессиональный словарь педагогов прочно вошло понятие «универсальные учебные действия (УУД)». Через формирование УУД обеспечивается достижение планируемых результатов обучения: личностных, метапредметных, предметных. Определяя формирование УУД как целевой ориентир, стандарты предоставляют возможность самостоятельно выбрать пути достижения этой цели школе, учителю.

Педагогический коллектив МАОУ «Гимназия» Новоуральского городского округа в течение нескольких лет работает над проектированием технологий формирования универсальных учебных действий. В статье описывается опыт проектирования технологии формирования познавательных УУД на содержании предмета «математика».

Универсальные учебные действия – «это способы осуществления деятельности, обеспечивающие человеку готовность и способность учиться и самостоятельно строить свою жизнь».[1]

В соответствии с типологией, предложенной ФГОС универсальные учебные действия разделяются на регулятивные, познавательные, коммуникативные. К познавательным УУД относятся действия по владению способами решения проблем творческого и поискового характера; использованию



знаково-символических средств представления информации; владению логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации породовидовым признакам, установлению аналогий и причинно-следственных связей.

Битянова М.Р. акцентирует внимание на том, что при проектировании технологии формирования познавательных УУД необходимо различать логическую операцию и универсальное учебное действие, соответствующее этой операции. [1] Логическая операция является инструментом мышления, в то время как универсальное учебное действие является инструментом деятельности. Структурным элементом любой деятельности является целеполагание (зачем нужна деятельность?). Поэтому главным отличием УУД от логической операции является то, что имеется цель, которая может быть достигнута при помощи логической операции.

Рассмотрим различие между логической операцией «сравнение» и универсальным учебным действием «сравнение».

Логическая операция	Универсальное учебное действие
Сравнение – это логическая операция, позволяющая изучить существенное в объекте посредством сопоставления его с другими объектами, выявления сходства и различий.	УУД «сравнение» – это универсальное учебное действие, позволяющее на основе логической операции сравнения достигать следующих целей: [1] делать выбор; определять суть явления, понятия; определять уровень развития признака, качества, свойства; устанавливать связи между явлениями; сопоставлять измеряемую величину с эталоном; определять размер/место/ ранг изучаемого объекта.

Познавательное универсальное учебное действие предполагает умение осуществлять логическую операцию и применять ее для достижения цели. Соответственно технология формирования познавательного УУД состоит из двух этапов: формирование умения выполнять логическую операцию и формирование универсального учебного действия, позволяющего достигать определенных целей на основе данной логической операции.

**Формирование умения осуществлять логическую операцию.** На данном этапе применялась технология пошагового формирования умения осуществлять логическую операцию, разрабатываемая педагогическим коллективом гимназии в рамках региональной инновационной площадки.

В основу построения данной технологии был положен принцип выделения действий, из которых складывается то или иное умение, и подборе заданий, направленных на формирование этих действий.

На этом же принципе построена технология разработки контрольно-измерительного инструментария общеучебных умений школьников, представленная в методических рекомендациях, подготовленных в Красноярском краевом институте повышения квалификации работников образования [4].

Соответственно в технологии пошагового формирования умения осуществлять логическую операцию были выделены следующие шаги:

- Шаг 1. Определение сути умения.
- Шаг 2. Определение микроумений – «составных шагов» умения.
- Шаг 3. Подбор упражнений, направленных на формирование микроумений.

При определении сути умений и определении микроумений, из которых оно состоит, использовалась информация, данная в книге Татьянченко Д. В. И Воровщикова С. Г. «Культура познания – познание культуры» [5] и в работе авторского коллектива под руководством Миновой М.В. «Контрольно-измерительный инструментарий общеучебных умений школьников» [4].

Рассмотрим, как применяется данная технология на примере умения применять логическую операцию «сравнение».

Шаг 1. Определение сути умения.

Шаг 2. Определение микроумений - «составных шагов» умения.

Умение применять логическую операцию «сравнение» состоит из следующих действий (микроумений):

1. Определение объектов сравнения.
2. Определение аспекта сравнения.
3. Выбор существенных признаков в соответствии с аспектом сравнения.
4. Сопоставление существенных признаков сравниваемых объектов.
5. Формулировка вывода по результатам сравнения.

Шаг 3. Подбор упражнений.

На данном шаге подбираются задания для каждого микроумения. Эти задания могут применяться как на этапе формирования микроумения, так и в дальнейшем, когда идет развитие этого умения. Рассмотрим примеры таких заданий.

Задание, направленное на формирование и развитие микроумения «определение объектов сравнения»:

*Выделите среди перечисленных пар объектов те, которые можно сравнивать:*

- а) сумма углов треугольника и его периметр;*
- б) объем шара и объем прямоугольной призмы, вписанной в этот шар;*
- д) количество корней уравнения и степень уравнения;*
- е) наличие стационарных точек функции и нулей производной этой функции.*

Задание, направленное на формирование и развитие микроумения «определение аспекта сравнения»:

*Даны два объекта для сравнения: прямоугольник и квадрат. Выберите среди перечисленных аспекты, по которым эти объекты можно сравнивать: равенство смежных сторон; равенство длин диагоналей; перпендикулярность диагоналей; параллельность сторон; величины углов прямоугольных треугольников, образованных при пересечении диагоналей; объем.*

Задание, направленное на формирование и развитие микроумения «выделение существенных признаков»:

*Выберите существенные признаки понятия «тождество»: равенство с переменной; равенство с одной или несколькими переменными, верное для любых допустимых значений, входящих в неё переменных; равенство, верное для конкретных значений переменных в неё входящих; равенство двух любых выражений; равенство, содержащее неизвестную величину.*

Задание, направленное на формирование и развитие микроумения «сопоставление существенных признаков сравниваемых объектов»:

*Что общего у перечисленных ниже пар понятий (объектов):*

- теорема Пифагора и теорема косинусов;*
- признак перпендикулярности прямых в пространстве и признак перпендикулярности прямых на плоскости;*
- подобие треугольников и равенство треугольников;*
- действие умножения на натуральное число и действие возведения числа в степень с натуральным показателем?*

***Формирование универсального учебного действия, соответствующего данной логической операции.***

Педагогическая задача по отношению к данной группе УУД заключается в передаче учащимся способа действия и формирования на его основе умения. Для этого используются специальным образом доработанные предметные задания. Такие задания, помогая учащимся осваивать или применять уже освоенный учебный материал, построены на том или ином метапредметном

способе. Универсальные учебные действия формируются в процессе выполнения этих заданий по определенному алгоритму.

Рассмотрим, как осуществляется формирование универсального учебного действия «сравнение». Учитель предлагает учащимся задание, требующее для своего решения применения УУД «сравнение». При выполнении задания он помогает детям двигаться от одного этапа выполнения задания к другому, задавая подводящие вопросы в соответствии с алгоритмом УУД «сравнение»: [1]

1. Что нужно сделать? Какую проблему мы решаем? (определение цели).
2. Какие объекты для этого необходимо сравнить? (определение объектов сравнения).
3. С какой точки зрения? (определение аспектов сравнения).
4. Какие признаки объектов нам важно сравнить для решения этой задачи? (выделение признаков сравнения).
5. В чем сходство и различие этих объектов по выделенным признакам? (применение логической операции «сравнение»).
6. К какому выводу в результате сравнения мы пришли? Как решается наша проблема? (вывод в контексте цели).

Приведём примеры заданий, в которых УУД «сравнение» помогает достичь определенных целей.

Цель – понять суть понятия, явления.

- *О каких величинах мы можем говорить, при решении задач на движение?*
- *Что лежит в основе разделения четырехугольников на различные виды?*
- *Почему Андрей Рублёв выбрал именно обратную перспективу для своей знаменитой «Троицы»?*

– *Что быстрее: половину пути пройти пешком, а другую половину проехать на машине или половину затраченного времени идти пешком, а другую половину – ехать на машине?*

– *При какой форме фундамента дачного дома площадь для проживания будет максимальной?*

Цель – определить уровень развития признака, качество, свойства.

– *Десятилетиями в США для проверки геометрических знаний школьников предлагали задачу: «найти площадь прямоугольного треугольника с гипотенузой 10 дюймов и опущенной на него высотой в 6 дюймов». Почему эта задача пользовалась такой популярностью?*

– *Даны подобные прямоугольные треугольники. Определите, какие метрические величины в них равны.*

– *Какой штраф должен заплатить владелец автомобиля, исходя из размеров штрафов, приведенных в таблице, если зафиксированная скорость автомобиля составила 166 км/ч на участке дороги с максимально разрешенной скоростью 70 км/ч?*

– *Перед вами уравнение и неравенство, левые и правые части которых совпадают:*  
 $\log_2(x - 2) + \log_2(x - 3) = 1; \log_2(x - 2) + \log_2(x - 3) \leq 1$ . *Что сложнее решить: уравнение или неравенство?*

– *На диаграмме показан ежемесячный выпуск продукции судостроительного завода в течение 2016-го года. Определите количество судов, выпущенных заводом в III квартале 2016г.*

Цель – установить связь между понятиями.

– *Что в задаче лишнее и чего не достаёт для того, чтобы считать задачу математической?*

– *На какие однозначные числа не будет делиться число 2295012 после перестановки последней цифры «2» в его начало?*

Цель – сопоставить измеряемую величину с эталоном (верным значением).

– Дано равенство:  $(a + b)^2 = a^2 + b^2$ . Установите в чем его ложность.

Цель – осуществить выбор.

– Две магистрали пересекаются под углом, внутри которого протекает речка. Где построить мост через речку, чтобы сумма расстояний от него до обеих магистралей была наименьшей?

– В треугольнике даны значения длин двух сторон и угла между ними. Примените известную вам теорему для нахождения длины третьей стороны.

Задания, направленные на формирование и развитие универсального учебного действия «сравнение» могут включаться в содержание урока на отдельных этапах, а могут составлять основу всего урока.

### **Выводы:**

Технология формирования познавательных универсальных учебных действий позволяет решить проблему отсутствия у учителей необходимых средств для выстраивания целенаправленной работы по достижению метапредметных результатов обучения в соответствии с требованиями ФГОС. Решение данной проблемы в свою очередь даст возможность достижения метапредметных результатов обучения, как на уровне учителя, так и на уровне образовательного учреждения в целом.

Технология формирования познавательных УУД имеет общий характер, не учитывает специфику отдельных предметов.

Учителя начальной, основной и средней школ, могут на основе предлагаемой технологии проектировать задания по своему учебному предмету, планировать целенаправленную деятельность по достижению метапредметных результатов обучения.

*Литература*

1. Беглова Т. В., Битянова М. Р., Меркулова Т. В., Теплицкая А. Г. Универсальные учебные действия: теория и практика проектирования: научно-методическое пособие/ науч. Ред. М.Р. Битянова. – Самара: Издательский дом «Федоров», 2016.- 304 с.
2. ЕГЭ 2017. Математика. Экзаменационные варианты. Сдаём без проблем!/ В.В.Мирошин. - Москва: Эксмо, 2016.- 128 с.
3. Левитас Г. Г. Нестандартные задачи по математике в 7-11 классах. – М.:ИЛЕКСА, 2007. –64 с.
4. Минова М., Крутень О., Захарова Г., Иволгина Л., Мартынычева Е., Контрольно-измерительный инструментарий общеучебных умений школьников/ Управление образованием. 2009г. №4.
5. Татьянченко Д. В., Воровщиков С. Г. Культура познания – познание культуры. – Челябинск: Брегет, 1998.- 193 с.

С. Э. Потоскуев

## О СОДЕРЖАНИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ ПО МАТЕМАТИКЕ

*Нижнетагильский филиал ГАОУ ДПО СО ИРО, г. Нижний Тагил*

Одной из наиболее важных проблем организации проектной учебно-исследовательской деятельности в школе является выбор направления и тематики проектов учащихся. Поставленная задача должна быть посильна для юного исследователя, но, при этом, по своему содержанию, требовать от ученика активных усилий по освоению материала выбранной предметной области, инициативного поиска неординарных решений, опираясь на всю совокупность имеющихся у него знаний. Как показывает опыт, хороший школьный исследовательский проект почти всегда, по своему содержанию, выходит за границы учебника, и зачастую включает сведения из смежных предметных областей. Проектная деятельность в области математики обла-



дает в этом отношении своей спецификой: учащимся сложно реализовать самостоятельный исследовательский компонент, в силу чего вся деятельность сводится к более широкому (или глубокому) освоению той или иной темы. В случае, если данная работа проделана учащимися честно и осознанно, такие проекты являются, несомненно, полезными. Однако, практика свидетельствует, что настоящий образовательный результат может быть получен только в случае положительной мотивационной составляющей в самом характере деятельности, что довольно трудно реализовать в рамках обычного выучивания дополнительного материала и составления доклада. Включение учащегося в непосредственно продуктивную деятельность при выполнении проекта по математике является естественной основной формирования такой положительной мотивации. Покажем как это можно реализовать на примере задачи разложения произведения на простые множители. Очень важно ясно сформулировать актуальность данной проблемы, объяснив учащимся насколько широко сегодня применяются методы асимметричного шифрования и показав прямую связь свойств простых чисел и реализации основных алгоритмов защиты конфиденциальности на примере генерации ключей по схеме Ривеста-Шамира-Адлемана. Данная схема чрезвычайно проста и доступна школьнику, но при своей реализации производит совершенно магическое впечатление.

Необходимо объяснить учащимся, что задача факторизации (разложения на простые множители) является одной из фундаментальных проблем математики и к настоящему времени разработаны алгоритмы, позволяющие с достаточной эффективностью добиваться результата за приемлемое время. Все они основаны на так называемых численных методах решения математических задач, а для их понимания необходима очень серьезная математическая подготовка, а некоего общего алгоритма, работающего одинаково быстро для задач разного класса сложности, просто не существует. На данном этапе учащиеся должны разобраться с принципами численного решения за-

дач, которые весьма просты для понимания. Важно, чтобы юные исследователи осознали тот факт, что в большинстве случаев формализованного описания реальных процессов и проведения точных расчетов применяются именно численные методы, поскольку строго аналитически сделать это не удастся.

Несмотря на указанную сложность проблемы факторизации, можно попытаться найти способ сокращения времени перебора множителей, учитывая тот факт, что для прикладных задач шифрования чаще всего используются произведения двух чисел, одинаковых по порядку величины. На данном этапе обсуждения учитель должен с помощью наводящих вопросов, небольших подсказок и одобрения верных догадок учащихся, подвести их к геометрическому смыслу произведения двух чисел - площади прямоугольника.

$$S = a \times b \quad (1)$$

Это, во-первых, позволит учащимся осознать единство математики (что не менее важно, чем конкретный прикладной результат), и во-вторых сразу приводит к мысли о необходимости каким-то образом найти периметр для получения системы уравнений, разрешимой относительно неизвестных сомножителей:

$$\begin{cases} S = a \times b \\ P = 2 \times (a + b) \end{cases} \quad (2)$$

Очевидно, что прямоугольники, имеющие одинаковый периметр, но разное соотношение сторон ( $k$ ), имеют площади, пропорциональные этому отношению:

$$S = k \times a^2 \quad (b = k \times a) \quad (3)$$

Максимальное значение площади ( $A$ ) будет у квадрата со стороной

$$l = \frac{a+b}{2} \quad (4)$$

$$A = \frac{(a+b)^2}{4} \quad (5)$$

Чем меньше отличаются стороны прямоугольника, тем ближе значение его площади к максимальному, т. е. площади квадрата с тем же периметром. С точки зрения числового ряда это означает, что соответствующие числа расположены недалеко друг от друга.

Алгоритм поиска площади квадрата с тем же периметром, что и прямоугольник, площадь которого нам известна, может быть следующим.

Из соотношения (5) следует, что

$$a \times b = 2 \times \sqrt{A} \quad (6)$$

Учитывая, что

$$a \times b = S, \text{ т.е.}$$

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

Получаем простое квадратное уравнение:

$$a^2 - 2 \times a \times \sqrt{A} + S = 0 \quad (7)$$

В случае, если значения площадей  $S$  и  $A$  найдены правильно, его корнями будут искомые числа  $a$  и  $b$ :

$$a, b = \sqrt{A} \pm \sqrt{A - S} \quad (8).$$

Осталось найти значение  $A$  методом численного подбора. Поскольку, как отмечалось выше, величины  $A$  и  $S$  отличаются незначительно, начать эту операцию нужно с числа, равного целой части  $\sqrt{S}$ . Затем, добавляя 1, получаем промежуточное значение  $A$  и вычисляем дискриминант  $\sqrt{A - S}$ . Пока полученное значение не окажется целым, операция добавления единицы повторяется.

Таким образом, алгоритм построения программы выглядит следующим образом:

- 1) вычисление значения  $A_{\text{промежуточное}} = \sqrt{S}$ ,
- 2) округление данного значения до целого,
- 3) увеличение полученного значения на 1,

- 4) вычисление дискриминанта  $\sqrt{A_{\text{промежуточное}} - S}$ ,
- 5) проверка на целое полученного числа,
- б) если дискриминант не является целым (а так поначалу и будет), округляем его до целого и снова увеличиваем значение на 1.

Реализация данного алгоритма может быть осуществлена различными программными средствами, а простота позволяет использовать даже стандартные приложения, такие как электронные таблицы. Рассмотрим это можно сделать в Microsoft Excel.

В соответствии с изложенными выше шагами, необходимо, прежде всего, задать столбцы для последовательной записи результатов вычислений, и взять два достаточно больших простых числа, расположенных как можно ближе достаточно близко на числовой оси. Сетевые ресурсы позволяют легко подобрать, например, шестизначные числа  $a$  и  $b$ : ... 999671, 999683, 999721, 999727, 999749, 999763, 999769, 999773, 999809, 999853, 999863, 999883, 999907, 999917, 999931, 999953, 999959, 999961, 999979, 999983...

Ниже представлен фрагмент таблицы Excel с заполненными столбцами. В качестве исходных чисел выбраны 999961 и 999983. Видно, что разложение на множители происходит уже на первом шаге итерации, что неудивительно, поскольку исходные числа располагаются на числовой оси так, что разделены всего одним числом – 999979, а их разность составляет 22 единицы. Очевидно, что в случае прямого перебора программа должна была бы совершить несколько сотен тысяч итераций.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
		Число (S)	Корень из числа (S)	Округление и увеличение на 1	Перебор A	Дискриминант (A-S)	Корень (A-S)	Перебор a	Перебор b	Остаток a	Остаток b	a	b
1													
2		999944000663,0	999971,9999	999972	999944000784,0	121,0	11,0000	999983,0000	999961,0000	0	0	999983	999961
3	a	999983		999973	999946000729,0	2000066,0	1414,2369	1001387,237	998558,7631	0,236896704	0,7631033	-	-
4	b	999961		999974	999948000676,0	4000013,0	2000,0032	1001974,003	997973,9968	0,003249997	0,99675	-	-

Интересно исследовать, как поведет себя алгоритм, если числа, выступающие у качестве сомножителей, будут отличаться на большее число единиц, например,  $4662 = 999671 - 995009$ .

D9		=D8+1											
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
1	Число (S)	Корень из числа (S)	Округление и увеличение на 1	Перебор A	Дискриминант (A-S)	Корень (A-S)	Перебор a	Перебор b	Остаток a	Остаток b	a	b	
2	984681642039,0	997337,2760	997338	994683086244,0	1444205,0	1201,7508	998539,7508	996136,2492	0,750806116	0,2491939	-	-	
3	a 999671		997339	994685080921,0	3438882,0	1854,4223	999193,4223	995484,5777	0,422282006	0,577718	-	-	
4	b 995009		997340	994687075600,0	5433561,0	2331,0000	999671	995009	0	0	999671	995009	

Как видим, потребовалось всего три шага. Вообще, задача установления зависимости количества итераций, необходимых для получения результата, от номера исходных чисел в числовом ряду (ограничиваясь его нечетной составляющей), представляет самостоятельный интерес и может стать одним из направлений дальнейшего исследования свойств данного алгоритма. Если, например разность составляет уже 15024 единицы, т.е. исходные числа 999983 и 984959, наш алгоритм находит решение на 30 шаге:

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Число (S)	Корень из числа (S)	Округление и увеличение на 1	Перебор A	Дискриминант (A-S)	Корень (A-S)	Перебор a	Перебор b	Остаток a	Остаток b	a	b
2	984942255697,0	992442,5705	992443	984943108249,0	852552,0	923,3374	993366,3374	991519,6626	0,33742478	0,6625752	-	-
3	a 999983		992444	984945093136,0	2837439,0	1684,4699	994128,4699	990759,5301	0,469946304	0,5300537	-	-
4	b 984959		992445	984947078025,0	4822328,0	2195,9800	994640,98	990249,02	0,979963479	0,0200365	-	-
5	15024		992446	984949062916,0	6807219,0	2609,0648	995055,0648	989836,9352	0,064774972	0,935225	-	-
6			992447	984951047809,0	8792112,0	2965,1496	995412,1496	989481,8504	0,149574642	0,8504254	-	-
7			992448	984953032704,0	10777007,0	3282,8352	995730,8352	989165,1648	0,835207561	0,1647924	-	-
8			992449	984955017601,0	12761904,0	3572,3807	996021,3807	988876,6193	0,380718792	0,6192812	-	-
9			992450	984957002500,0	14746803,0	3840,1566	996290,1566	988609,8434	0,15663748	0,8433626	-	-
10			992451	984958987401,0	16731704,0	4090,4406	996541,4406	988360,5594	0,440563069	0,5594369	-	-
11			992452	984960972304,0	18716607,0	4326,2694	996778,2694	988125,7306	0,269409087	0,7305909	-	-
12			992453	984962957209,0	20701512,0	4549,8914	997002,8914	987903,1086	0,891427276	0,1085727	-	-
13			992454	984964942116,0	22686419,0	4763,0262	997217,0262	987690,9738	0,026243892	0,9737561	-	-
14			992455	984966927025,0	24671328,0	4967,0241	997422,0241	987487,9759	0,02405873	0,9759413	-	-
15			992456	984968911936,0	26656239,0	5162,9680	997618,968	987293,032	0,968041737	0,0319583	-	-
16			992457	984970896849,0	28641152,0	5351,7429	997808,7429	987105,2571	0,742893675	0,2571063	-	-
17			992458	984972881764,0	30626067,0	5534,0823	997992,0823	986923,9177	0,082308748	0,9176913	-	-
18			992459	984974866681,0	32610984,0	5710,6028	998169,6028	986748,3972	0,602770286	0,3972297	-	-
19			992460	984976851600,0	34595903,0	5881,8282	998341,8282	986578,1718	0,828202183	0,1717978	-	-
20			992461	984978836521,0	36580824,0	6048,2083	998509,2083	986412,7917	0,208329745	0,7916703	-	-
21			992462	984980821444,0	38565747,0	6210,1326	998672,1326	986251,8674	0,13260728	0,8673927	-	-
22			992463	984982806369,0	40550672,0	6367,9410	998830,941	986095,059	0,9409545	0,0590455	-	-
23			992464	984984791296,0	42535599,0	6521,9322	998985,9322	985942,0678	0,932152361	0,0678476	-	-
24			992465	984986776225,0	44520528,0	6672,3705	999137,3705	985792,6295	0,370493311	0,6295067	-	-
25			992466	984988761156,0	46505459,0	6819,4911	999285,4911	985646,5089	0,491110046	0,508889	-	-
26			992467	984990746089,0	48490392,0	6963,5043	999430,5043	985503,4957	0,504290226	0,4957098	-	-
27			992468	984992731024,0	50475327,0	7104,5990	999572,599	985363,401	0,599003462	0,4009965	-	-
28			992469	984994715961,0	52460264,0	7242,9458	999711,9458	985226,0542	0,945809545	0,0541905	-	-
29			992470	984996700900,0	54445203,0	7378,6993	999848,6993	985091,3007	0,699275618	0,3007244	-	-
30			992471	984998685841,0	56430144,0	7512,0000	999983	984959	0	0	999983	984959

Предлагаемый нами подход к изучению математики через деятельность на основе имеющихся знаний по информатике, позволяет существенно расширить область понимания учащимися возможностей численных методов и сформировать их мотивацию к дальнейшей исследовательской работе в этом направлении.

Обсуждаемая задача взята нами в качестве наглядного примера того как достаточно простыми средствами можно представить весьма фундаментальные математические проблемы на уровне школьного знания.

Старостина Е. А.

## ПРОДУКТИВНОЕ ПРОЕКТНОЕ ОБУЧЕНИЕ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

*«Дорога та, что сам искал, вовек не позабудется»*

*Н. Рыленков*

Важная цель современного образования – воспитание личности, умеющей нестандартно мыслить, осуществлять вариативный подход к решению жизненно важных проблем. В этой связи в рамках модернизации российского образования все более значимой является задача методического обеспечения продуктивного подхода в школьном обучении, позволяющего реально расширить образовательные возможности учащихся.

Продуктивное обучение – одна из наиболее востребованных в массовой образовательной практике инноваций. В рабочем определении этого понятия, принятом в 1991 г. на педагогическом Конгрессе в Португалии, сказано: «Продуктивное обучение – образовательный процесс, приводящий к повышению роли личности в сообществе и к изменению самого сообщества. Он реализуется в гибкой деятельности, ориентированной на продукт и осуществляемой в реальной жизненной ситуации на основе образовательного опыта и в рамках групповой работы, вдохновляемой педагогами».

Индивидуальные программы, самостоятельная учебная деятельность в ситуации реальной работы (т.е. фиксация её широкого образовательного содержания и контекста), обеспечение выбора ресурсных мест, метод проектов - важнейшие отличительные черты в организации продуктивного обучения.

Далеко не всякое провозглашение продуктивности обучения свидетельствует о реальности этих процессов. Они должны быть обеспечены определённым образом.

Иногда утверждают, что любые формы обучения, имеющие результат - продуктивное обучение. Но это неверно, поскольку считать продуктом образовательной деятельности можно лишь самостоятельно достигнутый индивидуальный результат в виде выполненной работы, завершённого проекта и развёрнутого, содержательного образовательного отчёта.

Такой отчёт, во-первых, содержит элементы творчества/авторства, во-вторых, предьявляет личностное знание учащегося, в третьих, доказывает функциональную грамотность в предьявленной в отчёте образовательной области.

Основными характеристиками продуктивного обучения являются:

### **1. Поиски и обретение смысла.**

Для чего я это делаю? Какой в этом смысл? В процессе продуктивного обучения у его участников воспитывается и развивается культура постановки вопросов и формулировки целей. Чем точнее и одновременно чем шире осознает ученик стоящие перед ним цели, тем ответственнее он приступает к их реализации. Повышение самостоятельности и ответственности ученика за результаты своей работы является существенным условием продуктивности.

Осмысленность деятельности не всегда сопровождается ее точным языковым выражением. Интуитивная составляющая смысла может играть бóльшую роль, чем его словесная формулировка, которая неизбежно привязана к понятиям и определенным связям между ними. В дилемме «смысл и язык» продуктивность стоит на стороне смысла, считая, что он должен стать впереди языка. Понимание человеком того, что он делает, важнее словесной оболочки, в которую оно втиснуто. Поведенческая реакция может точнее вывить уровень понимания по сравнению с вербальными конструкциями.

Многие формы продуктивной деятельности связаны с выполнением проектов в условиях реальной жизни. В этих случаях понимание социальной или общественной значимости результата работы придает важный смысловой аспект учебному заданию.

Большинство тем для проектов выбраны учащимися самостоятельно. Например, к Дню Матери была создана презентация-поздравление для мам класса, а так же выпущен альбом.

При создании социально-значимого проекта учащиеся в полной мере ощущают его необходимость и наглядно видят результат своей деятельности. Именно создавая продуктивные проекты ребята могут ответить на вопросы: Для чего я это делаю? Какой в этом смысл?

## **2. Стилевое разнообразие.**

Алгоритмический стиль.

Эвристический стиль.

Исследовательский стиль.

В основе алгоритмического стиля лежит использование ранее освоенных способов деятельности. Продуктивное обучение делает при этом акцент на необходимость расширять, адаптировать, видоизменять знакомые алгоритмы при переходе в новую ситуацию.

Например, на уроках математики учащимся после изучения темы дается творческое задание составить, оформить и самостоятельно решить задачу по пройденной теме. В результате такой работы созданы сборники задач учащихся гимназии.

Семантика понятия эвристический стиль подсказывает близкую продуктивному обучению идею поиска путей решения проблемы на основе эвристической деятельности прежде всего в сфере приложения предметных знаний и умений.

Начиная с седьмого класса ученики учатся решать задачи по математике различными способами. На основании чего уже на уроках информатики



данные задачи оформляются в тесты учебной деятельности или так называемы обучающие тесты. В результате прохождения которых ученики учатся решать задачу несколькими способами, а так же имеют возможность проверить свои теоретические знания по определенной теме.

Исследовательский стиль всеми понимается более или менее одинаково. В его основе лежит самостоятельное создание программы достижения результата с ориентацией на сбор информации, ее переработку, опору на альтернативные варианты анализа проблемы, уточнение и развитие поставленных целей.

Здесь мы можем говорить о исследовательских проектах учащихся, которые ежегодно представляются на гимназической Малой Академии наук и НПК школьного и городского уровня.

Таким образом, продуктивная педагогика видит высший результат обучения в развитии у каждого ученика широкого спектра стилевых возможностей.

### **3. Расширение образовательной среды**

Следуя результатам С. Н. Позднякова, разделим предметную и социальную составляющую образовательной среды: «Влияние предметной среды должно иметь тот же результат, что и предметные уроки: ученик должен приобретать знания. Влияние социальной среды должно обеспечить эффективное включение человека в социум, наиболее использующее и развивающее его индивидуальность».

### **4. Изменение роли учителя**

В системе продуктивного обучения роль учителя меняется самым решительным образом. Он перестает быть «источником мудрости», которая должна быть передана ученикам, а становится их партнером и советником. Главным содержанием работы учителя становится совместное составление с учеником его индивидуального образовательного маршрута, предоставление информации о возможностях той образовательной среды, в которой происхо-

дит обучение, индивидуальное консультирование, организация групповой работы, совместный анализ итогов и результатов обучения.

Для успешного раскрытия содержания своей работы «продуктивному педагогу» требуются рабочие инструменты. Как пишет И. Бардосси, «для педагогов продуктивного обучения их собственная личность является их основным рабочим инструментом. Это не означает, что педагог навязывает свою личность ученикам, или что он или она становятся центром педагогического процесса. Личность учителя будет инструментом только тогда, когда педагог сможет не только понять, принять и знать своих учеников, но и сможет критически оценивать самого себя, сможет подготовить своих учеников к пониманию и приятию себя. Только такие педагоги смогут помочь другим в укреплении собственной личности»

В современном мире каждый человек хотел бы быть успешным. Как добиться успеха? Что для этого нужно сделать? Проектирование позволяет человеку реализовать свои способности, имея возможность применить собственные знания и умения, достигая определенного результата.

Технология проектного обучения является одним из вариантов практической реализации идеи продуктивного обучения. Согласно определению Е. С. Полат, метод проектов – это совокупность приемов, действий учащихся в их определенной последовательности для достижения поставленной задачи – решения определенной проблемы, значимой для учащихся и оформленной в виде некоего конечного результата.

Проектный метод позволяет:

- научить учащихся самостоятельному, критическому мышлению;
- принимать самостоятельные. Аргументированные решения;
- размышлять, опираясь на знание фактов, закономерностей и делать

обоснованные выводы.

Проект – это «пять П»:

1. Проблема.

2. Планирование действий.
3. Поиск информации.
4. Продукт.
5. Презентация результатов.

Итак, остановимся подробнее на каждом из пунктов.

### **1. Наличие проблемы.**

Работа над проектом всегда направлена на разрешение конкретной проблемы. Нет проблемы – нет деятельности. Метод проектов можно использовать в учебном процессе для решения различных небольших проблемных задач в рамках одного-двух уроков (мини-проекты или краткосрочные проекты). В этом случае тема проекта связана с темой урока или применением данной темы в различных жизненных ситуациях. Проектные работы учащихся различны: при изучении основных возможностей программы Power Point, параллельно реализуют мини-проекты, результатом выполнения которых являются образовательные продукты обучающихся. Выполненные учащимися презентации применяются при изучении соответствующей темы урока или проекты интегрируются с другими предметами. Большой интерес вызывает у ребят также проект "Школьная газета", выполняемый при изучении темы «Издательские возможности текстового процессора Microsoft Word», приемы газеты, созданной учащимися, применяются при создании школьной мини-газеты о правилах пожарной безопасности «Огнетушитель». При изучении темы Microsoft Excel обучающимися создаются проект «Тест по предмету», тесты используются при закреплении материала на уроках. При закреплении темы графический редактор Paint был создан проект «Эмблема класса», «Герб семьи», а при изучении графического редактора Gimp проект особого образца грамоты гимназии №18.

К примеру, для решения крупных задач (проблем) по математике, сложных для понимания вопросов использую крупные проекты, которые в основном выполняются во внеурочной деятельности. Данные проекты в ос-

новном направлены на углубление и расширение знаний по математике. Учащиеся с данными проектами выступают на школьных и городских научно-практических конференциях.

Поле для выбора темы долгосрочных проектов по математике огромно. Проект может быть связан с изучением какой-либо темы по математике, которая не изучается в школьной программе или с приложениями математики в науке и практике.

Примерами могут служить проекты по следующим темам:

1. Симметрия вокруг нас (8 класс).
2. Построение графиков сложных функций (9 класс).

### **2. Планирование действий.**

В ходе разбора и обсуждения проекта вырабатывается план совместных действий ученика и учителя. Создаётся банк идей и предложений. На протяжении всей работы учитель помогает в постановке цели, корректирует работу, но ни в коем случае не навязывает ученику своё видение решения задачи.

Если проект является групповым, то участников проекта я разбиваю на группы от 3 до 5 человек в зависимости от количества учеников в классе. В каждой группе распределяются роли: например, генератор идей, презентатор, дизайнер, критик, энциклопедист, секретарь и др.

### **3. Поиск информации - обязательное условие каждого проекта.**

Большую поддержку в этом оказывают Интернет ресурсы. Найденная информация, обрабатывается, осмысливается. После совместного обсуждения выбирается базовый вариант.

### **4. Результат работы – продукт.**

Учащиеся, выбрав самые лучшие технологии для создания своей работы на компьютере, уточняют, анализируют собранную информацию, формулируют выводы. Учитель выступает в роли научного консультанта. Результаты выполненных проектов должны быть, что называется, «осязаемыми». Если это теоретическая проблема, то конкретное ее решение, если практическая –

конкретный результат, готовый к использованию (на уроке, в школе, в реальной жизни).

В зависимости от места, где применяется метод, могут быть и разные продукты. Например, продуктом самостоятельной деятельности учащихся на уроке, может быть опорный конспект, памятка по методам решения задач, сборник ключевых задач по изучаемой теме и др. Ученики 5-6 классов сочиняют сказку или детективную историю по изучаемой теме. Прикладной проект может быть связан с применением математического аппарата в повседневной жизни. Например, расчет минимального количества необходимых продуктов и их стоимости, используемых семьей на протяжении месяца; расчет погашения банковского кредита и др. Результатами работы над проектами во внеурочной деятельности становятся рефераты, эссе, электронные пособия, математические модели, мультимедийные продукты и т. д.

#### **5. Презентация результатов - представление готового продукта.**

Иными словами, осуществление проекта требует на завершающем этапе презентации продукта и защиты самого проекта, которую провожу в форме конкурса, выставки, презентации.

При защите учащиеся демонстрируют и комментируют глубину разработки поставленной проблемы, её актуальность, объясняют полученный результат, развивая при этом свои ораторские способности. Оценивается каждый проект всеми участниками занятий. Учащиеся с интересом смотрят работы других и с помощью учителя учатся оценивать их.

Метод проектов разрушает школьную рутину. На вопрос: что же даёт детям применение проектной технологии на уроках математики и информатики? Школьники отвечают: лучше усваивается материал 73%, уроки стали интереснее 68%, с желанием идем на урок 53%, появилась возможность продемонстрировать свои работы 26%.

На вопрос: «Чему удалось научиться в ходе работы над проектом?» Школьники отвечают: распределять правильно время 32%, достигать поставленной цели 17%, выступать перед аудиторией 16%, добывать информацию 14%, готовить презентацию 21%.

Мотивация обучения учащихся:

- интерес к предмету – 98%;
- к практическому материалу – 87%;
- к области знаний (шире школьного курса) – 42%;
- желание общаться с педагогом по предмету – 97,8%.

Приобщение учащихся к проектной деятельности с использованием компьютерно-информационных технологий позволяет наиболее полно определять и развивать интеллектуальные и творческие способности.

У Плутарха есть известная притча о рабочих, которые везли камни. Рабочих было трое. К ним подошёл человек и задал каждому и них один и тот же вопрос: «Чем ты занимаешься?» Ответ первого был таков: «Везу эту проклятую тачку». По-иному ответил второй: «Зарабатываю себе на хлеб». Третий воодушевлённо провозгласил: «Строю прекрасный храм!». Все они выполняли одну и ту же работу, но думали о ней, а, следовательно, и выполняли её по-разному. Поэтому, прежде всего, необходимо осознание школьниками полезности своего учебного труда, осознание мотивов своей деятельности.

Ушакова М. А.

## РАЗВИТИЕ СОДЕРЖАНИЯ ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ ДЕЙСТВИЯ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬ- НОГО СТАНДАРТА

*Нижнетагильский филиал ГАОУ ДПО СО ИРО, г. Нижний Тагил*

В современном мире увеличивается значение образования как важнейшего фактора развития экономики и общества. Переход России к демократическому правовому государству, к рыночной экономике значительно изменяют роль и цели образования. Необходимость модернизации общего образования определяется задачами, поставленными в Программе развития образования РФ до 2020 года, внутренними закономерностями развития общего образования и перспективными потребностями развития личности, общества и государства.

Основная цель общего образования – обеспечения для каждого ученика условий для полного интеллектуального развития.

Человечеству на всех этапах своего развития приходилось решать, чему и как учить подрастающее поколение. В настоящее время назревает необходимость в формировании у обучающихся целостной системы универсальных знаний и умений, а также опыта самостоятельной деятельности и личной ответственности, то есть ключевых компетенций, определяющих современное качество содержания образования.

Важнейшим структурным компонентом любой педагогической системы и процесса обучения является содержание образования. Однако в педагогике нет однозначной методики определения содержания образования (различные подходы к решению этой проблемы изложены в работах Ю. К. Бабанского, В. В. Краевского, В. С. Леднева, П. С. Лернера, П. Н. Пидкасистого, И. П. Подласого, М. Н. Скаткина, А. В. Хуторского [3, 6, 7, 8, 11, 12, 15]).

Наиболее перспективным из путей совершенствования содержания образования является, на наш взгляд, научное обоснование содержания, в первую очередь, его ядра. Необходимо разработать концепцию такого обоснования и реализовать ее. Помимо обоснования необходимости и достаточности включаемого в содержание образования и выделения, таким образом, оптимального минимума материала, что позволило бы избежать перегрузки,

необходимо обеспечить логику изучения материала. Она проявляется в системности знаний, в обеспечении взаимосвязи между элементами содержания социального опыта, включенного в учебный материал, в раскрытии прикладной роли всех элементов, во включении в состав содержания учебных умений, в постановке задачи подготовки обучающихся к самообразованию и самостоятельному добыванию и переработке новой информации. Аналитико-синтетическая разработка учебного материала, многократное вариативное применение знаний в различных прикладных сферах, интенсификация умственной деятельности в процессе учения – одно из важнейших условий преобразования как содержания образования, так и качества образовательной деятельности.

И. Я. Лернер и М. Н. Скаткин выделяют состав содержания образования, т. е. основные элементы содержания. В основе выделения совокупности элементов содержания образования лежит социальный опыт, накопленный обществом и подлежащий усвоению новыми поколениями. Исходя из этого под содержанием образования они понимают [13]:

1) систему знаний о природе, обществе, мышлении, технике, способах деятельности, усвоение которых обеспечивает формирование в сознании студентов адекватной картины мира, вооружает методологическим подходом к познавательной и практической деятельности;

2) систему общих интеллектуальных и практических навыков и умений, являющихся основой конкретной деятельности;

3) опыт творческой деятельности, накопленный человечеством в процессе развития общественно-практической деятельности и обеспечивающий развитие культуры;

4) опыт эмоционально-ценностного отношения к миру, друг к другу, являющийся условием формирования системы ценностей личности.

Данный набор основных элементов содержания образования входит в процесс конструирования образовательной деятельности не сам по себе, а



будучи выраженным через свои практически ориентированные характеристики (виды и признаки).

В. В. Краевский предлагает свой подход к построению теоретической концепции содержания образования. Построение такой теории он определяет как рассмотрение содержания образования в единстве следующих аспектов: социальной сущности, педагогической принадлежности содержания образования и системно-деятельностного способа его рассмотрения [12]. Нам представляется особенно значимым данный подход, поэтому далее мы рассмотрим каждый из компонентов.

*Социальная сущность* содержания образования определяется тем, что именно оно (вместе с процессом обучения) служит главным средством передачи социального опыта подрастающим поколениям.

Социальная сущность сформированного содержания обуславливает его определяющую роль по отношению к образовательной деятельности. В то же время то обстоятельство, что содержание образования – педагогическая модель, порождает необходимость педагогической интерпретации социального заказа, которая, в свою очередь, определяет зависимость объема и структуры проектируемого содержания образования от закономерностей обучения и реальной специфики средств, с помощью которых учитель делает содержание образования достоянием учащегося. Таким образом, в действительности, обучение представляет собой целое, в котором преподавание и учение, содержательная и процессуальная стороны существуют в единстве, определяя друг друга. Поэтому содержание образования перед дидактикой, изучающей обучение в его целостности, предстает как содержательная сторона обучения в отличие от процессуальной его стороны. В таком представлении фиксируется как единство, так и различие содержания и процесса.

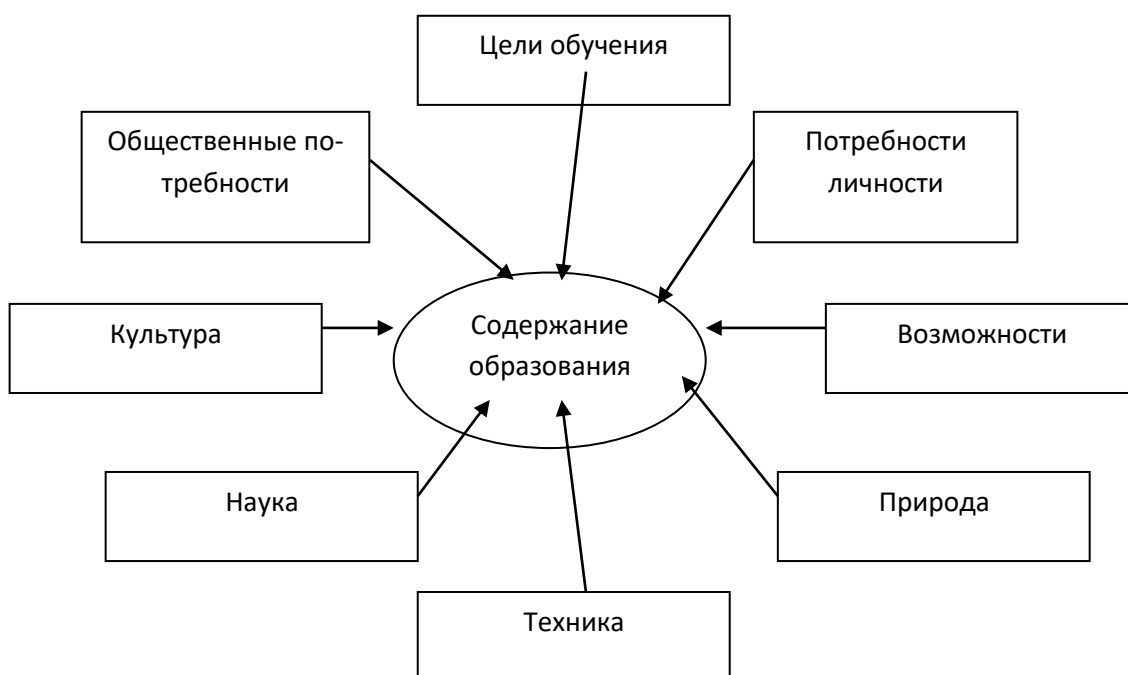
Мы считаем, что содержание образования – категория педагогическая, поскольку оно не копирует социальный заказ, а переводит его в русло педагогики. Разрабатывая содержание, педагог-ученый тем самым раскрывает и

конкретизирует социальный заказ средствами своей науки, а учитель, реализуя в практической деятельности это содержание, тем самым, выполняет социальный заказ.

Исходя из учета социальной сущности и педагогической принадлежности, *содержание образования* можно определить как *педагогическую модель социального заказа, обращенного к школе* [6].

Являясь средством воплощения в жизнь целей образования, содержание должно отражать как текущие, так и перспективные потребности общества, а также отдельных людей. Именно потребности в наибольшей степени направляют формирование содержания и включение его в учебные планы образовательных организаций различных типов и уровней, но не только они. Среди систем, в наибольшей степени обуславливающих формирование содержания образования, выделяют следующие [10]:

- 1) принятых целей;
- 2) социальных и научных достижений;
- 3) социальных потребностей;
- 4) личных потребностей;
- 5) педагогических возможностей и др. (рис. 1).



## Рис 1. Формирование содержания образования под воздействием выделенных систем

Обзор состояния проблемы развития содержания образования позволяет в рамках системного представления о нем выделить несколько уровней формирования содержания [12].

1. Уровень *общего теоретического представления*. На этом уровне содержание фиксируется в виде обобщенного системного представления о составе (элементах), структуре (связях между элементами) и общественных функциях передаваемого обучающимся социального опыта в его педагогической интерпретации.

2. Уровень *учебного предмета*. Здесь развернуто представление об определенных частях содержания образования, имеющих специфические функции в образовании. Спецификой этих функций определяются особые для каждого учебного предмета, но соотносимые с общим представлением состав и структура содержания.

3. Уровень *учебного материала*. На этом уровне даны конкретные, подлежащие усвоению обучающимися, фиксированные в учебниках, учебных пособиях, сборниках задач элементы состава содержания – дидактические единицы, входящие в курс обучения определенному учебному предмету.

Эти три уровня в единстве составляют содержание образования как **педагогическую модель социального заказа**.

В. В. Краевский определяет *содержание образования* как объект дидактического анализа, в частности, автор отмечает, что содержание образования – *это многоуровневая педагогическая модель социального заказа*, представляющая в предмете дидактики содержательную сторону обучения [12].

Для определения содержания образования, прежде всего, необходимо выполнение трех условий [6]:

1) установление некоторого объема достаточно стабильных фундаментальных и инструментальных знаний, необходимых для понимания и усвоения развивающихся областей науки, а также для приобретения соответствующих знаний и умений;

2) выявление основных направлений, идей и тенденций развития соответствующих областей науки и техники;

3) предъявление определенных требований к уровням общего и научного развития обучающихся, к их мировоззрению и кругозору, обеспечивающих их творческое развитие как будущих специалистов.

Необходимо также, чтобы каждый новый выпускник не только обладал современными научными знаниями, но и был подготовлен к их применению в своей деятельности в новых условиях и к их дальнейшему развитию.

В последнее время в педагогических исследованиях стал широко применяться компетентностный подход к построению образовательной деятельности. Определимся с некоторыми дефинициями.

*Компетенция* – совокупность взаимосвязанных качеств личности (знаний, умений, способов деятельности), задаваемых по отношению к определенному кругу предметов и процессов и необходимых для качественной продуктивной деятельности по отношению к ним [14].

*Компетентность* – психическое состояние, позволяющее действовать самостоятельно, ответственно и эффективно, обладание человеком способностью и умением выполнять определенные функции [9]. Компетентность предполагает *минимальный опыт применения компетенции*.

Далее мы будем разделять эти понятия, имея в виду под компетенцией заранее заданное требование (норму) к образовательной подготовке студента, а под компетентностью – уже состоявшееся его личностное качество (сово-

купность качеств) и минимальный опыт по отношению к деятельности в заданной сфере.

Компетентностный подход выбран нами для процесса формирования содержания образования в связи с тем, что функциями компетентности по отношению к структуре и содержанию образования являются [15]:

– *предоставление возможности конструирования целей, содержания и технологии обучения* в системном виде;

– метапредметность, т. е. через отдельные элементы или целостное присутствие в различных учебных предметах и научных областях;

– многофункциональность, поскольку позволяет будущему выпускнику решать разнообразные проблемы;

– *формирование компетентности через содержание образования.*

Объем, уровень и глубину содержания предметов обучения необходимо при этом устанавливать исходя из рассмотрения основного образования не как стабильной, а как развивающейся системы. Это развитие характеризуется сочетанием непрерывного и дискретного, и относится оно как к системе в целом, так и ко всем ее компонентам, и, в первую очередь, к содержанию учебных предметов и видов обучения.

Определение объема, уровня и глубины содержания учебного предмета, как и всей системы обучения, начинается с некоторого исходного, существующего состояния и дополняется новым содержанием развивающейся науки. Определение содержания образования требует необходимого третьего компонента – предвидимого развития науки. На практике из этих трех слагаемых первое всегда достаточно определено, второе устанавливается на основании опыта, третье в лучшем случае принимается в виде гипотез, а чаще всего совсем не рассматривается.

Необходимо здесь же отметить, что подготовка обучающихся к развитию науки, главным образом, определяется шириной и глубиной их отвлеченного теоретического познания. Наличие таких знаний при будущем про-

грессивном изменении состояния науки и техники позволит находить решение профессиональных задач, которые в настоящее время еще не могут быть решены.

При решении задач отбора содержания образования в дидактике используются три базовых дидактических элемента: дидактические *основания* отбора, *принципы* отбора и *критерии* отбора [12]. Под дидактическими основаниями отбора понимают совокупность научных, дидактических и методологических знаний, необходимых для этой процедуры [12]. Основанием для отбора учебного материала является возможность реализации на этом учебном материале основных принципов дидактики. Под принципами отбора понимают указания на общие направления деятельности по отбору содержания, а под критериями отбора – конкретные требования, определяющие отбор [12]. Применение критериев отбора содержания образования обеспечивает отбор учебного материала, необходимого и достаточного для реализации основных образовательных целей.

В работе [12] В. В. Краевский приводит основные принципы формирования содержания образования, основанные на раскрытии обозначенного выше подхода к его анализу.

Первый и самый важный принцип – *принцип соответствия содержания образования* во всех его элементах и на всех уровнях его конструирования *потребностям развития общества*. В соответствии с данным принципом, в зависимости от потребностей общества, различное влияние на отбор содержания образования могут оказывать другие принципы: гуманитарности, личностной ориентации, научности и др.

Важнейший принцип построения содержания образования – *принцип учета единства содержательной и процессуальной сторон обучения*. Этот принцип предполагает включение в содержание образования деятельностных компонентов – целеполагания, планирования, технологий обучения. Данный принцип выражается в необходимости включения в учебные программы не

только изучаемого материала, но и видов деятельности обучающихся – исследований, дискуссий, конструирования и т. д.

Следующий принцип – *принцип структурного единства содержания образования* на разных уровнях его формирования при движении от общих к более частным и, в конечном счете, – к конкретным формам его реализации в процессе обучения. Структурное единство требуется во всех иерархически взаимосвязанных элементах содержания образования: от уровня общей теории и учебного предмета до уровня процесса обучения и личности обучающегося. Связи между различными предметами также устанавливаются на общих основаниях: межпредметных, метапредметных и др.

Еще один принцип – *принцип соответствия содержания образования целям выбранной модели обучения*. Дидактические принципы и закономерности выбранной модели обучения находят отражение на всех уровнях конструирования его содержания: учебного плана, программ, учебников.

*Принцип доступности и природосообразности содержания образования* проявляется в структуре и объемах учебных планов, программ, учебников, в оптимальном количестве изучаемого материала. Данный принцип предполагает соответствие содержания образования возрастным и индивидуальным особенностям обучающихся.

Одним из основополагающих принципов формирования содержания образования в основной школе является *принцип научности*, требующий отображения современных достижений науки в теоретической части курса и использования наукоемких технологий в практической части.

В настоящее время на основе исследований представилась возможность сформулировать требования, составляющие содержание принципа научности в виде связанных положений.

Согласно выводам Л. Я. Зориной, содержание образования должно [4]:

- 1) соответствовать уровню современной науки;

2) включать содержание, необходимое для создания у обучающихся представления о частных и общенаучных методах познания;

3) знакомить обучающихся с важнейшими закономерностями процесса познания.

Применительно к элективным курсам нам представляется необходимым выделить еще несколько принципов отбора содержания образования.

*Принцип целостности и междисциплинарности*, предполагающий обеспечение единства, преемственности, связи и взаимосвязи элективных курсов с дисциплинами различных предметных блоков, объединяемых общей идеей.

*Принцип вариативности*, допускающий введение в содержание дополнительных дидактических единиц и выстраивание их в авторской логике.

*Принцип адаптивности*, ориентирующий на необходимость адаптации при отборе содержания и организации учебного материала. Данный принцип выражается в учете готовности субъектов образовательной деятельности к восприятию и пониманию материала, а также их потребностей и потребностей общества в подготовке выпускника с требуемыми качествами.

Существенной задачей при подготовке выпускника является определение содержания отдельных учебных дисциплин и видов обучения. И. Я. Конфедератов полагает, что для этого необходимо основываться на принципе *научной селективности* [5]. Этот принцип тесно связан с принципом научности обучения, но применительно к определению содержания предметов обучения. Смысл его применения заключается в обосновании путей отбора количественного и качественного содержания учебного предмета [1]. Этот принцип подчеркивает целесообразность выборки содержания, указывает на ценность, на значимость отобранного материала для будущей деятельности обучающихся.

В. В. Краевский выделяет следующие основные участки деятельности по целенаправленному формированию (конструированию) содержания [12]:



1. Создание представления об уровнях и источниках формирования содержания.

2. Создание представления о функциях учебного предмета, о способах отражения состава содержания в данном предмете в соответствии с его функциями.

3. Деятельность по разработке дидактических оснований формирования содержания на уровнях общего теоретического представления, учебного предмета и учебного материала.

4. Деятельность по конкретному наполнению содержания образования.

Смысл создания представления об уровнях и источниках формирования содержания заключается в упорядочении всей работы по построению и совершенствованию содержания, во введении ее в единое русло на основе применения системного подхода, в создании научно обоснованных ориентиров для разработки такого содержания, которое в максимальной степени соответствовало бы требованиям общества и реальным возможностям обучающихся.

Определение содержания образования как в целом, так и отдельных учебных дисциплин, исходит из закономерностей современного развития науки и техники, взаимосвязи науки и образования.

Эти закономерности устанавливают научное соответствие и научную целесообразность приобретения обучающимися определенных знаний и практических умений, необходимых для активного участия в будущей профессиональной деятельности.

Важнейшим условием определения содержания учебных предметов в школе является опора на объективные закономерности развития науки. Следует также обращать внимание на закономерность связи в развитии науки, техники и производства. Эта закономерность характеризуется отношением объемов накопления нового содержания в науке, технике и производстве в определенное время.

Закономерную особенность развития науки, техники и производства нашего времени также представляет их дифференциация и интеграция, что не может не отражаться на содержании образования. С одной стороны, научно-технические отрасли становятся более узкими как по содержанию, так и по методам, с другой стороны, происходит соединение наук, взаимное проникновение и взаимозависимость научных областей.

Наиболее характерным для нашего времени является взаимное влияние наук, а это требует при рассмотрении содержания оценки их роли и значения не столько в обособлении, сколько в комплексе взаимосвязанных предметов обучения.

Существенный интерес вызывает при определении содержания учебных дисциплин проблема экспоненциального роста научной информации, особенно для установления объема знаний. Закон экспоненты гласит: «Всякое множество растет тем быстрее, чем оно многочисленнее».

Применительно к общему образованию и определению содержания учебных предметов можно увидеть, что многие теоретические положения, понятия, методы, ранее представлявшие в науке самостоятельные научные области, теперь являются частными случаями более обобщенных научных областей.

Создание представления о функциях учебного предмета и о способах отражения в нем состава содержания образования является необходимой частью конструирования содержания. Функции учебного предмета определяют и способы отражения в нем состава содержания образования, а именно, способы конкретизации общего теоретического представления о составе содержания образования на уровне учебного предмета. На этом уровне в зависимости от функций предмета определяется объем того или иного состава содержания, характер связи различных элементов, выделение ведущего для каждого предмета элемента состава.

*Содержание учебного предмета* – это документально оформленная инвариантная совокупность дидактических единиц, соответствующих требуемому уровню знаний и умений и целенаправленно формирующих определенную составляющую компетентности обучающегося. Интегрируемые в учебном предмете модули должны удовлетворять определенным требованиям – создавать новую целостность. Это следует из того, что структура содержания есть состав компонентов системы, необходимый и достаточный для ее существования, для выполнения главной и функциональной цели. Выделяется ряд критериев, определяющих содержание структурных компонентов учебного предмета [2].

1. Критерий *автономности*. Согласно этому критерию, дидактические единицы теснейшим образом взаимосвязаны, но имеют свою особую самостоятельность, по отношению к другим «подсистемам».

2. Критерий *внешневнутренней обусловленности*, предполагающий, что внутренние структуры выступают базисными по отношению к внешним.

3. Критерий *«повторного вхождения базисных компонентов в систему»*, т. е. каждый элемент является сквозным по отношению ко всему содержанию.

4. Критерий *функциональной полноты*, предполагающий оптимальное наличие дидактических единиц, описывающих функционирование системы и являющихся для нее достаточными.

5. Критерий *детерминанты основных факторов*. Этот критерий предполагает отбор и выстраивание структурных компонентов и дидактических единиц по двум детерминантам – структуре изучаемой области науки и структуре профессиональной деятельности.

Применительно к отбору содержания элективных курсов мы считаем необходимым конкретизировать данные критерии. В результате нами сформулированы следующие критерии отбора содержания элективных курсов:

- использования научных методов в различных видах практической деятельности;
- диагностичной постановки целей обучения;
- выделения главного и существенного в содержании элективного курса, т. е. отбор наиболее универсальных, необходимых элементов;
- соответствия учебного материала уровню подготовки обучающихся;
- соответствия содержания отведенному на изучение времени;
- соответствия содержания учебно-материальному и методическому оснащению школы;
- учета межпредметных связей.

Наряду с определением научного содержания образования надлежит оценивать и учитывать содержание, характеризующее будущего выпускника в соответствии с целями и задачами обучения.

Прежде всего, перед школой стоит задача подготовки выпускников, способных к самостоятельной творческой деятельности. При формировании содержания образования в каждом конкретном случае необходим учет:

- современных условий;
- требований региона (края);
- образовательных потребностей обучающихся;
- педагогического состава образовательной организации.

Отмеченные условия не всегда представляется возможным учесть при составлении рабочих программ предметов, выделенных в ФГОС. Однако в стандарте предусмотрена такая составляющая, как элективные курсы, в содержании которых и могут быть учтены все описанные нами условия.

#### Литература

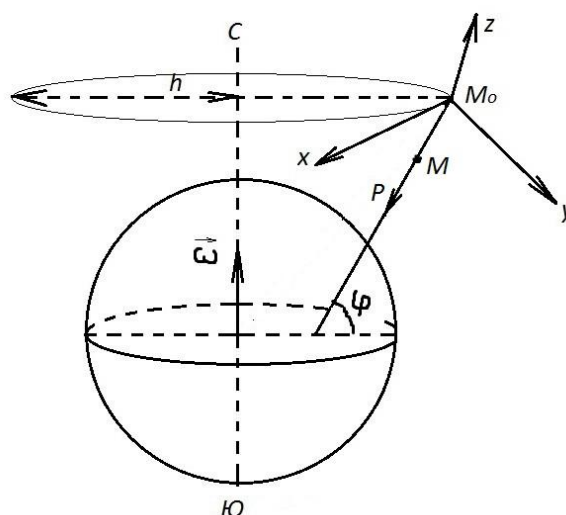
1. Архангельский С. И. Лекции по теории обучения в высшей школе.
2. Григорьева И. Н. Проектирование содержания и технологии реализации совокупности спецкурсов «Деловая педагогика». Дис. ... канд. пед. наук.

3. Дидактика средней школы: Некоторые проблемы современной дидактики. Учеб. пособие для слушателей ФПК, директоров общеобразоват. школ и в качестве учеб. пособия по спецкурсу для студентов пед. ин-тов / Под ред. М. Н. Скаткина.
4. Зорина Л. Я. Дидактические основы формирования системности знаний старшеклассников.
5. Конфедератов И. Я. Новые идеи и методы в педагогике высшей школы.
6. Краевский В. В. Проблемы научного обоснования обучения: Методологический анализ.
7. Леднев В. С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы.
8. Лернер И. Я. Процесс обучения и его закономерности.
9. Маркова А. К. Психология труда учителя.
10. Подласый И. П. Педагогика: Учеб. для студентов высших пед. учеб. заведений.
11. Теоретические основы процесса обучения в советской школе / Под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернера.
12. Теоретические основы содержания общего среднего образования / Под ред. В. В. Краевского, И. Я. Лернера.
13. Уман А. И. Технологический подход к обучению: теоретические основы / МПГУ им. В. И. Ленина.
14. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. 2003. № 2. С. 58–64.
15. Хуторской А. В. Современная дидактика: Учебник для вузов. СПб: Питер, 2001. 544 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВРАЩЕНИЯ ЗЕМЛИ НА СВОБОДНОЕ ПАДЕНИЕ ТЕЛ МЕТОДОМ ОПЕРАЦИОННОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

*НТИ (филиал) УрФУ, РФ, г. Нижний Тагил.*

Задача изучения движения тел в поле тяготения является одним из фундаментальных оснований формирования физической картины мира учащихся. Исследуем свободное падение материальной точки вблизи земной поверхности. Свяжем систему координат с положением тела, где ось  $z$  направлена по вертикали вверх, ось  $x$  – по касательной к окружности радиуса  $h$  (перпендикулярно к плоскости рисунка на нас), а ось  $y$  – в плоскости меридиана (в плоскости рисунка). Направление линии действия силы тяжести  $P$  называется вертикальным направлением в данной точке земной поверхности. Угол  $\varphi$ , образуемый вертикальным направлением с экваториальной плоскостью, называется географической широтой в данной точке земной поверхности.



Будем рассматривать свободное падение тела вблизи поверхности Земли, поэтому считаем, что сила тяжести  $g$  и широта  $\varphi$  постоянны.

Система уравнений, спроецированных на оси координат, при началь-

ных условиях  $\begin{cases} t = 0, \\ x = y = z = 0, \\ \dot{x} = \dot{y} = \dot{z} = 0, \end{cases}$  имеет вид [1]:

$$\begin{cases} \ddot{x} = 2\omega(\dot{z}a + \dot{y}b), \\ \ddot{y} = -2\omega\dot{x}\sin\varphi, \\ \ddot{z} = -g - 2\omega\dot{x}\cos\varphi, \end{cases}$$

где  $a = \cos\varphi$ ,  $b = \sin\varphi$ ,  $\omega = \frac{2\pi}{26 \cdot 60 \cdot 60} \approx 0,000073c^{-1}$ .

В данной работе делается попытка решения этой задачи методом операционного исчисления [2].

Перейдем к изображениям:

$$\begin{aligned} x(t) &\overset{\bullet}{\longleftarrow} X(p), & \dot{x}(t) &\overset{\bullet}{\longleftarrow} pX(p), & \ddot{x}(t) &\overset{\bullet}{\longleftarrow} p^2X(p); \\ y(t) &\overset{\bullet}{\longleftarrow} Y(p), & \dot{y}(t) &\overset{\bullet}{\longleftarrow} pY(p), & \ddot{y}(t) &\overset{\bullet}{\longleftarrow} p^2Y(p); \\ z(t) &\overset{\bullet}{\longleftarrow} Z(p), & \dot{z}(t) &\overset{\bullet}{\longleftarrow} pZ(p), & \ddot{z}(t) &\overset{\bullet}{\longleftarrow} p^2Z(p); \\ g &\overset{\bullet}{\longleftarrow} \frac{g}{p}. \end{aligned}$$

Применим преобразование Лапласа к каждому из уравнений системы:

$$\begin{cases} p^2X(p) = 2\omega(paZ(p) + pbY(p)), \\ p^2Y(p) = -2\omega pbX(p), \\ p^2Z(p) = -\frac{g}{p} - 2\omega apX(p). \end{cases}$$

Для нахождения изображений неизвестных функций  $X(p)$ ,  $Y(p)$  и  $Z(p)$  решим систему следующих операторных уравнений:

$$\begin{cases} pX(p) - 2\omega bY(p) - 2\omega Z(p) = 0, \\ 2\omega bX(p) + pY(p) = 0, \\ 2\omega apX(p) + p^2Z(p) = -\frac{g}{p}. \end{cases}$$

По правилу Крамера имеем:

$$\Delta(p) = \begin{vmatrix} p & -2\omega b & -2\omega \\ 2\omega b & p & 0 \\ 2\omega a p & 0 & p^2 \end{vmatrix} = p^2(p^2 + 4\omega^2);$$

$$\Delta_1(p) = \begin{vmatrix} 0 & -2\omega b & -2\omega a \\ 0 & p & 0 \\ -\frac{g}{p} & 0 & p^2 \end{vmatrix} = -2g\omega a;$$

$$\Delta_2(p) = \begin{vmatrix} p & 0 & -2\omega a \\ 2\omega b & 0 & 0 \\ 2\omega a p & -\frac{g}{p} & p^2 \end{vmatrix} = \frac{g}{p} 4\omega^2 ab;$$

$$\Delta_3(p) = \begin{vmatrix} p & -2\omega b & 0 \\ 2\omega b & p & 0 \\ 2\omega a p & 0 & -\frac{g}{p} \end{vmatrix} = -gp - 4\omega^2 b^2 \frac{g}{p}.$$

Следовательно, изображения имеют вид:

$$\begin{cases} X(p) = -\frac{ag}{2\omega} \left[ \frac{1}{p^2} - \frac{1}{2\omega} \frac{2\omega}{p^2 + 4\omega^2} \right], \\ Y(p) = 4abg\omega^2 \left[ \frac{2}{2p^3} \frac{1}{4\omega^2} - \frac{1}{16\omega^2 p} + \frac{p}{16\omega^2(p^2 + 4\omega^2)} \right], \\ Z(p) = -\frac{2gb^2}{2p^3} - \frac{ga^2}{4\omega^2 p} + \frac{ga^2 p}{4\omega^2(p^2 + 4\omega^2)}. \end{cases}$$

Таким образом, получены следующие уравнения движения:



$$\begin{cases} x(t) = -\frac{ag}{4\omega^2}(2\omega t - \sin 2\omega t), \\ y(t) = \frac{gab}{2\omega^2}(\omega^2 t^2 - \sin^2 \omega t), \\ z(t) = -\frac{g}{2\omega^2}(b^2 \omega^2 t^2 + a^2 \sin^2 \omega t). \end{cases}$$

Разложив полученные уравнения в ряд по  $\omega t$ , имеем:

$$\begin{cases} x(t) = -\frac{ag}{2\omega} \left[ t - \frac{1}{2\omega} \left( \frac{2\omega t}{1!} - \frac{8\omega^3 t^3}{3!} + \frac{32\omega^5 t^5}{5!} - \dots \right) \right] = -\frac{ag\omega}{3} t^3 + \frac{ag\omega^3}{15} t^5 - \dots, \\ y(t) = 0, \\ z(t) = -\frac{gt^2}{2}(b^2 + a^2). \end{cases}$$

При  $\omega t \rightarrow 0$  система примет вид:

$$\begin{cases} x(t) = -\frac{ag\omega}{3} t^3, \\ y(t) = 0, \\ z(t) = -\frac{gt^2}{2}, \end{cases}$$

что согласуется с решением, полученным в [3].

Таким образом, траектория свободно падающего тела лежит в плоскости, перпендикулярной меридиану. Первое уравнение полученной системы указывает на отклонение тела от вертикали в сторону отрицательного отчета координаты  $x$ , т.е. с запада на восток.

Оценим отклонение материальной точки от осей координат на широте Нижнего Тагила, т.е. при  $\varphi = 57^\circ$ ,  $g = 9,81 \text{ м/сек}^2$ , при падении с высоты 12000 метров.

Имеем:

$$\begin{cases} y_{\text{смещ}} = 0, \\ x_{\text{смещ}} = -15,09 \text{ м.} \end{cases}$$

Таким образом, при свободном падении с высоты  $h=12000$  м на широте Нижнего Тагила материальная точка отклонится в восточном направлении на 15,09 м.

Полученный результат хорошо согласуется с приближенной оценкой восточного смещения при свободном падении тела по формуле

$$x_{\text{смещ}} = \frac{2}{3} \omega \cos \varphi \sqrt{\frac{2h^3}{g}},$$

полученной в [4], в соответствие с которой  $x_{\text{смещ}} \approx 15,37$ .

#### Список литературы

1. Дмитриевский А.А., Лысенко Л.Н. Внешняя баллистика: Учебник для студентов вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 2005.
2. Пантелеев А. В. Теория функции комплексного переменного и операционного исчисления в примерах и задачах / А. В. Пантелеев, А. С. Якимова. – М. : МАИ, 1998.
3. Бать М.И. Теоретическая механика в примерах и задачах. Том 2. Динамика / Джанелидзе Г.Ю., Кельзон А.С. – М.: Наука, 1966.
4. Тарг С.М. Краткий курс теоретической механики — М.: «Высшая школа», 2010.