**Задачи, как средство экологического воспитания на уроках математики в средней школе.**

**СОДЕРЖАНИЕ**

**Введение**…………………………………………………………...4

**Глава 1.** Психолого-педагогические основы темы.……………………………6

§1.Общая характеристика экологических задач………………………………..6

1.1Функции, значение и роль задач…………………………..……………...6

1.2. Теоретические аспекты экологического и эстетического воспитания школьников……………………………………………………………………..16

1.3. Методические особенности отбора задач с практическим содержани-ем……………………………………………………………………………..….26

§ 2**.** Экологизация математических дисциплин………………………….…….33

§3**.**Задачи как средство экологического воспитания учащихся неполной средней школы на уроках математики….............................................................48

**Глава 2.**Методические рекомендации по применению технологий контроля знаний учащихся на уроках математики в процессе обучения теме «Решение математических задач с экологическим содержанием»……………………….53

§2.1Элективный курс «Решение математических задач с экологическим содержанием»……………………………………………………………............53

§2.2.Педагогический эксперимент ……………………………………..........101

**Заключение**……………………………………………………….....................107

**Список литературы**................................................................................109

**Приложение**……………………………………………………………….…...111

***Введение***

“Через красивое – к человечному –

такова закономерность воспитания”

В. А. Сухомлинский.

В конце 20 в. экологическое образование в нашей стране сформировалось как новая область педагогическая теории и школьной практике. Однако в современных педагогических исследованиях недопустимо мала доля работ по методике обучения математике, связанных с экологическим образованием и воспитанием. Было установлено, что учащиеся средних школ не могут привести примеры связи, существующих между математикой и экологией. Однако на занятиях по математике в основной школе, на уроках и во внеурочное время имеются широкие возможности для воспитания экологической культуры школьников путем использования задач с экологическим содержанием. Математическая наука сегодня находит широкое применение в решении многих задач экологии. При преподавании курса математики в школе тоже могут быть использованы отдельные аспекты и направления экологической науки, в которых математика присутствует как существенная часть. Школьная математика должна особым образом освещать вопросы экологии, выделенные для использования в курсе математики. Экологические знания должны затрагивать сферу жизненных интересов школьников, отражать реальные процессы и явления окружающего мира. В процессе преподавания математики появляется дополнительная возможность для формирования целостной картины мира в сознании учащихся, что является одной из важных задач обучения.

Актуальность работы по данной теме состоит в том, чтобы обосновать воз-

можность построения системы задач с экологическим содержанием, предназначенной для использования при изучении курса математики основной школы, с целью воспитания экологической культуры у учащихся; выделить основные причины построения такой системы и определить методику ее включения в процесс обучения, подтвердить, что включение задач с экологическим содержанием в процессе обучения математике может способствовать воспитанию экологической культуры школьников.

Цель работы состоит в выявлении возможности построения системы математических задач с экологическим содержанием по отдельным темам курса математики основной школы и определения методики исследования такой системы на уроке и во внеурочное время.

Объектом работы является учебная деятельность учащихся в процессе обучения математики в основной школе.

Предметом работы является процесс обучения математики в основной школе с включением в него задач с экологическим содержанием.

Гипотеза состоит в том, что использование элементов экологических

знаний при обучении математике в основной школе может способствовать воспитанию у учащихся экологической культуры, а также положительно повлияет на повышение интереса школьников к математике, позволит формировать в сознании учащихся представление о целостной картине мира. Поставленная цель и гипотеза определяют следующие задачи работы:

1. Провести анализ математической, методической литературы по

данной теме.

2.Выделить набор знаний о природе, человеке, окружающем мире  
предметов и явлений, связанных с экологическими проблемами  
современности, и выявить связь этих знаний с курсом математики  
основной школы.

3.Провести анализ школьной учебной литературы с целью получения информации о имеющийся классификации школьных   
математических задач и выявить основные признаки задач с экологическим содержанием.

4.Обосновать возможность построения системы задач с экологическим  
содержанием, предназначенной для использования на   
математики.

5.Разработать элективный курс на тему «Решение математических задач с экологическим содержанием».

*Данная работа имеет следующую структуру:*

1)Введение, основная часть, приложение, список литературы

2)Основная часть состоит из трех глав, которые в свою очередь подразделяются.

Глава I. Общая характеристика экологических задач в математике. Здесь рассказывается о теоретических аспектах экологического и эстетического воспитания школьников; о многообразии взаимосвязей экологического воспитания; о деятельности школьников как факторе развития эстетического отношения к природе и ее охране.

Глава II. Экологизация математических дисциплин. Приведены примеры экологических задач.

Глава III. Задачи как средство экологического воспитания школьников на уроках математики.Приведена систематизация экологических задач.

Приложение. План-конспект урока «Математическое моделирование при решении экологических задач». Здесь дается развернутый план проведения урока о экологических проблемах.

Список литературы включает в себя 25 источников.

**Глава I.**

**Психолого-педагогические основы темы**

*1. Общая характеристика экологических задач в математике.*

* 1. *Функции, назначение и роль задач в математике.*

**Задача** — проблемная ситуация с явно заданной [целью](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B5%D0%BB%D1%8C), которую необходимо достичь; в более узком смысле задачей также называют саму эту цель, данную в рамках проблемной ситуации, то есть то, что требуется сделать. В первом значении задачей можно назвать, например, ситуацию, когда нужно достать предмет, находящийся очень высоко; второе значение слышно в указании: «Ваша задача — достать этот предмет». Несколько более жёсткое понимание «задачи» предполагает явными и определёнными не только цель, но и условия задачи, которая в этом случае определяется как осознанная проблемная ситуация с выделенными условиями (данным) и требованием (целью). Ещё более узкое определение называет задачей ситуацию с известным начальным состоянием системы и конечным состоянием системы, причём алгоритм достижения конечного состояния от начального известен (в отличие от *проблемы*, в случае которой алгоритм достижения конечного состояния системы не известен).

В более широком смысле под задачей также понимается то, что нужно выполнить — всякое задание, поручение, дело, — даже при отсутствии каких бы то ни было затруднений или препятствий в выполнении. В учебной и т. п. практике «задача», напротив, принимает более узкий смысл и обозначает упражнение, требующее нахождения решения по известным данным с помощью определённых действий (умозаключения, вычисления, перемещения элементов и т. п.) при соблюдении определённых правил совершения этих действий (логическая задача, математическая задача, [шахматная задача](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B0_(%D1%88%D0%B0%D1%85%D0%BC%D0%B0%D1%82%D1%8B))).

[Решение задачи](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A0%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B7%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87) обычно требует определённых [знаний](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%97%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F) и [размышления](http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D1%8B%D1%88%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_(%D0%BF%D1%81%D0%B8%D1%85%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F)). Отсюда — понятие «озадачить»: это значит либо «заставить задуматься», либо «поручить выполнение задачи» (впрочем, последнее значение упоминается в словарях как шутливое, разговорное).

В процессе обучения математике задачи выполняют разнообразные функции. Учебные математические задачи являются очень эффективным и часто незаменимым средством усвоения учащимися понятий и методов школьного курса математики, вообще математических теорий. Велика роль задач в развитии мышления и в математическом воспитании учащихся, в формировании у них умений и навыков в практических применениях математики. Решение задач хорошо служит достижению всех тех целей, которые ставятся перед обучением математике. Именно поэтому для решения задач используется половина учебного времени уроков математики (700-800 академических часов в IV-Х классах). Правильная методика обучения решению математических задач играет существенную роль в формировании высокого уровня математических знаний, умений и навыков учащихся.

В этой главе рассматриваются общие и наиболее важные аспекты использования задач в обучении математике, общие методы, применяемые при решении задач, и т. д. Значительное внимание уделяется вопросам организации обучения решению задач на уроках, приводятся практические рекомендации, которые могут быть использованы в процессе учебной работы над задачей.

При обучении математике задачи имеют большое и многостороннее значение.

Образовательное значение математических задач. Решая математическую задачу, человек познает много нового: знакомится с новой ситуацией, описанной в задаче, с применением математической теории к ее решению, познает новый метод решения или новые теоретические разделы математики, необходимые для решения задачи, и т. д. Иными словами, при решении математических задач человек приобретает математические знания, повышает свое математическое образование. При овладении методом решения некоторого класса задач у человека формируется умение решать такие задачи, а при достаточной тренировке - и навык, что тоже повышает уровень математического образования.

Практическое значение математических задач. При решении математических задач ученик обучается применять математические знания к практическим нуждам, готовится к практической деятельности в будущем, к решению задач, выдвигаемых практикой, повседневной жизнью. Почти во всех конструкторских расчетах приходится решать математические задачи, исходя из запросов практики. Исследование и описание процессов и их свойств невозможно без привлечения математического аппарата, т. е. без решения математических задач. Математические задачи решаются в физике, химии, биологии, сопротивлении материалов, электро- и радиотехнике, особенно в их теоретических основах, и др.

Это означает, что при обучении математике учащимся следует предлагать задачи, связанные со смежными дисциплинами (физикой, химией, географией и др.), а также задачи с техническим и практическим, жизненным содержанием.

Значение математических задач в развитии мышления. Решение математических задач приучает выделять посылки и заключения, данные и искомые, находить общее, и особенно в данных, сопоставлять и противопоставлять факты. При решении математических задач, как указывал А. Я. Хинчин [24], воспитывается правильное мышление, и прежде всего учащиеся приучаются к полноценной аргументации. Решение задачи должно быть полностью аргументированным, т. е. не допускаются незаконные обобщения, необоснованные аналогии, предъявляется требование полноты дизъюнкции (рассмотрение всех случаев данной в задаче ситуации), соблюдаются полнота и выдержанность классификации. При решении математических задач у учащихся формируется особый стиль мышления: соблюдение формальнологической схемы рассуждений, лаконичное выражение мыслей, четкая расчлененность хода мышления, точность символики.

Воспитательное значение математических задач. Прежде всего задача воспитывает своей фабулой, текстовым содержанием. Поэтому фабула многих математических задач существенно изменяется в различные периоды развития общества. Так, в русских дореволюционных задачниках и в задачах, которые решают современные школьники капиталистических стран, сюжетное содержание многих математических задач связано с вопросами получения выгоды при купле и перепродаже товара, расчетов выигрышапроигрыша в азартной игре и т. п. Совсем иное сюжетное содержание у задач, помещенных в современных советских учебниках, учебниках по математике социалистических стран: в них сюжет направлен на воспитание у у учащихся высоких моральных качеств, научного мировоззрения, интернационализма, коллективизма, гордости за свою социалистическую Родину, на ознакомление с достижениями народного хозяйства.

Воспитывает не только фабула задачи, воспитывает весь процесс обучения решению математических задач. Правильно поставленное обучение решению математических задач воспитывает у учеников честность и правдивость, настойчивость в преодолении трудностей, уважение к труду своих товарищей. С введением в школу элементов математического анализа выявились более широкие возможности воспитания у учеников в процессе решения задач диалектико-материалистического мировоззрения.

Каждая конкретная учебная математическая задача предназначается для достижения чаще всего не одной, а нескольких педагогических, дидактических, учебных целей. И эти цели характеризуются как содержанием Задачи, так и назначением, которое придает задаче учитель. Дидактические цели, которые ставит перед той или иной задачей учитель, определяют роль задач в обучении математике. В зависимости от содержания задачи и дидактических целей ее применения из всех ролей, которые отводятся конкретной задаче, можно выделить ее ведущую роль.

Обучающая роль математических задач. Обучающую роль математические задачи выполняют при формировании у учащихся системы знаний, умений и навыков по математике и ее конкретным дисциплинам. Следует выделить несколько видов задач по их обучающей роли.

1) Задачи для усвоения математических понятий. Известно, что формирование математических понятий хорошо проходит при условии тщательной и кропотливой работы над понятиями, их определениями и свойствами. Чтобы овладеть понятием, недостаточно выучить его определение, необходимо разобраться в смысле каждого слова в определении, четко знать свойства изучаемого понятия. Такое знание достигается прежде всего при решении задач и выполнении упражнений.

2) Задачи для овладения математической символикой. Одной из целей обучения математике является овладение математическим языком и, следовательно, математической символикой. Простейшая символика вводится еще в начальной школе и в IV-V классах (знаки действий, равенства и неравенства, скобки, знаки угла и его величины, параллельности и т. д.). Правильному употреблению изучаемых символов надо обучать, раскрывая при решении задач их роль и назначение.

3) Задачи для обучения доказательствам. Обучение доказательствам - одна из важнейших целей обучения математике.

Простейшими задачами, с решения которых практически начинается обучение доказательствам, являются задачи-вопросы и элементарные задачи на исследование. Решение таких задач заключается в отыскании ответа на вопрос и доказательстве его истинности.

Задачи-вопросы обычно требуют для своего решения (доказательства истинности ответа) установления одной импликации, одного логического шага от данных к доказываемому. Доказательство же при решении более сложной задачи или доказательство теоремы представляет собой цепочку шагов-импликаций.

Целью решения задач-вопросов является и осознание, уточнение и конкретизация изучаемых понятий и связей между ними. Задачи-вопросы необходимы также для усвоения учащимися вводимой символики и используемого языка.

Существенную роль в обучении доказательствам играют упражнения в заполнении пропущенных слов, символов и их сочетаний в тексте готового доказательства. Аналогичные упражнения довольно часто применяются при изучении русского языка, на уроках же математики они встречаются редко, в учебниках и задачниках их нет вовсе. Начинать надо с достаточно простых задач.

4) Задачи для формирования математических умений и навыков (см. далее).

5) Обучающую роль играют и задачи, предваряющие изучение новых математических фактов, концентрирующие внимание учащихся на вновь изучаемых идеях, понятиях и методах математики, задачи, с помощью которых вводятся новые понятия и методы, задачи, создающие проблемную ситуацию с целью приобретения учащимися новых знаний. Здесь же следует рассмотреть и задачи, с помощью которых подготавливается сложное для учащихся доказательство теоремы.

Созданию проблемной ситуации для введения и изучения способов решения квадратных уравнений послужит задача, приводящая к такому уравнению.

Полезно вспомнить, что решение конкретных задач (например, о мгновенной скорости, о касательной, о плотности стержня) приводит к понятию производной, а задачи о площади криволинейной трапеции, о работе переменной силы, действующей вдоль прямой, - к понятию интеграла.

Для подготовки к изучению более или менее сложных теорем, играющих серьезную роль в курсе математики, могут быть предложены задачи, приводящие к формулировке теоремы, задачи на доказательство одного из промежуточных фактов в доказательстве теоремы и т. д.

Развитие мышления учащихся при решении математических задач.

1) Мыслительные умения, восприятие и память при решении задач. Решение математических задач требует применения многочисленных мыслительных умений: анализировать заданную ситуацию, сопоставлять данные и искомые, решаемую задачу с решенными ранее, выявляя скрытые свойства заданной

ситуации; конструировать простейшие математические модели, осуществляя мысленный эксперимент; синтезировать, отбирая полезную для решения задачи информацию, систематизируя ее; кратко и четко, в виде текста, символически, графически и т. д. оформлять свои мысли; объективно оценивать полученные при решении задачи результаты, обобщать или специализировать результаты решения задачи, исследовать особые проявления заданной ситуации. Сказанное говорит о необходимости учитывать при обучении решению математических задач современные достижения психологической науки.

Исследованиями советских психологов установлено, что уже восприятие задачи различно у различных учащихся данного класса. Способный к математике ученик воспринимает и единичные элементы задачи, и комплексы ее взаимосвязанных элементов, и роль каждого элемента в комплексе. Средний ученик воспринимает лишь отдельные элементы задачи. Поэтому при обучении решению задач необходимо специально анализировать с учащимися связь и отношения элементов задачи. Так облегчится выбор приемов переработки условия задачи. При решении задач часто приходится обращаться к памяти. Индивидуальная память способного к математике ученика сохраняет не всю информацию, а преимущественно "обобщенные и свернутые структуры". Сохранение такой информации не загружает мозг избыточной информацией, а запоминаемую позволяет дольше хранить и легче использовать. Обучение обобщениям при решении задач развивает, таким образом, не только мышление, но и память, формирует "обобщенные ассоциации". При непосредственном решении математических задач и обучении их решению необходимо все это учитывать.

2) Обучение мышлению. Эффективность математических задач и упражнений в значительной мере зависит от степени творческой активности учеников при их решении.

Собственно, одно из основных назначений задач и упражнений и заключается в том, чтобы активизировать мыслительную деятельность учеников на уроке.

Математические задачи должны прежде всего будить мысль учеников, заставлять ее работать, развиваться, совершенствоваться. Говоря об активизации мышления учеников, нельзя забывать, что при решении математических задач учащиеся не только выполняют построения, преобразования и запоминают формулировки, но и обучаются четкому мышлению, умению рассуждать, сопоставлять и противопоставлять факты, находить в них общее и различное, делать правильные умозаключения.

Правильно организованное обучение решению задач приучает к полноценной аргументации со ссылкой в соответствующих случаях на аксиомы, введенные определения и ранее доказанные теоремы. С целью приучения к достаточно полной и точной аргументации полезно время от времени предлагать учащимся записывать решение ^ задач в два столбца: слева - утверждения, выкладки, вычисления, справа - аргументы, т. е. предложения, подтверждающие правильность высказанных утверждений, выполняемых выкладок и вычислений.

3) Задачи, активизирующие мыслительную деятельность учащихся. Эффективность учебной деятельности по развитию мышления во многом зависит от степени творческой активности учащихся при решении математических задач. Следовательно, необходимы математические задачи и упражнения, которые бы активизировали мыслительную деятельность школьников. А. Ф. Эсаулов подразделяет задачи на следующие виды: задачи, рассчитанные на воспроизведение (при их решении опираются на память и внимание); задачи, решение которых приводит к новой, неизвестной до этого мысли, идее; творческие задачи. Активизирует и развивает мышление учащихся решение задач двух последних видов. Рассмотрим некоторые из них.

а) Задачи и упражнения, включающие элементы исследования. Простейшие исследования при решении задач следует предлагать уже с первых уроков алгебры и геометрии и даже на уроках математики в IV-V классах.

В последующих классах следует предлагать не только задачи с элементами исследований, но и задачи, включающие исследование в качестве обязательной составной части. Такие исследования необходимо включаются в решение многих геометрических задач на построение (как в планиметрии, так и в стереометрии), уравнений и неравенств (особенно тригонометрических, показательных и логарифмических с параметрами) и др. Задачи и упражнения с выполнением некоторых исследований могут найти свое место во всех разделах школьного курса математики, например -при изучении действительных чисел в IX классе.

б) Задачи на доказательство доказывают существенное влияние на развитие мышления учащихся. Именно при выполнении доказательств оттачивается логическое мышление учеников, разрабатываются логические схемы решения задач, возникает потребность учащихся в обосновании математических фактов.

в) Задачи и упражнения в отыскании ошибок также играют значительную роль в развитии математического мышления учащихся. Такие задачи приучают обращать внимание на особо тонкие места в логических рассуждениях, помогают различать во многом сходные понятия, приучают к точности суждений и математической строгости и т. д. Первые упражнения в отыскании ошибок должны быть несложными.

Психологи установили, что решение одной задачи несколькими способами приносит больше пользы, чем решение подряд нескольких стереотипных задач. Рассмотрение учеником различных вариантов решения, умение выбрать из них наиболее рациональные, простые, изящные свидетельствуют об умении ученика мыслить, рассуждать, проводить правильные умозаключения. Различные варианты решения одной задачи дают возможность ученику применять весь арсенал его математических знаний. Таким образом, рассмотрение различных вариантов решения задачи воспитывает у учащихся гибкость мышления. Поиск рационального варианта решения лишь на первых порах требует дополнительных затрат времени на решение задачи. В дальнейшем эти затраты с лихвой окупаются.

Надо отметить, что рациональные приемы решения не появляются сами, по одному только желанию. Рациональным способам решений надо обучать. Один из путей обучения и есть решение задач несколькими способами, выбор лучшего из них.

Вообще же полезно хотя бы знакомить учащихся с различными подходами к решению наиболее распространенных задач. Приведем пример.

Один из заключительных уроков геометрии в VIII классе учитель начал с простейшей задачи: разделить данный отрезок пополам. К огорчению учителя и учеников, обнаружилось, что полный набор чертежных инструментов имеют только 6 человек, а у некоторых учеников вообще не оказалось никакого инструмента. Тогда учитель предложил каждому решить задачу, применяя тот инструмент, который у него имеется, а тем, у кого не было инструмента, использовать прямой угол из плотной бумаги (тетрадный лист сложили по осям симметрии в 4 слоя) или его половину - угол в 45°.

В результате на уроке были рассмотрены 8 вариантов решения с помощью: а) циркуля и линейки; б) прямого угла; в) двусторонней линейки; г) чертежных угольников; д) угла величиной 45°; е) угла в 30°; ж) острого угла и односторонней линейки; з) транспортира и односторонней линейки. Польза такого обсуждения задачи несомненна. е) Составление задач учащимися. Сознательное изучение математики и развитие мышления учащихся стимулируется самостоятельным составлением (конструированием) математических задач. При этом, во-первых, воспитывается самостоятельность (школьники оперируют изученными и изучаемыми объектами и фактами математики, т. е. рассматривают и оценивают свойства, различия и характерные особенности этих объектов); во-вторых, развивается творческая мыслительная активность учеников.

Конструирование задач учениками заставляет их использовать больший объем информации, применять рассуждения, обратные применяемым при обычном решении задач. Следовательно, при составлении задачи ученик применяет логические средства, отличные от тех, с помощью которых решаются обычные задачи, открывает новые связи между математическими объектами. Это развивает их мышление. При изучении первых понятий алгебры (например, действий с рациональными числами) следует предлагать учащимся составлять вычислительные упражнения, в которых бы для упрощения вычислений применялись законы действий, особенно Дистрибутивный. Учащиеся должны свободно оперировать законами действий.

Очень полезны упражнения в составлении уравнений по заданным их корням, систем уравнений по данным решениям, задач по заданным уравнениям или их системам.

Составление задач по заданным уравнениям полезно хотя бы потому, что задачи эти бывают разнообразны по фабуле, а это убеждает в общности математических методов.

Следует предостеречь учителя от чрезмерного увлечения конструированием задач. Нет необходимости доводить конструирование задач до навыка, поэтому не нужно предлагать ученикам трафареты для составления математических объектов и задач. Всякий трафарет, шаблон в конструировании губит главное, ради чего эти упражнения вводятся: творческую мысль ученика.

Воспитательная роль математических задач. Процесс обучения теснейшим образом связан с воспитанием учащихся. В школе обучение не мыслится в отрыве от воспитания. Обучая решению математических задач, учитель математики в то же время воспитывает учащихся, формирует у них качества, присущие советскому общественному строю.

В задаче выделяют:

* Элементы ситуации
* Правила преобразования ситуации
* Требуемое решение (цель)

Требуемое решение может быть задано по-разному: как конечное состояние ситуации (например, то, как должна выглядеть собранная головоломка); как получение нового знания (например, 2 + 2 = ?); как установление неких связей (отношений) между элементами ситуации (например, когда требуется определить, какой из двух предметов тяжелее) и т. д.

Выделяют следующие характеристики условия задачи:

* Привычность или непривычность ситуации, новизна задачи для субъекта
* Степень выделенности (явности) существенных отношений
* Форма условий (реальная ситуация / изображение / словесное описание)
* Соотношение условия-решение: условия достаточны / недостаточны / избыточны для решения.
  + 1. *Сущность и критерии отбора содержания учебного материала.*

В педагогических исследованиях прикладная направленность математики понимается как содержательная и методическая связь школьного курса с практикой, что предполагает формирование у учащихся умений, необходимых для решения средствами математики практических задач. Известно, что эффективно такое обучение, которое в единстве с воспитанием и наряду с изложением учебного материала обеспечивает активизацию мыслительной деятельности всех учащихся и сознательное овладение ими системой научных знаний, побуждает у них потребность в этих знаниях и вызывает интерес к предмету, соответствует развитию способностей каждого учащегося, прививает умение и навыки применять полученные знания на практике и самостоятельно приобретать их. Эффективному обучению математике во многом способствует решение задач с практическим содержанием. Под математической задачей с практическим содержанием понимается задача, в которой раскрывает приложения математики в смежных учебных дисциплинах, знакомит с ее использованием в организации и технологии, в сфере обслуживания, в быту, при выполнении трудовых операций и т.д. Потребность в использовании практических материалов при обучении школьников к математике определяется тем, что возникновение, формирование и развитие математических понятий имеют своим источником чисто человеческие ощущения и восприятия, а также и тем, что в познавательной деятельности учащегося имеет место, тесная связь логических процессов мышления и чувственных восприятий. Поэтому обращение к примерам из жизни, окружающей обстановки и т.п. облегчает учителю возможность организовать целесообразную учебную деятельность

учащихся.

Все это способствует более глубокому усвоению теоретических положений, формированию умения применять математические знания на практике. Для развития прикладных математических навыков при подборе задач необходимо формировать следующие навыки и умения:

• целеустремленное составление и анализ математических моделей реальных задач, и развитие соответствующей интуиции на доступном учащимся уровне.

• Отбор данных, нужных для решения задачи, прикидка их необходимой точности.

• выбор заранее не заданного метода исследования, составление задачи, решаемой с помощью предварительного ввода аналитических зависимостей.

• составление задач, требующих для своего решения знаний из различных разделов курса.

• доведение решения практических задач до приемлемого результата.

• применение справочников и таблиц.

• прикидки, оценки порядков величин, действия с различными величинами.

• методы контроля правильности решения.

Избегая однообразия и шаблона при составлении задач, целесообразно применять различные формулировки условий, в том числе такие, в которых существенно выделена описательная часть, формулировки - рассказа, задачи -расчеты и др. Для обеспечения лаконичности и наглядности формулировок зачастую полезно переносить некоторые элементы из словесной формулировки на чертеж (схему, диаграмму и т.д.),показывая учащимся чертеж - условие, добиваться самостоятельного решения задачи. Условно воспитательные возможности прикладной направленности школьного курса математики можно разделить на мировоззренческие функций и социально -педагогические, которые тесно взаимосвязаны друг с другом и реализуются через составляющие компоненты. Мировоззренческие функции отличает относительное постоянство, тогда как социально - педагогические функции более подвижны, поскольку они зависят от целей и задач, поставленных перед школой на определенном этапе развития общества.

*1.1.2. Требования и разновидности задач с практическим содержанием.*

К задачам с практическим содержанием предъявляются наряду с общими требованиями следующие дополнительные требования:

1. познавательная ценность задачи и ее воспитывающие влияние  
   на учеников;
2. доступность школьникам используемого в задаче нема  
   тематического материала;
3. реальность описываемой в условии задачи ситуации,  
   числовые значений данных, постановки вопроса и  
   полученного решения.

Как в действующих учебниках, так и в ряде других учебниках и методических пособиях встречаются задачи, не удовлетворяющие сформулированным выше требованиям. Это зачастую объясняется тем, что авторы пособий, имея в виду достижение той или иной учебной цели, не вникают в практическое содержание задач, порой описывают в них нереальные ситуации. В результате у учеников создаются искаженные представления о процессах и явлениях, с которыми они знакомятся, решая задачу. Содержание используемые в школьном обучении задач прикладного характера можно обогатить, включив в их число следующие разновидности задач:

1. на вычисление значений величин, встречающихся в практической деятельности;
2. на составление расчетных таблиц;
3. на применение и обоснование эмпирических формул; на вывод формул зависимостей, встречающихся на практике

*1.2. Теоретические аспекты экологического и эстетического воспитания школьников.*

Педагогическая мысль высоко оценивает роль природы в формировании личности.

Методологической основой формирования экологической культуры является учение о единстве природы и общества, исторической взаимосвязи и социальной обусловленности отношения человека к природе, о достижении полной гармонии этих отношений. В обобщенном виде мировоззрение человека включает систему научных знаний о природе и обществе, а так же и убеждения в их не разрывной связи и взаимодействии. Это позволяет человеку осуществлять свою деятельность, сообразуясь с законами природы в плане как личных поступков, поведения, действия, так и общественно значимой трудовой жизни.

Проблема изучения природы и формирования у школьников отношения к ней является предметом ряда научных дисциплин педагогического профиля. Создана обширная учебно-методическая литература по организации со школьниками наблюдений в природе, проведения экскурсий, постановки опытов в “зеленой лаборатории под открытым небом”, в уголках живой природы и т.п. Уделяется место организации деятельности школьников по преобразованию природы, их участию в общественно-полезном и производительном труде, в сельском хозяйстве.

Однако если раньше учебная и практическая работа учащихся носила в известной мере влияние духа “покорения” природы, стремления “бороться с ее силами”, неудержимого использования ее богатств как “неисчерпаемой кладовой”, то с позиции современного понимания культуры отношения к природе эти ошибки не должны повториться.

Начиная с 60-х годов, усиливается природоохранительный аспект школьного образования и воспитания: издаются законы об охране природы, ширится положительный опыт школ по охране природы. Его характерные черты: общественно-полезная направленность работы учащихся по охране объектов и комплексов природы и воспроизводству ее богатств; обусловленность содержания деятельности местными природными условиями и социально- экономическими потребностями (краеведческий принцип); взаимосвязь практической работы с накоплением и расширением знаний о природе; многообразие видов деятельности и форм ее организации в рамках внеклассных и внешкольных занятий учащихся (кружки, добровольные общества, ученические бригады, клубы, лагеря и т.д.); развития творческой активности и самостоятельности учащихся при выполнении общественно-полезных дел; осознание их общественной ценности и значимости; взаимосвязи с формами эстетического, трудового и других воспитаний.

Возникает необходимость подводить учащихся к осознанию своего места в природе как ее составной части. В этой связи необходимо как можно более раннее развитие добрых, положительных чувств ребенка ко всему живому и вместе с тем пробуждения его ощущения в ценности собственной жизни, ее уникальности и причастности к окружающему миру.

За последние годы проведен ряд исследований, направленных на усиление экологического образования и воспитания (И. А. Габев, А. Н. Захлебный, И.

С. Матрусов, И. Т. Суравегина и др.), внимание обращается на формирование мотивов бережного отношения школьников к природе (Н. А. Рыков, А. П.

Сидельковский), на природоохранительную работу учащихся в условиях изучения природы родного края (П. В. Иванов).

Современные проблемы взаимодействия общества и природы поставили ряд новых задач перед школой. Необходимо реально помочь так подготовить поколение, обучающееся в школе чтобы преодолеть последствия негативных воздействий на природу и оптимизировать их в последующем. Эта задача отражена в материалах Межправительственной конференции ЮНЕСКО, в Тбилиси (1974 год).

Следует подчеркнуть нравственно-эстетическую сторону отношения личности к природе и ее воздействие на личность. Нравственно-эстетическое отношение к природе обогащается ее отображением в художественных образах литературы и искусства, с которыми знакомятся школьники. Таким образом, нельзя отделить эстетическое воспитание от экологического. Гуманистическая сущность ответственности школьников за состояние окружающей среды предполагает единство познавательной и практической деятельности школьников по улучшению природы родного края, созидание а не потребление в деятельности личности здесь является ведущим. Необходимо непосредственное общение школьника с природой, овладение навыками правильного поведения в природе, сочетание учебной и трудовой, общественной деятельности по уходу и облагораживанию окружающей природной среды.

Перед школой ставиться задача формирования экологической культуры учащихся. Традиционный термин “охрана природы” лишь частично затрагивает весь комплекс экологических проблем современности, которые потребовали нового философского осмысления, коренного пересмотра ряда социально- экономических вопросов, новых научных поисков и более полного последовательного отражения аспектов экологии в школьном образовании.

Органическое включение экологического аспекта в общее образование подкрепляется психологической характеристикой личностных качеств, которые проявляются во взаимосвязях между отношениями человека к человеку, к объектам окружающей среды и особенно к природе.

В курс обществоведения и истории введены элементы философских и идейно- политических знаний о взаимосвязи общества и природы. В географии освещаются экономические вопросы рационального природопользования. При изучении химии и физики дается характеристика параметров среды, их предельно допустимые границы, необходимые для нормального функционирования живых систем, а так же раскрываются научные основы создания безвредной для окружающей среды технологии современного производства. В курсе биологии формируются понятия о структуре и функционировании живых систем о динамично

- равновесном состоянии их взаимосвязей с факторами окружающей среды; показываются пути повышения продуктивности этих систем, способы оптимального воздействия человека на них. Предметы эстетического цикла

(литература, музыка, изобразительное искусство) содействуют развитию нравственно-эстетического восприятия учащимися окружающей среды, укреплению чувства добра и красоты при общении с природой. Трудовая подготовка школьников проводится с учетом заботы об окружающей среде, включает специальные виды работ по охране природы.

На ряду с эстетическим трудовое воспитание так же органично включает задачи формирования экологической культуры. Человек обязан согласовывать свои трудовые действия с природными законами, не причинять вреда природе, ее красоте, гармонии, видеть, что его труд соответствует благоприятным воздействиям на среду, улучшает ее.

Единство интеллектуального и эмоционального восприятия природной среды и деятельности учащихся по ее улучшению реализуется во взаимодействии их с природой, опосредованном с социальными отношениями. Это глубоко затрагивает ум и чувства человека, отражается в ощущениях, взглядах, поведении, действиях. Становление экологически воспитанной личности в условиях целенаправленного педагогического процесса предполагает органическое единство научных знаний в области природных и социальных факторов среды с ее чувственным восприятием, которое пробуждает эстетические переживания, создает стремление внести практический вклад в ее улучшение. Этот принцип экологического образования и воспитания ориентирует педагогов на сочетание в учебно-воспитательном процессе рационального познания с воздействием художественно-образных средств искусства и непосредственного общения с природной средой.

Характерно, что природа в деятельности школьников выступает разносторонне, требуя проявления соответствующих разносторонних способностей, так, она оказывается объектом заботы и труда, когда учащиеся преобразуют и охраняют ее; объектом и предметом целенаправленного познания, когда они изучают ее закономерности на уроках и дома; реальным пространством, где протекает деятельность; окружающей средой – в занятиях спортом, путешествиях; объектом и предметом художественного изображения – в процессе творческого воссоздания ее образов в самодеятельном искусстве.

Что бы обеспечить наиболее благоприятные условия для формирования отношений учащихся к действительности, школа организует трудовую, познавательную, опытническую, конструкторскую, художественную, игровую, туристско-краеведческую и спортивно – оздоровительную деятельность детей среди природы. На формирование сознания в условиях взаимодействия с окружающей средой налагают отпечаток многие факторы: прежде всего это жизненный опыт и сфера общения, семья и интересы сверстников, личные и групповые мотивы поведения, общественное мнение.

В условиях влияния различных окружающих условий на сознание учащегося его формирование во многом зависит именно от целенаправленных действий педагога. Здесь находят применение разнообразные приемы и методы педагогической работы, раскрытие смысла практической деятельности, беседы и лекции о труде и природе, разъяснение долга и приемы убеждения в необходимости личной заботы каждого о среде, требования к поведению и вовлечение в художественное творчество, поощрения и наказания, соревнование и личный пример воспитателя.

Как актуальная социально – педагогическая задача формирование сознательного, ответственного отношения учащихся к природе должно пронизать все направления планирования, организации и контроля в работе школы: в общешкольных планах и документах классных руководителей, в системе идейно политической, трудовой, нравственной, эстетической и физической подготовки учащихся.

Среди объективных предпосылок личных отношений к природной среде следует назвать, прежде всего, свойства и явления естественной среды.

Другой объективной предпосылкой выступает отношение общества к природе, влияющее на позиции школьников. Познание опыта общества не только расширяет знания, но и обогащает использование экономических и нравственно – эстетических оценок окружающей среды. Осмысливая ее материальную и духовную ценность, учащиеся глубже осознают необходимость заботиться о ее сбережении.

Третья предпосылка формирования отношения школьников к природе – это процесс воспитания и обучения, в ходе которого они овладевают общественно ценными отношениями и действиями. Формирование у школьников положительного отношения к окружающей среде является целенаправленным процессом. От учителей во многом зависит планирование и организация общественно – полезных действий. Они помогаю школьникам овладевать коллективными формами деятельности среди природы, выработать продуманные позиции в отношениях со средой претворить заботу о ней в конкретные дела.

Наконец, предпосылкой личного отношения к среде является собственная деятельность ребенка, в которой возникают, осознаются и реализуются цели личности и коллектива, отношения воспитателей и воспитуемых к природе и обществу.

Среди субъективных предпосылок формирования отношений школьников к окружающей среде необходимо выделить способность ее восприятия, переживания и осмысления; заинтересованность в познании, преобразовании и поддержании среды в оптимальном состоянии; готовность сознательно реализовать во взаимодействии с внешним миром общественные и личные цели и таким образом удовлетворять свои потребности и стремления.

Природоохранительная деятельность определяется знаниями о природе и обществе, полученными при изучении географии, биологии, химии и физики. В опытнической и краеведческой работе в деятельности бригад и лесничеств учащиеся приобщаются к деятельной заботе о естественной среде, к сбережению растительности и животных, приумножению природных богатств.

В совокупность их практических дел входят посильный уход за растениями и животными, участие в воспроизводстве естественных ресурсов, забота о земле и водных источниках, полезащитные и лесозащитные мероприятия. Под руководством педагогов формируются навыки рационального природопользования.

Нравственная сторона природоохранительного отношения формируется в действиях направленных на защиту окружающей среды. Она связана с осознанием общенародной принадлежности, полезности и ценности природы. Формирование нравственных начал отношения к среде здесь неразрывно связано с ростом заботы о природе, о чистоте водных источников, о сохранении почвенного слоя, о пресечении действий которые наносят ущерб окружающей среде.

Организованные действия в защиту природы должны приводить школьников к пониманию эстетической ценности естественных явлений. Постижение красоты окружающей среды столь же закономерно должно порождать стремление охранять среду, готовность к соответствующим практическим действиям.

Эксперименты, проведенные в различных природных условиях, показывают, что на отношения к природе влияют пол, индивидуальные особенности школьников, место жительства, профессия и образование родителей. По данным исследований, не редко девочки эмоциональней воспринимаю ландшафт, мальчики же выше ценят возможность познакомиться с новыми районами природы или заняться спортом.

Есть различия в отношении к природе у сельских и городских учащихся. Не все в равной мере осознают, каково влияние природы на их чувства, мысли, отношения к людям. Отмечается, что в семьях с меньшим уровнем образования родителей дети относятся к природе более прагматично. Рост образованности родителей способствует установлению у детей более богатых духовных связей со средой. Эти данные показывают, что в педагогической работе следует учитывать влияния разнообразных социальных факторов на отношения к окружающей среде.

Особую роль во взаимодействии школьников с природой играет их индивидуальная избирательность сознательных связей с внешним миром. В деятельности по охране окружающей среды одного интересует содержание, другого – форма, третьего – орудия труда. Часть детей увлечена жизнью леса, другая часть возможностью побыть в лесу с товарищами. Чрезвычайно многообразны познавательные и практические интересы, эстетические вкусы и чувства, индивидуальные оценки различных явлений природы и человеческих действий.

Опыт показывает, что сформировать у учащихся бережное отношение к природе может учитель, которого увлекает благородная задача охраны среды, который испытывает постоянный интерес к красоте, новизне, динамизму окружающего мира. Развивая средствами природы духовным мир школьников, они в то же время закаляют детей физически, формируют их волю и характер, воспитывают коллективизм и патриотизм будущих заботливых хозяев родной земли, чем бережнее относится к природе сам учитель, тем сознательнее и ответственнее относятся к ней его воспитанники. Школа испытывает потребность в педагоге – универсале, который глубоко знает не только свой предмет, но и общие закономерности воспитания отношений к природе и людям.

*1.2.1. Деятельность школьников как фактор развития эстетического отношения к природе и ее охрана.*

Деятельность ребят, организуемая учителями, порождает и развивает личные впечатления и чувства, убеждения и интересы.

Отображение в сознании природных явлений возникает в деятельности.

Однако оно происходит не автоматически, а под влиянием ее целей и задач, инструкций учителей и воспитателей. Необходимо четко планировать задание по восприятию и осмыслению окружающих ландшафтов.

Перевод учащихся от наблюдений на прогулках за красотой природы к подобным наблюдениям во время сельскохозяйственных опытов, при уходе за школьным лесопитомником, а затем к наблюдениям в ходе производительного труда – это развернутый педагогический прием целенаправленного обогащения индивидуальных эстетических отношений. Его применение должно вести к развитию содержания и форм наблюдений за красотой по мере усложнения деятельности и тем самым к общему усложнению непосредственных связей со средой.

Научившись наблюдать за окружающей красотой в процессе труда и осознав возможность творить с его помощью красоту во круг себя, школьник иначе воспринимает окружающую среду. Поэтому прогулки и другие виды деятельности иначе, чем прежде раскрывают перед ним красоту природы.

Как известно, деятельность характеризуется особым содержанием и своеобразными формами. Она является системой взаимосвязанных дел, совокупностью различных действий и приемов (операций). Эти дела, действия и приемы имеют определенную структуру, которая обусловлена внешними, в частности природными, объектами, а так же личными интересами школьников и обучением в сочетании с воспитанием. В структуре деятельности отдельного ученика, как и класса в целом, сочетаются устойчивые (постоянные, часто повторяющиеся) и не устойчивые дела и действия. Соотношение тех и других поддается педагогическому контролю и регулированию. В равной мере педагогическое руководство влияет на выбор и чередование во взаимосвязях школьников с природой дел разных видов, разной качественной определенности.

Не всякая деятельность способна прямо выявить эстетические свойства природы для школьников. Чтобы научиться оценивать красоту форм растений, грациозность животных, контрасты цвета и света, симметрию явлений, гармонию звуков, свойства пространства и времени надо участвовать в их познании как чувственном, так и абстрактно - логическом. А это значит, что учителя должны вовлекать школьников в наблюдения за свойствами ландшафтов, организовывать упражнения, которые развивают слуховое и зрительное восприятие, умения анализировать и обобщать собственные впечатления и оценки.

Задача учителя, который развивает эстетическое отношение к природе у своих питомцев, заключается прежде всего в том, чтобы нацелить учащихся на встречу с красотой и организовать соответствующую познавательную деятельность. Нужно разработать систему эстетико-познавательных задач и упражнений, организовать ряд эстетически воспитывающих ситуаций, которые побуждают учеников воспринимать, осмысливать, оценивать познаваемые объекты как красивые, выразительные и т.д. На первый план в познании следует выдвинуть эстетические свойства среды, чтобы пробудить отношение именно к ним.

Одновременно нужно глубже продумывать возможности педагогического воздействия на эстетические восприятия, чувства и суждения учащихся через те виды деятельности, которые связаны более всего с познанием, выявлением потребительских (в большей мере, чем эстетических) свойств среды, это например, различные промыслы (сбор ягод, грибов, рыбная ловля и др.), сбор материалов для школьных коллекций, экспедиции по поиску местных стройматериалов, уход за птицами, водоемами, лесом и т.д. Чтобы выявить эстетические свойства явлений природы в такой деятельности, надо сделать составной частью каждого отдельного дела ознакомление с ними. Иначе говоря, в деятельности любого вида должен осуществляться педагогический подход. Он обеспечивает общность деятельности, а так же единство идейно нравственного, трудового, эстетического, физического воспитания.

Таким образом, при воспитании эстетического отношения к природе в разнообразной деятельности перед учителем встает двуединая задача. С одной стороны, необходимо организовать специфическую деятельность, непосредственно открывающую школьникам красоту природы. С другой – нужно суметь соединить с познанием эстетических свойств среды любую деятельность, в том числе и такую, которая в силу своей специфики формирует иные, чем эстетические отношения к внешнему миру. Например, для формирования умения воспринимать красоту природы важно, чтобы познавательные задачи ставились достаточно часто. Педагогические ситуации, стимулирующие эстетическое восприятие природы, необходимо создавать регулярно. В их решении должны участвовать все школьники каждого класса, всех возрастных групп.

Чем младше школьники, тем большая роль в таких ситуациях принадлежит игровым элементам. В подростковой группе на первый план выступает опытническая, поисковая, краеведческая, спортивная деятельность. У старшеклассников ведущую роль получают труд, изучение науки и искусства.

Разнообразное художественное творчество должно охватывать учащихся всех школьных возрастов.

В разном возрасте ученики по-разному оценивают значение одних и тех же дел для своих связей с природой. В зависимости от таких оценок изменяются их увлечения, происходит переход от одних дел к другим, возникает интерес к явлениям, которые раньше не привлекали особого внимания.

В среднем возрасте ученики предпочитают заниматься такими делами как, посадка деревьев и кустарников, участвуют в экскурсиях, туристских походах.

Престижны освоения местного рельефа, изучение животных, растений, ловля рыбы. Менее ценятся участие в охране природы, уход за деревьями, уборка территорий, зарисовки явлений природы, сбор лекарственных растений.

Еще ниже стоят оценки наблюдений за явлениями природы, прогулка в парке, а так же уходу за домашними рыбками. Здесь эстетические отношения подростков к природе обнаруживают свою не развитость.

В старшем возрасте на первый план как эмоционально значимые действия выступили любование природой, сбережение деревьев, работа в саду и огороде, отдых; духовные формы деятельности (размышления о жизни, чтение стихов, пение); сбор грибов, уход за животными. Во многом такая градация связаны с особенностями психофизического развития подростков и юношества. Педагог призван перестраивать и повышать уровень социально значимых ценностных установок. Надо знать, за что и как учащиеся ценят практические дела, чем они занимаются более, а чем менее охотно.

В предпочтениях одних дел другим, как и в оценках красоты природных явлений, избирательно проявляется внутренняя позиция школьников, сквозь нее преломляются любые педагогические воздействия на отношения к природе и отражаются в сознании и поведении соответственно ее содержанию. Понятно, что результаты эстетического воспитания будут успешнее, когда оно тесно связано ни только с общественно важной, но и с предпочитаемой учениками деятельностью и тем самым – с их избирательными, сознательными, индивидуальными связями с природой.

Эстетическое отношение к природе возникает и развивается в деятельности, которую определяет учитель. На действия, формирующие это отношение, влияют содержание и форма, задания учителей, возможность его творческого выполнения, принцип коллективизма. Об этом свидетельствуют данные некоторых психолого-педагогических экспериментов.

Приемы косвенного влияния педагогов на деятельность не способствуют сосредоточению внимания всех школьников на эстетических свойствах природы.

Часть учащихся наименее восприимчивых к красоте, не редко проявляют при этом интерес к случайным явлениям, некоторые уделяют внимание лишь тому, что само бросается в глаза и мало всматриваются в детали, в признаки и свойства явлений. Подобные приемы не достаточно ориентируют на выделение главных, существенных признаков, позволяющих оценить явление как красивое или безобразное.

Важна стимулирующая роль соревновательного поиска для познания красоты природы. Познавательная задача, ориентирующая на поиск необычных явлений, превращает красоту природы в одно из наиболее привлекательных явлений. Не удовлетворяясь общим знанием, что вокруг есть красота, учащиеся овладевают умением отыскивать ее в различных природных условиях. Активизируются коллективные стремления к постижению новизны явлений, как их красоты, усиливается обмен знаниями, умениями, переживаниями.

Наиболее эффективен прием прямых заданий, выявлений и оценки эстетических свойств природы. Он порождает встречные вопросы учеников педагогам: что такое красота? Как ее распознать в природе? Чем отличаются красивые явления от некрасивых? Какие явления нельзя назвать красивыми и т.д.

Не только эстетическое восприятие природы, но и природоохранительные стремления и действия возникают не автоматически. Формирование тех и других требует специальной педагогической работы, поэтому задание открыть красоту в природе, которые учитель ставить перед учащимися должны быть неразрывно связаны с практическими задачами труда и охраны природы, и наоборот.

Процессы воспитания эстетического и природоохранительного отношений школьников требует комплексного подхода.

Два пути комплексного воспитания названных отношений: от эстетического познания к практике (к труду и охране среды) и от практики к познанию – равно возможны в любой школе.

Учителю литературы, пения и рисования быстрее и легче сформируют ответственное отношение учащихся к природе, опираясь первоначально на средства искусства. Как известно, учащиеся с большим интересом пишут сочинения о литературном пейзаже, о произведения живописи и музыки, отражающих природу. Под руководством учителей изобразительного искусства они с удовольствием совершают экскурсии, чтобы зарисовать достопримечательности с натуры. Увлекательно для школьников и знакомство с миром музыки, воспроизводящие образы природы.

Для преподавателей естественно – математических предметов наиболее эффективным комплексным подходом к воспитанию оказывается путь от обучения основам наук к организации непосредственного взаимодействия школьников с природой в познании и труде, а затем к установлению связей между природой и искусством, общественными и личными отношениями воспитанников с окружающей средой.

Таким образом, влияния различных путей, которые используют учителя разных специальностей, воспитывая отношение школьников к природе могут стать равноценными при соблюдении определенных педагогических условий: объединение познания, пруда и охраны среды в систему (комплекс дел связанных друг с трудом и переходящих друг в друга); взаимное дополнение эстетической, трудовой и природоохранительной деятельности или их взаимопроникновение в ходе воспитания отношений к природе; дифференцированный подход к построению систем практических дел, связанных с каждым учебным предметом и возрастной группой школьников; усиление внимания педагогов к формированию связей и внутренних зависимостей друг от друга разных дел, направлений деятельности, традиционных и новых форм взаимодействия с природной средой.

Деятельность среди природы является объективной основой возникновения и развития взаимных отношений учащихся (ученические бригады, школьные лесничества, животноводческие звенья, общественные сады).

Здесь педагог может широко использовать массовые формы и методы пропаганды эстетической ценности природы и необходимости ее охраны. Это лекции, беседы, рассказы, объяснения, читательские конференции. Действенны и приемы воспитания на примере, поощрении. В коллективе легко и традиционно организуются соревнования и конкурсы, выставки, художественные кружки, вечера и праздники, посвященные заботе о природе.

Учителя выступаю при этом как консультанты и советчики. Пример педагогов активно влияет на сознание и поведение учащихся, на их отношение к природе и друг к другу.

Формами педагогического руководства индивидуальной деятельности могут стать систематические консультации по домашнему труду (уход за садом, цветами, животными, рыбками, птицами), выставки находок и поделок из природных материалов. Уместны рекомендации режима игр и отдыха среди природы, ознакомление учащихся с правилами промысловой деятельности и ухода за природой, законодательство. На беседы можно приглашать художников, поэтов, писателей, рыболовов охотников, лесничих, юристов и т.д.

Достижение высокого уровня развития отношений к природе и друг к другу помогает удовлетворению интересов школьников. Оно своеобразно завершает процесс преобразования предметных и взаимных связей учащихся в воспитательные отношения. Обретая воспитательные функции, ответственное отношение к природе, забота школьников о сбережении ее красоты, внимание друг к другу поднимаются на высокую ступень. Это создает наилучшие условия для решения задач всестороннего гармоничного развития личности в процессе взаимодействия с природной средой.

*1.3 Методические особенности отбора задач с практическим содержанием на различных эта-пах урока математики.*

Использование задач как средства мотивации знаний, умений и методов создает условия для реализации в процессе введения нового учебного материала связи обучения математике с жизнью, развитие меж предметных связей. Предварение изучения математической теории постановкой задач представляет хорошие возможности для использования на уроках математики элементов проблемного обучения. Значимость задач проблемного характера для достижения целей обучения математике переоценить невозможно. Их использование обеспечивает более осознанное овладение математической теорией, учит школьников самостоятельному выполнению учебных заданий, приемам поиска, исследования и доказательства, основным мыслительным операциям, выделению существенных свойств математических объектов. Для создания проблемных ситуаций целесообразно использовать наряду с другими и задачи с практическим содержанием. Задачи должны быть подобраны так, чтобы их постановка привела к необходимости приобретения учащимися новых знаний по математике, а приобретенные под влиянием этой необходимости знания позволили решить не только поставленную, но и ряд других задач прикладного характера. Для создания проблемной ситуации можно использовать и отдельные фрагменты прикладных задач. А задачи в целом рассмотреть впоследствии при закреплении и углублении знаний школьников. Для постановки проблемы перед изложением нового учебного материала следует использовать задачи с практическим содержанием, отличающиеся ясностью и простотой решения. Примеры из окружающей действительности позволяют раскрывать перед учащимся практическую значимость математики, широкую общность ее выводов. Эти примеры должны быть простыми, убедительными, доступными пониманию школьников. Немаловажное значение имеет привлечение школьников к самостоятельному отысканию примеров применения математических знаний в известных им жизненных явлений и к использованию этих примеров в своих ответах. Большую познавательную ценность представляет выполнение упражнений, связанных с выделением на реальных предметах, их моделях или чертежах знакомых геометрических форм. Такая работа способствует развитию пространственных представлений учащихся, расширению их кругозора и является эффективным средством укрепления связи обучения с жизнью. Используемые примеры следует сопровождать практическими выводами. Различны формы использования задач с практическим содержанием для закрепления и углубления знаний, учащихся по математике. Эти задачи могут быть применены и в работе со всем классом, и для индивидуальной работы с отдельными учениками, и в качестве творческих заданий школьникам и ее приложениям. Для закрепления знаний по математике можно использовать задачи с практическим содержанием:

* при решений, которых раскрывает характерные аспекты применения  
  математики в производственной деятельности;
* решение, которых ориентировано на привлечение изучаемого  
  материала по математике;
* методы и результаты решения, которых могут найти применение на практике.

Систему задач, предназначенную для закрепления знаний учеников, целесообразно дополняет задачами с практическим содержанием с недостающими значениями данных величин, а в отдельных случаях и недостающими данными. Это создает условие для выработки у учащихся таких полезных умений, как выполнение измерений, использование таблиц и справочников, из которых они смогут взять значение тех или иных величин либо выяснить, какие данные нужны для решения той или иной задачи. В работе по закреплению знании существенное значение имеет самостоятельное составление учащимися задач с практическим содержанием, для чего могут быть использованы опыт и знания, приобретенные учениками в процессе их повседневной деятельности.

Математика создает условия для развития умения, давать количественную оценку состояния природных объектов и явления, положительные и отрицательные последствия деятельности человека в природном и социальном окружении. Текстовые задачи дают возможность для раскрытия вопросов о среде обитания, заботы о ней, рациональном природопользовании, восстановлении и приумножении ее природных богатств.

*1.3.1 Математические задачи с экономическим содержанием.*

В организации учебно-воспитательного процесса важную роль играют задачи. В обучении математике они являются и целью, и средством обучения и математического развития школьников. При планировании организации уроком следует иметь ввиду, что фактический материал по экологии может осознаваться и усваиваться в процессе решения задач. Экологизация математики, в том числе математических задач будет способствовать получению учащимся знаний об окружающем мире и его экологических проблемах. Структура экологических знаний, используемых при обучении математике, может быть описана следующим образом:

1. знание о глобальных экологических проблемах (загрязнение  
   окружающей среды. истощение ресурсов, рост народонаселения и др. Экологическое мышление может формироваться на примере решения практических задач ближайшего уровня - района, области, города)
2. знание о взаимосвязи человека и природы(механизмы зрения,  
   влияние окружающей среды на здоровье человека и т.д.)

3. знание о значении природы как источника эстетических ценностей (место математический объектов, математических законов в живой и неживой природе и т.д.).

В работе рассматривается понятие задач с экологическим содержанием как задачи с прикладной и практической направленностью. Фабула задач с экологическим содержанием может служить эстетическому воспитанию, приобретению навыков ведения здорового образа жизни, бережного отношения к тому, что создано природой, познанию явлений природы, раскрытию механизмов действия некоторых биологических, физических процессов с точки зрения их математической природы. Таким образом, под математической задачей с экологическим содержанием понимается задача прикладного характера, фабула которой отражает некоторую экологическую ситуацию или экологическую проблему или раскрывает законы природной организации, законы взаимодействия человека и природы.

Исходя из общеобразовательных, воспитательных и практических целей преподавания математики в современной школе, а также сообразуются с задачей с задачей ориентации учащихся на экологическую проблему, выделяют ряд требований к задача с экологическим содержанием. Эти требования во многом схоже с требованиями, предъявляемыми к задачам прикладного характера, однако они имеют отдельные особенности, присущие только этому классу задач:

1. задача имеет познавательную информацию.
2. вопрос задачи соответствует реальной ситуации, а не подстраивается пол определенную математическую проблематику.
3. экологический сюжет - не формальный терминологический  
   фон, а существенная часть условия задачи.
4. условие задачи лаконично, свободно от перегрузки  
   специальной терминологией.
5. решение задачи требует содержательных математических  
   знаний из школьного курса математики.
6. в фабуле задачи описана конкретная экологическая ситуация.  
   Ход решения задачи может содержать способ решения какой-  
   либо экологической проблемы или способ выявления  
   присутствия экологической проблемы в описанной ситуации.

Назовем два положительных аспекта использования задач с экологическим **содержанием** при обучении математики. Во-первых, решения учащимися таких задач способствует лучшему усвоению ими школьного курса математики. Во-вторых, служит природоохранным целям и охране здоровья школьников. Отдельно нужно заметить, что задачи с экологическим содержанием - это сюжетные задачи, которые способствуют гуманитаризации процесса обучения математики.

*1.3.2 Критерий отбора и результативности включения задач с экологическим содержанием.*

Математические задачи с экологическим содержанием могут быть классифицированы по:

1) содержимому признаку :

* информационные задачи- несущие определенную информацию, которая дает представление об объектах и явленииях, связанных с экологической наукой.
* практически направленные задачи- содержащие описание способов определения или оценки величин на местности, в окружающем пространстве.
* прикладные задачи- в содержании которых имеется постановка не которой проблемы, разрешение которой возможно осуществить методами математики. Проблема, поставленная в задаче, должна иметь экологическую направ-ленность.

■ исследовательские задачи - целью которых является выявление математических закономерностей в природных явлениях, процессах.

2) способу воздействия при формировании экологической культуры:

* демонстрационные - задачи, в которых дано описание  
  памятников культуры, законов строения природных  
  объектов.
* проблемные - задачи, в которых рассматривается какая -  
  либо проблема. имеющая экологическую  
  направленность, и указываются возможные пути ее  
  решения .
* указательные - задачи, в которых имеется указание  
  некоторой экологической проблемы без демонстрации  
  пути ее решения.

Излагая методику использования задач с экологическим содержанием на уроках математики в основной школе, следует придерживаться их классификации по цели и назначению на уроке. Задачи с экологическим содержанием могут быть использованы как:

1. задачи, мотивирующие введение понятия.
2. задачи, готовящие к изучению понятия на  
   содержательном уровне.
3. задачи, иллюстрирующие введенное понятие.
4. задачи, закрепляющие введенное понятие на  
   стадии его усвоения.
5. задачи, демонстрирующие применение сформированного  
   понятия.
6. задачи, позволяющие установить связи этого понятия о  
   изученном ранее.

Следует отметить, что в отдельной теме не всегда используется задачи всех указанных классов, а лишь в тех случаях, когда это целесообразно и

имеются соответствующие примеры.

*1.3.3 Система задач с экологическим содержанием.*

Математические задачи с экологическим содержанием могут образо-вать некоторую систему задач. Под системой математических задач с экологическим содержанием понимается педагогически обоснованная совокупность задач с прикладным и практическим содержанием познавательного характера, направленная на достижение целей воспитания экологической культуры у школьников и развития у них познавательного интереса к курсу математики основной школы.

Такая система может выполнять следующие функции: познавательную,  
развивающую, воспитательную, интегративную, мотивациопную,

ориентационную. Выделение функций системы математических задач с экологическим содержанием позволяет выдвинуть предположение, что педагогически организованное, направленное и контролируемое, ее использование в учебно-воспитательном процессе позволит совершенствовать процесс усвоения школьниками курса математики и будет способствовать при обретению ими навыков использования полученных знаний и мыслительных приемов в сходных, вариативных и совершенно новых условиях. Самостоятельное применение учащимися знаний в измененных условиях и нестандартных ситуациях, требующих творческой деятельности, определит осознанное условие ими математического материала. Таким образом, основными критериями результативности включения такой системы в учебно-воспитательный процесс являются:

• осознанное усвоение школьниками математического материала, выражающееся в понимании взаимосвязей между изучаемыми понятиями и явлениями окружающей действительности, умение применять полученные знания в различных моделируемых в задачах ситуациях из реальной жизни;

* проявление у них потребности к расширению полученных знаний о природе процессов и явлений. Все подтверждает мировоззренческую

направленность моделируемой системы и ее наце-ленность на формирование экологической культуры школьников.

*§2. Экологизация математических дисциплин.*

*2.1.Экологизация уроков математики в средней школе.*

Математика является одним из предметов, который пока недостаточно связан с процессом экологизации, а между тем эти науки тесно переплетаются. Экологизация математики дает нам возможность про следить процесс развития человеческих знаний во времени и пространстве. Человек создал математику. Он создал универсальный мир из абстрактных знаков, абстрактных линий, треугольников, пирамид, шаров. Никому не дано побывать в этом мире. Он существует только в воображении. Невозможно увидеть прямую линию, лишенную толщины и цвета, невозможно увидеть количество, выражаемое цифрой «три», вне конкретных предметов. В мире математики царствуют предметы-абстракции. Они вместе с тем помогают сделать земной мир предметным и конкретным. Числовые расчеты проникают во все области деятельности человека. С развитием науки и техники приходится решать все более сложные задачи. Все эти расчеты основаны на математике, науке, которая своим объектом имеет «пространственные формы и количественные отношения действительного мира». Все основные математические понятия возникали и развивались в соответствии с практическими потребностями человека. Целые разделы математики были созданы для анализа явлений природы и для решения технических задач. Образовательные и воспитательные задачи обучения математике должны решаться комплексно. Учителю предоставляется право самостоятельного выбора методических путей. Поэтому важным условием правильной организации учебно-воспитательного процесса является выбор учителем рациональной системы методов и приемов обучения, ее оптимизация с учетом возраста учащихся, уровня их математической подготовки, специфики решаемых общеобразовательных и воспитательных задач. Главная проблема в том, что перед учителем математики в настоящее время не стоит задача воспитания экологически грамотного ученика. Участию математики в процессе формирования экологического мировоззрения отводится сейчас последнее

место. В организации учебно - воспитательного процесса важную роль  
играют задачи. В обучении математике они являются и целью, и средством  
обучения и математического развития школьников. При планировании  
организации уроков следует иметь в виду, что фактический материал по  
экологии может осознаваться и усваиваться в процессе решения задач.  
Отсюда вытекает вторая проблема экологизации математики: отсутствие  
пособий и задачников, включающих в себя задачи с экологической  
направленностью. Решение этой проблемы зависит пока от учителя, от его  
инициативы, творчества и сотрудничества с учителем экологии.  
Экологизация математики, в том числе математических задач будет  
способствовать получению учащимся знаний об окружающем мире и его  
экологических проблемах. Тематика задач может быть самой разнообразной:  
биоэкологическая, геоэкологическая, социологическая, в том числе решение  
задач по проблемам природопользования, историческая, антропоэколо-гическая.

Цель изучения курса «Математика» - систематическое развитие понятия числа, выработка умений выполнять устно и письменно арифметические действия над числами, переводить практические задачи на язык математики. На этой ступени обучения можно продолжить знакомство учащихся с миром чисел, с историей развития математических знаний, акцентировать внимание на взаимосвязи наук, показать, как математика применяется в таких казалось бы далеких от нее науках как биология, география, медицина, языкознание, история. Приведем в качестве примера возможное содержание урока: «Арифметика - это наука о числах». Пифагор, математик и философ, учил, что число управляет всем - Луной, Солнцем, Землей, что мировой строй подобен космическому музыкальному инструменту и в его основе лежит Число: что мир - это Гармония, а гармония - это Число. Название «арифметика» происходит от греческого слова «аритмос» что означает «число». В арифметике изучаются простейшие свойства чисел и правила вычислений. В целом на уровне преподавания

«математики» задачи могут иметь различную экологическую направленность: анализ простейших экологических исследований. мониторинговых данных; историческую (задачи могут сопровождаться краткой характеристикой данного времени), геоэкологическую и др.

*2.2.Элементы экологического воспитания на уроках математики.*

В настоящее время, в эпоху обострения экологических проблем в научном мире существует мнение, что экологический кризис цивилизации имеет антропологический характер, и глубинные причины современных экологических проблем связаны с повышением уровня потребления и воздействия на окружающую среду, что является деструктивным путем развития цивилизации. В мировой практике экологическое образование сегодня рассматривается как важнейшее условие выхода человечества из экологического кризиса.

Стратегия развития системы экологического образования в России на современном этапе в значительной мере обусловлена изменениями научных парадигм, что, в свою очередь, приводит к расширению сферы компетенции математики как научной дисциплины. Как следствие, появляются новые объекты исследования внутри сложившихся дисциплин, а также происходит выделение междисциплинарных программ исследования с применением новых ин­формационных технологий.

Проведенный анализ современного состояния экологического образования и подготовки будущих учителей в области математики и информационных технологий позволяет сделать вывод о недостаточной оценке мировоззренческого потенциала таких учебных дисциплин, как «экология», «математика» и, соответственно, необходимость комплексного подхода к проблемам формирования экологической и математической культуры будущего учителя при оптимальной реализации мировоззренческого потенциала междисциплинарного контекста математики и экологии с использованием новых информационных технологий.

Особое значение этот подход к образованию приобретает в педагогических вузах, поскольку именно выпускники этих учебных заведений впоследствии формируют экологическую культуру личности в рамках различных образовательных процессов в школе.

Как показал анализ образовательной практики функционирования большинства педагогических вузов, информация, получаемая студентами в рамках введенных курсов по экологии, носит отрывочный или узкоспециальный характер, причем междисциплинарный контекст экологии и математики практически полностью игнорируется. При этом можно сделать вывод о наличии существенных противоречий между состоянием теоретического знания и запросами образовательной практики высшей педагогической школы.

Решение назревших экологических проблем связано, в том числе, и с повышением статуса экологического образования при обучении математике на всех ступенях (школьном, вузовском и послевузовском). Во всех звеньях этой непрерывной образовательной цепи в настоящее время продолжают быть актуальными задачи определения его содержания, разработки научно обоснованных организационных форм и методов педагогической деятельно­сти, направленной на формирование у будущих учителей математики определенного уровня экологической культуры личности. В этой связи необходимо определить междисциплинарный контекст экологии и математики на основе анализа их роли и значения в процессе формирования современной научной картины мира в педагогическом вузе, разработать методы формирования экологической культуры будущих учителей математики.

Цели развития экологической культуры личности в процессе обучения математике должны быть достигнуты в той степени, чтобы выпускник мог и желал их самостоятельно реализовывать в трудовой деятельности, быту и повседневной жизни, должен иметь устойчивую потребность и навыки самостоятельной рациональной практико-экологической деятельности и поведения в природе [1].

Формирование экологической культуры на всех этапах познавательной деятельности должно идти постепенно, в процессе изучения отдельных разделов математики. Экологизация курса математики будет «работать» как на реализацию целей и задач экологического образования, так и улучшение качества математического образования за счет повышения интереса к изучению математики. Отсюда следует, что задачи экологизации математики должны согласовываться с общими принципами экологического образования (междисциплинарность, целостность окружающей среды, единство глобального мышления и локального действия).

Введение экологических аспектов в математику, как показывают наблюдения, не является простым делом. Это требует от преподавателя новых знаний, изменения сложившихся стереотипов мышления и преподавания, разработки новых методик и курсов и т. п. В процессе работы приходим к выводу, что на многих занятиях в процессе изучения математики при объяснении темы можно подобрать такой материал, в котором будет присутствовать элемент экологического воспитания, а также будет содержаться компонент обязательной программы по математике.

При этом математика остается одним из предметов, который пока недостаточно связан с процессом экологизации, а между тем эти науки тесно переплетаются. Например, материал по экологии может осознаваться и усваиваться учащимися в процессе рассмотрения задач [1], решение которых можно представить на персональном компьютере в виде презентации в процессе занятия. Также решение подобных задач можно осуществить в различных табличных процессорах персонального компьютера, что, в свою очередь, позволит повысить интерес к изучаемому материалу со стороны учащихся.

Предлагаем несколько примеров задач, которые можно использовать в процессе изучения математики:

Задача № 1.

В России под отходы занято 250 тыс. га земельных угодий, что составляет 0,5% всей площади. Какова площадь земельных угодий в России?

Какое значение играет природа в жизни человека? Люди знают, что разрушать природу нельзя, так зачем же они это делают? О чем бы ты написал в сочинении «Природа и здоровье человека»?

Если бы ты был архитектором города, то построил бы школу около большой автотрассы? Какие меры необходимо предпринимать по предотвращению загрязнения окружающей среды? Как влияет выброс вредных веществ на здоровье человека? Только ли человек страдает от этого?

Задача №3.

Для наблюдения за состоянием атмосферы метеорологи иногда поднимаются на воздушном шаре. Сколько квадратных метров материала пойдет на изготовление оболочки воздушного шара диаметром 10 м, если на швы надо добавить 5% поверхности шара?

Особую тревогу метеорологов вызывают кислотные дожди. Из-за чего такие дожди происходят?

Задача № 4.

Дно бассейна желают выложить равными керамическими плитками, имеющими форму равносторонних треугольников, квадратов и шестиугольников, имеющих равные стороны. Каким видом этих фигур можно воспользоваться для этой цели?

В бассейне каждые 10 дней проводят дезинфекцию. Зачем нужна такая процедура?

Задача № 5.

Салат из одуванчиков имеет массу 200 г. Узнайте массу каждого компонента, если петрушки в 1,7 раза больше, чем масла, а зеленого лука в 2,4 раза больше, чем петрушки.

Знаешь ли ты, когда и как собирать цветки или корни одуванчика? (Одуванчик лекарственный содержит минеральные соли, витамины группы В, органические кислоты и смолы; используется для улучшения пищеварения, снимает спазмы).

Задача № 6.

Дым одной папиросы содержит 5 мг никотина. Сколько мг яда примет один человек за один день, выкурив 10 папирос, если от каждой из них в его организм попадает пятая часть никотина, содержащегося в папиросе?

Смертельная доза никотина для 1 человека составляет 1 мг на 1 кг массы тела. Какую опасность для самого человека имеет пристрастие к курению? Какие меры, по вашему мнению, надо принимать?

Задача № 7.

В суровую зиму в лесу может погибнуть до 90% птиц. В чем основная причина их гибели? Если в лесу обитало 3400 птиц, каково количество оставшихся?

Задача № 8.

Подсчитано, что для нормальной жизни в промышленном городе на каждого жителя необходимо иметь 25 квадратных метров зеленых насаждений. Какова должна быть площадь насаждений в г. В. Новгороде, если в нем проживает около 250 тысяч человек? Как вы считаете, достаточно ли зеленых насаждений в нашем городе?

Задача № 9.

На лесной опушке шириной 100 м запыленность воздуха составляет 65% от запыленности на открытом месте, на расстоянии 400 м - снижается до 38%, при 1000 м - до 25% и в 3 км - до 5%. Постройте график зависимости уменьшения запыленности по мере удаления в лес.

*2.3.Количественный метод в изучение математической экологии.*

В широком спектре современных проблем синэкологии вряд ли могут быть оставлены без внимания как количественные методы в изучении сообществ, так и проблемы развивающейся в структурных подразделениях науки нового направления − математической экологии.

Еще в 1928 году Р. Чэпмэн (Chapman, 1928) [11] отмечал, что в ходе истории различных ветвей науки можно видеть переход от относительно неточного чистого описания к относительной точности, связанной с количественными методами и математическими вычислениями. К этому времени, по свидетельству Ю. Одума (1975) [5], уже привлекли внимание общественности работы П. Ферхюльста, первым применившего логистическое уравнение к росту популяции одного вида, А. Лотки и В. Вольтерра, независимо друг от друга предложивших способы математического выражения возможного исхода конкуренции между популяциями и эффективности взаимодействий между хищником и жертвой. И хотя эти возможности у А. Лотки и В. Вольтерра не были подкреплены реальными практическими примерами, они способствовали появлению статей Г. Ф. Гаузе (1934, 1935)[1, 2], обобщающих результаты тщательных лабораторных экспериментов по изучению конкуренции и демонстрирующих реальность применения математических теорий к решению конкретных экологических проблем и задач.

С полным на то основанием Э. Макфедьен (1965)[4] считал двадцатые годы «замечательным» периодом − периодом введения в биологию математических методов и одновременно стартовой площадкой для разработки новых подходов и приемов математического анализа в будущем. Процесс математизации биологии развивался быстро и эффективно. Он был естественным и закономерным, придавая поступательный характер наметившемуся переходу от качественного подхода к количественному описанию изучаемых явлений. Для наиболее удобного количественного описания эмпирических данных стали широко использоваться методы и приемы математической статистики, для описания структурно-функциональных состояний биологических объектов − математические модели, также с использованием разнообразных математических средств.

В качестве непосредственных участников и пропагандистов этого процесса математизации выступали не столько математики, сколько биологи (Margalef, 1951, 1957, 1958, 1968; MacArthur, 1968, 1970, 1976; Odum, 1957; May, 1973, 1974, 1979; May, MacArthur, 1972; Schoener, 1974; и др.)[12−24]. Вряд ли есть необходимость продолжать длинный список имен и фамилий ученых-биологов, прежде всего специалистов экологической ориентации, приводить широкий перечень разработанных ими принципов и апробированных методов матанализа в флористических, фаунистических, экологических исследованиях. Вся эта информация подробно изложена в обзорных работах-сводках Э. Макфедьена (1965)[4], М. Уильямсона (1975)[10], Ю. А. Песенко (1982)[6], в которых подчеркивается большая роль биологов в математизации экологических знаний путем активного внедрения в экологию методов системного анализа, то есть в возникновении того направления науки, который был назван Ю. Одумом (1975)[5] системной, а в кругах профессиональных математиков − математической экологией (Логофет, 1981; Свирижев, 1981; Свирижев, Логофет, 1978; и др.)[3, 7, 8].

По свидетельству Д. О. Логофета, «в биологии, кроме большого объема чисто описательного материала, существует много различных моделей, достаточно строгих и логически безупречных, но изложенных на языке, отличном от математического, причем прямой перевод часто оказывается невозможным. И далее: К настоящему моменту математические методы проникли в самые различные области теоретической и прикладной экологии, … а развитие современных ЭВМ и, в частности, создание машин третьего поколения сделало возможным конструирование так называемых имитационных моделей различных экосистем, принципиальная сложность которых требует большого числа как биотических, так и абиотических переменных» (1981)[3]. В этом высказывании математика-профессионала звучит и признание роли биологов в математизации экологических знаний, и в то же время обвинения их в некоем математическом дилетантизме. Здесь же, пока еще в скрытой форме, но уже просматривается, а далее и утверждается явная тенденциозность относительно приоритета и исключительности математической науки не только для развития математической (системной по Ю. Одуму) экологии, но и для теоретической и прикладной экологии в целом: «отдаленные» от конкретного содержания абстрактные математические структуры представляют собой уже предмет «чистой» математики.

В применении же к реальным объектам – в данном случае к экологическим – математические модели, помимо удобного средства описания известных фактов, позволяют по-новому взглянуть на проблему, способствуют более глубокому проникновению в ее сущность, т.е. выступают как инструмент научного познания. Зачастую сами экологические проблемы формулируются уже на математическом языке. Например, классификация типов взаимодействия между видами сообщества основывается не только на конкретных механизмах воздействия особи одного вида на особь другого – в этом случае классификация получилась бы необозримой, а на том влиянии, которое оказывает прирост численности одного вида на численность другого вида. Именно таким образом определяются отношения «хищник-жертва», конкуренции, симбиоза, аменсализма и комменсализма. … На сугубо математическом языке идет разработка таких понятий теоретической экологии, как разнообразие, сложность, устойчивость экосистем. Изучение соотношений сложности и устойчивости в рамках математических моделей опровергает существующее у части экологов представление, что более сложные системы являются и более стабильными (Логофет, 1981)[3].

Вряд ли согласятся с приведенными высказываниями экологи, которые и сейчас ведут поиск новых методических подходов и приемов для сбора достоверной биологической информации, новых и эффективных аналитических методов, которые объясняли бы многие непознанные и необъяснимые явления и процессы, происходящие в биологических системах. Для математиков кажется все ясным, но эта ясность обманчива, а утверждения противоречивы. Тот же Логофет и Ю. М. Свирижев завершают свою монографию «Устойчивость биологических сообществ» следующими словами: « … заканчивая эту книгу, мы еще раз хотим подчеркнуть, что проблему устойчивости в математической экологии никоим образом нельзя отнести к классу решенных проблем или проблем, близких к решению. Пожалуй, можно сказать, что она находится только в стадии становления. Мы еще очень ограничены грузом идей и концепций классической теории устойчивости, и поэтому появление любых новых мыслей, концепций, методов можно приветствовать» (Свирижев, Логофет, 1978)[8]. Некоторые такие мысли и предложения целесообразно привести ниже, однако все также используя взгляды математиков-профессионалов.

«Любая модель, – считает Д. О. Логофет, – есть не что иное, как некоторое абстрактное и упрощенное отражение моделируемого объекта. Модели могут различаться по степени их реалистичности, точности и общности. Реалистичность математической модели – это то, насколько ее математические посылки и результаты соответствуют существующим биологическим представлениям о моделируемом объекте или процессе. Точность модели – это способность ее количественно воспроизводить те данные, на которых она построена, и предсказать будущие изменения. И, наконец, общность модели – это диапазон различных ситуаций, к которым она приложима» (1981)[3]. Несомненность приведенных критериев для математических моделей очевидна. Очевидно и следующее: «...залогом истинности теорий математической экологии служит то, что ее задачи берут начало в «классической» экологии и результаты решения этих задач возвращаются для практической проверки в свое материнское лоно» (там же).

Каково же нынешнее состояние математического моделирования в экологии и соответствуют ли современные модели тем критериям и требованиям, которые сформулированы выше? А ответ на эти вопросы дают сами же математики-профессионалы.

«В науках об окружающей среде, и в частности в экологии, сложилась любопытная ситуация, – пишет Ю. М. Свирижев, – с одной стороны – огромное количество различной информации (наблюдения, лабораторные эксперименты и т.п.) о биологических объектах, причем иногда такой фантастической степени детализации, что непонятно ее дальнейшее использование. А с другой стороны, огромные лакуны (лат. углубление, впадина, полость; в математике – недостаток информации: Словарь иностранных слов, 1982) в наших позитивных знаниях о функционировании экосистем, о характере взаимоотношений между их компонентами и т.п., причем для заполнения этих лакун требуются такие обороты работ, что серьезно об этом говорить не приходится» (1981)[7]. В такой ситуации при конструировании моделей либо отбрасывается значительная часть имеющейся информации (аналитические модели), либо при недостатке информации, когда трудно получить замкнутую (имитационную) модель, используются, по словам Ю. М. Свирижева, «различные спекулятивные гипотезы, что в конце концов снижает ценность модели» (там же).

Как понятен вышеупомянутый скептицизм профессионалов-математиков в отношении экологов, разрабатывающих некрупные логистические или аналитические модели, так может быть понятным и скептицизм профессионалов-экологов к малоэффективным, зачастую «не работающим» моделям. Здесь, по-видимому, математики угодили в ими же созданную «экологическую ловушку».

Во-первых, при разработке моделей, как правило, если не исключительно, в качестве исходной экологической информации используются опубликованные результаты научно-исследовательских работ, но никак не эмпирические данные. Между тем известно, что даже при общности целей и задач в решении какой-либо экологической проблемы, но при существующем многообразии методов, различий по месту и времени сбора биологической информации, многообразии существующих аналитических средств, возможно получение самых противоречивых результатов, да еще интерпретируемых обычно на «языке, отличном от математического». Конечно же, «чистому» математику трудно разобраться, какие же результаты отвечают требованиям создаваемой модели. В этом случае их «прямой перевод» может быть обеспечен совместными усилиями математиков и экологов. К сожалению, такие контакты крайне редки, что, конечно же, исключает «возвращение в материнское лоно» экологии для проверки реалистичности конструируемых моделей, их соответствия конкретным ситуациям, к которым они приложены, либо для сбора, если требуется, дополнительной экологической информации.

Во-вторых, при создании модели без консультаций с экологами нельзя отбрасывать информативные данные, какую бы «фантастическую степень детализации» они не представляли, поскольку даже на первый взгляд незаметные факты из наблюдений или лабораторных экспериментов могут дать объективное объяснение какому-либо явлению или процессу либо направить исследование в иное русло.

Наконец, в-третьих, нельзя согласиться с тем, что для заполнения информационного пробела «требуются такие объемы работ, что серьезно об этом говорить не приходится». Эти объемы могут быть существенно сокращены при условии конкретизации целей и задач, обоснованного выбора объекта исследования, стандартизации сбора биологической информации, выбора наиболее приемлемого и эффективного метода первичной оценки эмпирических данных, формы представления материалов для создаваемой модели и т.п. И здесь вновь не обойтись без тесного контакта математиков и экологов.

Исходя, таким образом, из определения математической экологии как научного направления, возникающего на стыке экологии и математики, изучающего взаимоотношения живых организмов со средой обитания средствами математического моделирования, предмета и методов, современного проблемного состояния математической экологии, говорить о каких-либо приоритетах здесь еще рано. Несомненно другое, а именно то, что успешное развитие относительно нового научного направления возможно лишь при условии объединения усилий представителей этих двух смежных наук – математики и экологии.

*2.3.1. Примеры экологических задач решаемых количественным методом.*

**Задача 1.**

1 га леса за 1 час поглощает углекислого газа столько, сколько выдыхает 200 человек. В г.Киселёвске под лесом занято 349372 га. Сколько человек за каждый час выдыхает углекислого газа в г.Киселёвске?

**Задача 2.**

Тяжёлые машины и автобусы за каждый километр пробега выделяют 23 грамма азота. Сколько газа выделяет автобус маршрута № 17, если он сделал 5 ходок? Расстояние от вокзала до Красного Камня равно 15 км.

**Задача 3.**

Антибесский заказник образован в 1964 году для охраны речных бобров. Сколько лет заказнику?

**Задача 4.**

Барзасский заказник образован в 1972 г., а Усть-Сосновский заказник в 1964 году. На сколько лет Усть-Сосновский заказник образован раньше?

**Задача 5.**

В Усманском бору ботаники насчитали 900 видов трав, что на 767 больше, чем деревьев и кустарников. Сколько видов деревьев и кустарников насчитали в Усманском бору?

**Задача 6.**

На территории Кемеровской области протекает 32109 рек. Что будет, если из этих рек 122 реки будут эпизодически пересыхать? Сколько рек останется в нашей области?

**Задача 7.**

Каждый год на человека приходится 350 кг вредных веществ. Сколько килограммов вредных веществ приходится на 102000 жителей г.Киселёвска?

**Задача 8.**

Сотни тысяч птиц прилетают в нашу область. Все знают, какую роль они играют в охране леса от вредных насекомых. Подсчитано, что одна пара поползней приносит птенцам за день около 300 гусениц; дятлы в 3 раза больше, чем поползни, а скворцы в 5 раз больше поползней. На сколько больше гусениц приносят своим птенцам скворцы, чем дятлы? Что будет с лесом, если погибнет большая часть птиц?

При изучении и повторении нумерации и арифметических действий над натуральными числами можно использовать следующие задачи:

**Задача 1.**

Жизненная ёмкость лёгких пловца 4900 см2, занимающегося греблей – 5450 см2, служащего – 3550 см2. Сравни эти характеристики.

**Задача 2.**

Частота дыхания у человека в минуту равна 17, у лошади – 20, у кролика – 24. Кто из них чаще дышит и на сколько?

**Задача 3.**

Количество детёнышей в приплоде у медведя на 2 меньше, чем у белки, а у белки на 4 меньше, чем у кролика. На сколько детёнышей меньше в приплоде у медведя, чем в приплоде кролика? На какой вопрос задачи можно ответить, не изменив условие задачи?

Следующие задачи могут быть рассмотрены при изучении соответствующих величин.

**Задача 1.**

За сутки в среднем кожа человека выделяет 800 г воды, почки – 1600 г, лёгкие – 400 г. Какие вопросы нужно поставить, чтобы решением задачи были следующие выражения:

а) 800+1600+400

б) 1600-400

в) 1600:400

г) 1600:800

д) 1600-(800-400)

**Задача 2.**

Черепаха делает 20 дыханий в минуту, собака – 300, голубь – 60. На какие вопросы можно ответить, выполнив только действие деления? А какие – сделав вычитание?

**Задача 3.**

Подумай, в каком веке могла родиться встреченная тобой черепаха, если продолжительность её жизни – 150 лет?

**Задача 4.**

Журавль живёт на 10 лет меньше филина, а филин – на 10 лет дольше скворца. На сколько лет продолжительность жизни журавля больше, чем скворца? Сделай схему для решения задачи.

**Задача 5.**

Продолжительность жизни бурого медведя 50 лет, белого медведя – 30 лет, а дикого кабана – 20 лет. Как, одним словом, назвать продолжительность жизни всех трёх вместе?

**Задача 6.**

Самое большое озеро в нашей области – Большой Берчикуль. Его длина 8 км, а ширина – 4 км. Найдите его площадь.

**Задача 7**.

Длина реки Иня – 660 км, а длина реки Кия – 548 км. На сколько километров река Кия короче реки Иня?

**Задача 8.**

Самая высокая вершина Кузнецкого Алатау - гора Верхний Зуб. Её высота – 2178 м, а самая высокая вершина Горной Шории – гора Мустанг – 1560 м. На сколько метров гора Верхний Зуб выше горы Мустанг?

**Задача 9.**

Самая крупная птица нашей области – глухарь. Его масса – 3500 г, а самая маленькая – желтоголовый королёк – масса 5 г. Во сколько раз масса королька меньше массы глухаря?

Задачи 5,7,8,9,10 могут быть использованы при изучении задач на разностное сравнение. Также при изучении умножения в соответствующем концентре можно использовать следующие задачи:

**Задача** 1.

Две пустельги за день изловили для птенцов 9 сусликов, 5 полевых мышей, 2 полёвки, 1 мышку. Сколько грызунов съедят эти птички за неделю?

**Задача 2**.

Кукушка за 60 минут съедает 100 гусениц. Сколько гусениц она съест за неделю, если будет питаться 6 часов в день?

**Задача 3.**

Самые трудолюбивые санитары леса – муравьи. В среднем, муравьи за минуту приносят в муравейник 2 десятка насекомых. Сколько насекомых принесут муравьи за 1 час?

**Задача 4.**

Дятел за день съедает 753 паука-короеда. Сколько пауков-короедов он съест за неделю?

**Задача 5.**

Жужелица уничтожает в день до 30 насекомых-вредителей. Сколько насекомых-вредителей она сможет уничтожить за 2 дня? За 5 дней?

**Задача 6.**

Высота кавказской пихты 60 метров. Она в 2 раза выше сибирской пихты. Какова высота сибирской пихты?

Следующие задачи носят познавательно-экологический характер, развивают вычислительные навыки.

**Задача 1.**

В 1984 г в нашей стране было 143 заповедника. За последние 10 лет создано ещё 50 новых заповедников. Сколько заповедников стало в нашей стране?

**Задача 2.**

Из 250 000 видов растений Земли 1/10 часть находится на грани исчезновения. Сколько видов растений на Земле на грани исчезновения?

**Задача 3.**

Липа живёт 200 лет, а дуб – 600 лет. Во сколько раз меньше живёт липа, чем дуб? На сколько лет дуб живёт дольше липы?

**Задача 4.**

Для естественного восстановления слоя почвы толщиной в 1 см требуется примерно 100 лет. Из-за роста оврагов с поля смыло в половодье 10 см почвы. Сколько лет потребуется для восстановления этого слоя?

Задача 5.

Баобаб растёт 4000 лет, а лиственница – 400 лет. Во сколько раз баобаб живёт дольше?

**Задача 6.**

Сосна может прожить 600 лет, а рябина на 80 лет меньше. Сколько лет может жить рябина?

**Задача 7.**

Берёза прожила уже 50 лет, что составило 1/5 часть продолжительности её жизни. Сколько лет может прожить берёза?

**Задача 8.**

Осина поглощает за день 66 литров воды, а берёза – 60 литров. На сколько литров воды береза поглощает меньше?

**Задача 9.**

Школьники пошли гулять на поляну. Ученики 1 класса сорвали 45 цветков, а ученики 2 класса – 46 цветков. Сколько бабочек останется без обеда, если одна бабочка в среднем, чтобы быть сытой, должна попробовать нектар 7 цветков?

**Задача 10**.

В квартире протекает водопроводный кран. За 3 часа набегает 12 полных стаканов воды. Сколько воды вытекает из неисправного крана за 8 часов?

С целью повышения активности и интереса детей к решению арифметических примеров с различными действиями можно использовать задания экологического содержания.

Например,

Определите, какое из деревьев, растущих на наших улицах, является лучшим “пылесосом”

Берёза – 28

Сосна –17

Тополь – 23

Чтобы ответить на вопрос, нужно решить пример: 15\*8 –(48+49)

Ответ примера вам укажет на название дерева

После решения примера следует выяснить, почему тополь является лучшим “пылесосом”, какую пользу приносит он, очищая воздух от пыли и ядовитых газов на улицах городов и сёл. Или другое задание:

Какая птица выводит птенцов зимой?

Дятел – 7

Клёст – 8

Аист – 6

Для того чтобы ответить на вопрос, решите цепочку примеров

Выполнив решение, школьники определяют, что такой птицей является клёст. Затем дети вспоминают материал по окружающему миру: почему именно зимой у всех птиц появляются птенцы, чем они питаются. В результате беседы на уроке математики приходят к выводу о том, что в природе существует тесная взаимосвязь между сезонными изменениями в неживой природе в жизни растений и животных, взаимосвязь между характером питания и жизнедеятельности птиц.

Или такое задание:

Можно ли стирать бельё без порошка и мыла?

а) можно – 300

б) нельзя - 400

в) можно, но не нужно – 12

Для того чтобы ответить на вопрос, решите примеры

5\* 60 = 3000 : 10 = 3\* 100 = 15\* 20 = 30000 : 100 =

Выполнив решение, дети определяют, что оказывается можно. Я рассказала детям, что изобретена стиральная машина, стирающая без моющих средств, только водой. Для этого из машины откачивается воздух, и сам по себе образуется пенистый водоворот. Полторы – две минуты – и бельё чистое. В результате беседы дети приходят к выводу, что очень много щёлочи при такой стирке не попадает в речки, реки, моря.

Другое задание: Определите, какой город России “мусорными делами” прославился.

Чебоксары – 2085

Москва – 2185

Казань – 2065

Чтобы ответить на вопрос, решите пример: 32 . 96 – (4040 - 3053)

Ответ примера вам укажет на название города.

Решив пример, дети выясняют, что это город Чебоксары. А вот какими “мусорными делами” прославился и почему, они выясняют самостоятельно дома.

Или:

Чем мыши полезны для клевера?

Не питаются им – 18

Своими норками – 13

Распространением семян – 14

Для того чтобы ответить на вопрос, решите цепочку примеров:

Решив примеры, дети узнают, что мыши полезны для клевера норками. Делают вывод, составляют биоценотическую цепочку “мыши – шмели – клевер”.

*§3. Задачи как средство экологического воспитания учащихся неполной средней школы на уроках математики.*

*3.1. Обучение математическому моделированию учащихся.*

Жизнь настойчиво требует постепенного введения учащихся в мир практических задач, выработки умения решать простейшие *из* них. Эта нелегкая педагогическая проблема. Она нуждается в должном методическом обеспечении. Прикладная задача ставит проблему формирования умений, необходимых для ее решения. Следует выделить три основных умения, которые необходимы при построении при математической модели практической задачи: уравнения, неравенства или их систем, функции, подлежащей исследованию. По существу изучение почти любой темы школьного курса математически заканчивается построением не которой математической модели, причем для этом используется как индуктивная, так и дедуктивные методы. Получая в результате рассуждения некоторую формулу, схему, график, чертеж, таблицу, алгоритм и т.д., речь идет о моделировании.

*3.2. Задача как средство экологического воспитания учащихся (тематика задач с экологическим содержанием.)*

Экологическая культура - это существенная часть общей культуры современного человека, включающая весь накопленный обществом опыт природопользования, знание об оптимальных способах взаимодействия с природой, закрепляемые и передаваемые с природой, закрепляемых и **передаваемые** поколениями. Основная концепция экологической культуры проявляется в единстве экологических знаний, экологических знаний, экологического сознания, экологической деятельности. Под экологическими знаниями понимаются знания, определяемых познавательными интересами школьника в области экологии и включающие в себя конкретные сведения и философско-мировоззренческие

обобщения, нацеленные на раскрытие закономерностей взаимодействия общества и природы. Задачами экологии на современном этапе являются поиск новых путей сосуществования человека и природы, изучение философских, социальных, экологических, образовательных и других проблем, стоящих перед обществом. При преподавании математики в основной школе имеется возможность продемонстрировать взаимосвязи между понятиями, принятыми в различных областях знаний, и процессами протекающими в природной среде, в человеческом обществе.

Учитывая структуру и содержание современной экологии, опираясь на концепцию реализации идей развивающего и воспитывающего обучения в школе и на определение мировоззрения, как нравственной категории, можно выделить тематические направления, которые могут служить основой для подбора математических задач с экологическим содержанием:

1. влияние внешних факторов окружающей среды на функционирование организма человека и его здоровье.
2. человек и его взаимодействие с окружающим миром живой  
   и неживой природы.
3. экосистема и место человека в ней.
4. Возможности эстетического воздействия на  
   формирование личности школьника.
5. пути познания свойств окружающих предметов и явлений. Использование выделенных свойств этих предметов и явлений в повседневной практической деятельности человека.
6. присутствие законов природы в жизни человека.

Эти направления связаны между собой общей мировоззренческой позицией, направленной на формирование экологической культуры школьников. Для того чтоб, во - первых, показать, что система математических задач с экологическим содержанием представляет собой совокупность взаимосвязанных между собой элементов, во - вторых, найти эффективный аппарат для составления задач с экологическим содержанием и обосновать возможность внесения соответствующего вклада в формирование экологической культуры школьников при использовании таких задач в обучении математике в основной школе. Для каждого выделенного тематического направления существует достаточное количество задач с экологическим содержанием по различным темам курса математики основной школы.

*3.2.1. Задачи с экологическим содержанием.*

Актуальность экологической проблемы достаточно очевидна. Материалы комитетов по статистике, лесу, земельным ресурсам и землеустройству, управления охотничьего хозяйства, геологического комитета, рыбной инспекции, центров по гидрометеорологии, санэпиднадзора, а так же ученых ВУЗов и специалистов различных отраслей народного хозяйства дают обьективную информацию о качестве окружающей природной среды, состоянии почв, лесов, животного ирастительного мира, тенденциях ихизменений в результате хозяйственной деятельности общества.

На базе этих данных составлены задачи по курсу математики 5-6 классов к темам: «Решение задач с помощью уравнений », «Проценты», «Обыкновенные дроби», «Десятичные дроби», «Натуральные числа», «Координаты на плоскости», «Круговые и столбчатые диаграммы», и др. Содержание задач, составленных по выше указанным материалам, вызывает живой интерес учащихся. Тесты задач обращены не только к уму, но и к эмоциям детей, вызывая у них чувства причастности к решению актуальных проблем. Также задания и задачи несут положительное воспитательное воздействие на учеников. Особо выделяются задания на самостоятельное составление текстов задач учащимися по предложенным данным. Такого рода работа подталкивает источников познания, работу со справочниками, сбор и анализ сведений по данной проблеме. Следовательно, школьник воспитывает в себе интерес ксамостоятельной творческой работе. Разработанные материалы можно использовать на всех этапах урока; тематика задач выбрана исходя из учебных программ по экологии. Степень их сложности, в рамках одной темы, соответствует как репродуктивной и реконструктивной, так **и** творческой познавательной деятельности. Задачи по данной тематике представлены в приложении. (См. Приложение)

*3.2.2. Задачи с экологическим содержанием о глобальных проблемах планеты.*

Чистая вода - важнейшая экологическая проблема. Для того чтобы лучше почувствовать актуальность этой проблемы можно предложить учащимся самостоятельно определить на сколько велики потребности города, села или поселка в чистой пресной воде. Для этого можно рассчитать ежесуточное потребление воды в доме любого из учащихся на разнообразные нужды из расчета на одного человека, затем умножить полученный результат на количество жителей данного населенного пункта.

Итоговая цифра будет отражать только часть потребностей в воде, так как значительные ее объемы расходуются на производстве. В качестве дополнительного можно задать школьникам вопрос: «Знаете ли вы какие либо способы и приемы экологии волы?» Для выполнения подсчетов учащимися предлагается таблица, содержащая необходимые сведения: Можно предложить задачи с экологическим содержанием исторического характера, в которых раскрываются водные ресурсы планеты и ее отдельных территориальных единиц. Задачи могут содержать информацию по социальной экологии:

1. Рассеяние промышленных выбросов в атмосфере зависит от комплекса физико-географических условий и техногенных. Из 232000тонн атмосферных выбросов в среднем промышленном городе (за год) 67,2 % рассеиваются до высоты 45 м., 10,3 % -до 80 м. Какой характер выбросов в данном случае преобладает? По имеющимся данным постройте графики зависимости скорости ветра от давления и температур.

*2.* В Москве во времена Дмитрия Донского жило на 34 тыс. человек больше, чем при Юрии Долгоруком. При Иване Грозном - в 2,5 раза больше, чем при Дмитрии Донском . Сколько жителей было в Москве в эпоху каждого из названных правителей, если известно, что во временна Грозного в столице было на 94 тыс. жителей больше, чем при Юрии Долгоруком!

На уроках математики в начальной школе начинается изучение геометрии. В природе нет точек, лишенных измерений, но есть предметы столь малых размеров, что их в некоторых случаях можно принять за геометрические точки. В природе нет также ни геометрических линий, ни геометрических поверхностей, но все свойства линий и поверхностей, найденные в геометрии, находят многообразное применение в науке и технике. Это происходит потому, что геометрические понятия порождены пространственными свойствами действительного мира. Отвлеченная форма геометрических понятий для того. И служит, чтобы свойства изучать в чистом их виде. Первые геометрические понятия приобретены людьми в глубокой древности. Они возникли из обычных потребностей людей определять вместимость различных предметов и площади земельных участков (отсюда и греческое название «геометрия», что означает «землемерие»). Греческие ученые открыли множество геометрических свойств и создали стройную систему геометрических знаний. Б ее основу они положили простейшие геометрические свойства, показанные опытом. Тенденция проверить математикой гармонию все возрастает,, большинство попыток связано с учением о пропорциях. «Пропорция обретается не только в числах и мерах, но также в звуках, тяжестях, времени и положениях и в любой силе, какая бы она ни была». (Леонардо да Винчи). Законы природные и математические не имеют ничего общего с законами человеческими. Математические законы являются следствием законов при-

родных. Закон природы не приказание, отданное властью, а наличность условий, при которых неизменно совершается одно и то же явление. Везде, где будут присутствовать эти условия, произойдут те же явления. Если изменятся условия, то изменятся и явления. Природа не наказывает. В ее царстве существует причинная связь между явлениями, строгая последовательность совершающегося и - ничего больше. Результат есть неизбежное следствие, вытекающее из причины, а не произвольно наложенная кара. Человеческий закон может быть отменен, может быть нарушен, закон же природы никогда. Природа не знает нарушения своих законов. Что бы вы ни делали, . закон остается неизменным. Но для того, чтобы работать спокойно и безопасно в мире закона, необходимо знание. Покуда мы не знаем законов, они могут бросать пас с места на место, могут разрушать наши планы, уничтожать наши труды, разбивать наши надежды. Но эти законы, поступающие с нами таким образом, пока мы их не знаем, делаются нашими союзниками, помощниками, двигателями ввысь, когда наше незнание заменяется знанием. Закон, являющийся опасным, пока мы его незнаем, становится спасательным, когда мы его познаем.

**Глава II.**

**Педагогический эксперимент.**

* 1. *Элективный курс «Решение математических задач с экологическим содержанием».*

**Экологические проблемы** занимают важное место среди актуальных проблем современности. Заниматься экологическим воспитанием надо с раннего возраста. Уже с детства необходимо воспитывать человечность, доброту, ответственное отношение к природе, к людям, которые живут рядом, и к потомкам, которым нужно оставить землю пригодной для полноценной жизни. Экологическое воспитание должно учить детей понимать и себя, и всё, что происходит вокруг. Успех решения экологических проблем во многом определяется уровнем экологического образования детей.

Человек в результате своей жизнедеятельности наносит огромный ущерб природе, поэтому очень важно с раннего возраста привлечь внимание учащихся к проблемам охраны окружающей среды. Многие, если не все, экологические проблемы связаны с нашей экологической безграмотностью. Надо научить детей правильно вести себя на природе и среди людей.

В процессе изучения данного курса предполагается использование различных форм и методов организации самостоятельной деятельности учащихся. Элективный курс разработан с учётом введения таких задач в любом классе. Элективный курс содержит конспекты уроков, зачётную работу и дополнительные задания для самостоятельной работы.

**Задачи элективного курса:**

* Изучить основные положения о экологических задачах;
* Научиться решать разными способами данный вид задач;
* Научиться строить математические модели при решение экологических задач;

**Цели элективного курса:**

Дидактические:

* Познакомить учащихся с основами теории данной темы;
* Расширить и углубить знания по данной теме;
* Познакомить с новыми методами решения задач;
* Сформировать способности учащихся рационально использовать умение и навыки по данной теме;

Развивающие:

* Развить у учащихся интерес к математике;
* Развитие логико-мыслительных процессов;
* Развитие произвольного внимания;
* Развитие грамотной математической речи;
* Развитие самостоятельной деятельности учащихся;
* Развить у учащихся экологической культуры;

Воспитывающие:

* Уважение к мнению других;
* Воспитание устойчивого интереса к математике;
* Аккуратность (обработка устной и письменной речи);

Каждое занятие, а также весь курс в целом направлен на контроль знаний учащихся различными формами: устный опрос, самостоятельная работа, тест, домашняя работа, дифференцированный зачет.

Поставленная перед курсом цель определяет также и характер учебного взаимодействия учителя и учащихся. Учитель должен в первую очередь побуждать учащихся к самостоятельному поиску решения задачи с последующим обсуждением результатов реализации предложений, высказанных учащимися. Учебная деятельность ученика прежде всего должна быть ему посильной, находиться в зоне его ближайшего развития.

**В результате изучения курса учащиеся должны:**

**Знать:**

* Приемы решения задач на основе имеющихся знаний;
* Исследование полученного ответа;

**Уметь:**

* Уверенно находить решения, выбирая при этом способы рационального решения;
* Уверенно владеть системой определений, теорем, алгоритмов;
* Решать типовые задачи, требующие исследования;
* Проводить самостоятельное исследование решений;

**1.Разработка системы уроков для учеников 2 класса.**

**Введение к урокам.**

Человек в результате своей жизнедеятельности наносит огромный ущерб природе, поэтому очень важно с раннего возраста привлечь внимание учащихся к проблемам охраны окружающей среды. Многие, если не все, экологические проблемы связаны с нашей экологической безграмотностью. Надо научить детей правильно вести себя на природе и среди людей.

**Предлагаемая серия** **интегрированных уроков математики и экологии** рассчитана на:

- закрепление учащимися 2-го класса темы «Сложение и вычитание в пределах 100. Решение задач» и одновременно дети отправляются в путешествие по лесу и по берегу водоема;

- активизация познавательного интереса;

- расширение кругозора детей, знаний о деревьях, грибах, птицах леса;

- развитие памяти, внимания, логического мышления, связной речи, вычислительных навыков;

- воспитание интереса к математике, любви к природе и бережного отношения к ней, чувства ответственности при решении возникающих экологических проблем у детей.

Разработки составлены в соответствии с календарно-тематическим планированием. Они содержат конспекты уроков (материал для закрепления темы: «Сложение и вычитание в пределах 100. Решение задач») и диагностические материалы для учащихся 2 классов.

***На первом уроке*** дети знакомятся с наукой экологией, с деревьями леса, с ролью леса в жизни человека. Учатся как вести себя в лесу, чтобы не навредить растениям.

***На втором уроке*** ученики изучают съедобные и несъедобные грибы Самарской области, для чего нужны грибы лесу, правила грибника.

***На третьем уроке*** ребята знакомятся с птицами, которые живут в лесах Самарской области. Узнают, какую пользу приносят птицы лесу, составляют правила поведения в лесу.

***Четвертый, заключительный урок***, приводит детей на берег водоёма. Здесь дети знакомятся с речными обитателями, узнают, почему нельзя загрязнять водоемы и оставлять после себя мусор.

**Ко всем урокам учителем подобраны** *задачи, физкультурные минутки*, *зрительная гимнастика* соответствующие экологической теме урока. Задания отражают не только положительные, но и отрицательные проявления человека в природе, наиболее типичные недостатки, против которых следует бороться. К каждому уроку ребенку приготовлена индивидуальная карточка.

Все интегрированные уроки сопровождаются *музыкальными клипами и презентациями.* Они позволяют слить воедино слово и образ, что помогает расширить и закрепить знания детей о деревьях, грибах, птицах леса и жителях водоемов, вызывают интерес к их жизни, стремление оберегать.

Во время интегрированных уроков математики и экологии ученикам рассказывается, что нужно делать, и о чём необходимо знать, чтобы участвовать в охране природы родного края, показать, что они сами могут сделать для улучшения экологической обстановки, а значит встать на защиту собственного здоровья.

Беречь природу, любить её - это, значит, проявлять к ней интерес, уметь защитить её. Чувство природы - это самое богатое чувство, оно несёт в себе связь с землёй и солнцем, звёздным небом и отчим домом.

**Диагностические материалы**

На каждом уроке проводится самостоятельная работа, где детям предлагается решить не только математические задачи, но и экологические. Ученики сами придумывают правила грибника, поведения в лесу, знаки, запрещающие засорять водоемы и берега. Развивают свои творческие способности, мышление, речь.

Используя схему, подведите итог урока «Деревья в лесу»:



2. Составьте задачу о пользе деревьев, названия которых не прозвучали на уроке.

3. Найдите ошибки в задаче, исправьте их и решите задачу.

(Для каждого ученика подготовлена карточка с неправильным решением задачи)

Учитель:

- Посмотрите, под самым большим грибком, что-то спрятано! Давайте, посмотрим. Да это карточка с задачей, если мы найдем все ошибки, которые допущены в задаче, то мы благополучно вернёмся домой.

Дети сорвали грибы и принесли их домой. Мама увидела, что среди них есть несъедобные и выбросила их. Остальные пожарила: 25 подберезовиков, а лисичек на 12 больше. Сколько лисичек пожарила мама?

Подберезовиков-25 гр.

Лисичек - ?, на 12 гр. больше

25 - 12=37 (гр.) лисичек

Ответ: 37 лисичек.

Ошибки:

- нельзя рвать грибы, а только срезать, чтобы не повредить грибницу.

- нельзя собирать грибы, которые не знаешь: среди них могут оказаться несъедобные, ими можно отравиться, а для многих животных они лекарство.

- неверно поставлен знак действия при решении задачи (+)

4. Составьте правила грибника

Работа проводится в группах: класс делится на три группы – по рядам. Каждой группе выдается альбомный лист, на котором в течение трех минут ребята должны записать правила грибника. После подготовки по одному ученику от каждой группы выходят к доске и зачитывают составленные памятки. В итоге составляется общая памятка «Правила грибника».



5. Составьте задачу о пользе несъедобных грибов.

6. Придумайте правила поведения в лесу.

Работа проводится в группах: класс делится на три группы – по рядам. Каждой группе выдается альбомный лист, на котором в течение трех минут ребята должны записать правила поведения в лесу. После подготовки по одному ученику от каждой группы выходят к доске и зачитывают составленные памятки. В итоге составляется общая памятка «Правила поведения в лесу».



7. Найдите в задаче ошибки, исправьте их и решите задачу.

(Для каждого ученика подготовлена карточка с неправильным решением задачи)

Рыбак ловил рыбу сетью с моторной лодки. Всего 65 рыб: 24 щуки, 11 окуней и несколько лещей. Сколько лещей поймал рыбак?

Щук – 24 штук.

Окуней – 11 штук 65 штук

Лещей - ? штук

11 + 24 = 35 (шт.) щук и окуней.

65 + 35 = 100 (шт.) всего.

Ответ: 100 штук.

Ошибки:

-неверно выбран знак во втором действии при решении задачи.

- неверное пояснение во втором действии.

-нельзя ловить рыбу сетями.

-нежелательно ловить рыбу с моторной лодки, т. к. бензин попадает в водоем и загрязняет его.

-А как вы думаете, что еще может загрязнять водоем? (ответы детей)

8. Придумайте знаки, запрещающие засорять водоемы и берега, и соблюдайте их.

9.Прочитай рассказ, найди экологические ошибки, подчеркни их.

Как хорошо дышится в осеннем лесу! Среди увядающей травы можно нарвать много грибов: груздей, сыроежек, мухоморов, опят. Все птицы исчезли, лишь изредка услышишь стук дятла да кукование кукушки. Растения и животные леса готовятся к зиме. Со всех деревьев опадают последние листья, белка делает запасы, все насекомые погибают, многие звери линяют. Скоро придет суровая и длинная зима.

10.Составьте задачу на сравнение о том, как птицы необходимы природе.

**Урок №1**

**Решение экологических проблем на уроке математики.**

**Деревья в лесу.**

Сложение и вычитание в пределах 100. Решение задач.

Закрепление изученного материала. 2 класс

**Цели:**

- Продолжить работу по формированию умения решать задачи;

- Закрепить навыки сложения и вычитания в пределах 100, устанавливать связи между арифметическими действиями;

- Расширить знания учащихся о деревьях леса, кругозор детей, активизируя познавательный интерес;

- Развивать память, внимание, логическое мышление, связную речь, вычислительные навыки;

- Воспитывать интерес к математике, любовь к природе и бережное отношение к ней.

- Показать отрицательные последствия нарушения человеком природных цепей.

**Оборудование**:

- ПК

- Презентация «Деревья в лесу», электронная зрительная гимнастика.

- Карточки с подбором примеров и задач «Деревья в лесу».

**Ход урока**

**1. Организационный момент**

**Каждому ученику раздается карточка к уроку. Детям с нарушением зрения рекомендуется увеличить шрифт карточки.**

Учитель:

**Сегодня мы с вами отправимся в путешествие в волшебную страну «Экология»**

**-Ребята, а кто знает, что такое экология? (Слайд № 1, 2, 3)**

По-гречески «экос» - «дом», «логос» - «наука».

Экология – наука о доме, о месте жительства. Наука о доме – для мыши и журавля, для червя и бабочки, для деревьев, цветов и грибов. Дом этот очень большой: вся Земля является домом для всех на ней живущих.

**А путь наш будет проходить через лес и по берегу реки.**

**Постановка темы и целей урока**

Сегодня на уроке вас ожидают неожиданные приключения.

(Заранее подготовленный ученик читает стихотворение)

Чтоб в мир природы окунуться,  
Поможет нам сейчас урок,  
И мы отправимся все вместе…  
В лес, в гости на часок.

(Ждырёва Л.А.)

Учитель:

Путешествовать по нему мы будем три урока и по берегу реки один урок математики, вы покажете, как усвоили сложение и вычитание в пределах 100, как умеете решать задачи, на этом уроке вы узнаете много нового о деревьях.

Но деревья – лишь часть леса. В лесу растут грибы и водятся животные. Они тоже жители леса. Без грибов, зверей и птиц – и лес не лес.

**2. Закрепление пройденного материала.**

**2.1 Устный счёт.**

Учитель:

- Итак, мы путешественники. Чтобы поход в лес был интересным и познавательным, мы должны расположить числа в порядке возрастания.

(На доске выставляются карточки с числами)

34, 95, 78, 13, 100, 10, 46, 33, 57

Игра “Собери рюкзак»

- Найти выражения, значение которых равно 36: (на обратной стороне каждой карточки с ответом 36 нарисованы все необходимые вещи для путешествия)

76 – 40 82 – 80 50 – 14 26 + 10

30 + 6 49 – 9 29 + 7 15 + 16

Учитель:

- Молодцы! Вы прекрасно справились с заданием. Рюкзаки собраны. А теперь – в путь!

**2.2 Решение задач**

***Поляна “Хоровод берёзок”.***

Учитель:

- Попали мы с вами на поляну “Хоровод берёзок”. (Слайд №4)

Берёза – самое любимое, самое родное для каждого русского человека дерево. Его можно назвать символом России. От этой белоствольной красавицы словно исходит радость жизни. Но берёза не только радует нас.

В старину сапоги для русских солдат делали особым способом: в подмётку – между двумя слоями кожи – вставляли прослойку из берёзовой коры – бересты. Она не пропускала внутрь влагу. И воины реже болели в дождливую погоду.

А) Высота пятилетней берёзы 30 дм, а высота десятилетней берёзы 63 дм. Чему равна высота пятилетней берёзы и высота десятилетней берёзы вместе?

Пятилетней – 30 дм ? дм

Десятилетней – 63 дм

63 + 30 = 93 (дм) высота двух деревьев.

Ответ: 93 дм

-Дети, не ломайте березки и другие деревья, тогда они не будут болеть, и гибнуть, а будут радовать нас своей стройностью и величием.

- Посмотрите, на дереве висит “Жалоба”: “Мы, белоствольные берёзы, жалуемся на тех людей, которые губят нас, берут сок из дерева весной, и мы погибаем”. (Слайд №5)

-Как вы думаете, почему погибают березки? (Ответы детей, итог подводит учитель)

Учитель:

-Если человек решил взять весной сок у берёзы, то он обязательно должен замазать ранку, чтобы дерево не болело. (Слайд №6)

***Поляна “Солнечная”.***

(Заранее подготовленный ученик читает стихотворение «Дуб»)

Дуб дождя и ветра

Вовсе не боится.

Кто сказал, что дубу

Страшно простудиться?

Ведь до поздней осени

Он стоит зелёный.

Значит, дуб выносливый,

Значит, закалённый …

**(**Слайд №7)

Учитель:

- На поляне “Солнечной” нас встречает дуб-великан. Конечно, дуб сильный. Он большой, могучий и может прожить очень долго – 500 и более лет, если человек не навредит дереву. Наши предки, славяне, считали дуб святым деревом.

-А кто из вас знает, как называются плоды дуба? (ответы детей)

Б) Три класса собирали желуди для посадки. Первый класс собрал 6 кг, второй класс на 4 кг больше первого, а третий класс на 2 кг меньше второго. Сколько кг желудей собрали три класса вместе?

(Один ученик решает задачу у доски с комментированием)

1 – 6кг

2 - ?, на 4 кг больше первого ? кг

3 - ?, на 2 кг меньше второго

1) 6 + 4 = 10 (кг) второй класс.

2) 10 – 2 = 8 (кг) третий класс.

3) 6 + 10 + 8 = 24 (кг) всего

Ответ: 24 кг.

Учитель:

-Как вы думаете, для чего ребята собрали так много желудей? (ответы детей)( Некоторые желуди не прорастут. Ребята хотят посадить много маленьких дубков, чтобы озеленить город, чтобы воздух в городе стал чище)

***Зрительная гимнастика. Физкультурная минутка****. (*Слайд №8)

(Под песню «Листья желтые» падают с деревьев листья, дети следят глазами за ними)

Учитель:

-Посмотрите, какое удивительное дерево. Это – липа. Цветёт она в середине лета, когда остальные деревья отцветут. Несколько видов птиц посещают липу. Плохо липа переносит загрязнённость воздуха городских улиц. На вольном воздухе, в лесах, эти деревья доживают до 500 и даже до 700 лет.

- Семена липы помогают человеку при простуде. Чай из них очень вкусный и полезный.

В) В городе посадили 100 лип. В парке высадили 37 деревьев. Остальные посадили на улицах города. Сколько лип посадили на улицах города? (Слайд №9)

(Ученик решает задачу с места с комментированием, по усмотрению учителя нескольким ученикам можно дать индивидуальные карточки)

В парке – 37 л.

100 л.

На улицах - ? л.

100 – 37 = 63 (л.) посадили на улицах города.

Ответ: 63 липы.

-Для чего сажают в городах деревья? (Ответы детей)

***“На берегу реки”.***

Учитель:

- Мы с вами, ребята, оказались рядом с рекой. Но с ее обитателями мы познакомимся позже. А сейчас посмотрите, сколько здесь ив! Слайд №10

- Ива очень любит берег реки. Она так и тянется к воде, склоняя в глубоком поклоне свои “плакучие ветви”. Эти ветки такие гибкие, что из них можно плести корзины. А ещё у ивы так легко отрастают корни, что ей ничего не стоит прижиться на новом месте. Иногда достаточно воткнуть во влажную землю ивовый прутик – и из него вырастет деревце. Поэтому ивами часто укрепляют берега рек.

Г) Для укрепления берега реки привезли 82 саженца ивы. До обеда посадили 37 саженцев. Сколько саженцев ивы осталось посадить, чтобы укрепить весь берег реки?

(Ученик решает задачу у доски, а дети у себя в тетрадях самостоятельно, потом класс проверяет решение)

Привезли – 82 с.

Посадили – 37 с.

Осталось – ? с.

82 – 37 = 45 (с.) осталось посадить.

Ответ: 45 саженцев.

Учитель:

- В нашем городе очень много заводов, воздух сильно загрязнен. Люди нашего города очень много труда вкладывают в озеленение городских улиц, чтобы мы с вами могли дышать свежим воздухом.

-Не ломайте деревья, не повреждайте кору дерева, берегите наши леса. Слайд №11

-Как вы думаете, почему? (ответы детей, итог подводит учитель)

Учитель:

Они стоят на страже нашего здоровья. Они поглощают из воздуха вредные для жизни человека газы, задерживают пыль на поверхности листьев. А вспомните, как легко дышится в знойный летний день в лесу. Гулять в лесу полезно для здоровья. Часовая прогулка среди деревьев даст заряд бодрости, укрепит иммунитет и повысит работоспособность даже совершенно здоровых людей. Деревья обогащают воздух кислородом и выделяют ароматные смолистые вещества, которые губительно действуют на болезнетворные микробы.

**3. Итог урока.**

-Ребята, давайте, используя схему, подведем итог нашего урока:

Слайд №12

**Домашнее задание**

**-**Составьте задачу о пользе деревьев, названия которых сегодня не прозвучали.

**Урок №2**

**Решение экологических проблем на уроке математики.**

**Грибы в лесу.**

Сложение и вычитание в пределах 100. Решение задач.

Закрепление изученного материала. 2 класс

**Цели:**

- Закрепить навыки сложения и вычитания чисел в пределах 100, устанавливать связи между арифметическими действиями;

- Формирование умения решать задачи, сравнивать числа;

- Развитие вычислительных навыков, мышления и памяти учащихся;

- Воспитание бережного отношения к природе, чувства ответственности при решении экологических проблем.

**- Показать отрицательные последствия нарушения человеком природных цепей.**

**Оборудование:**

- ПК, презентация «Грибы в лесу»

- Иллюстрации «Лес», лесная поляна с грибами, белка, ежик.

- Геометрический материал: ломаная (маршрут путешествия)

- Карточки с примерами для устного счета, с подбором задач про грибы.

**Ход урока:**

**1. Организационный момент.**

***Звучит 1 куплет песни Ю. Антонова «Живет повсюду красота»***

(Каждому ученику раздается карточка с заданиями. Детям с нарушением зрения рекомендуется увеличить шрифт.)

Учитель:

- Закройте глаза, прислушайтесь, вы непременно услышите чудесные звуки Земли, которую во все времена люди так ласково называли Матерью-землёю: будь то плескание рыбы в реке или падание семян с деревьев, или хлопанье крыльев птиц.… Всё это бесчисленные звуки Земли.

**Сообщение темы и целей урока.**

Учитель:

- Сегодня мы опять продолжаем увлекательное путешествие по лесу, повторив сложение и вычитание двузначных чисел в пределах 100 и решение задач, мы узнаем много интересного о грибах.

**2. Закрепление изученного материала.**

**2.1 Работа с геометрическим материалом.**

а) Нам необходимо определить маршрут нашего путешествия.

(На доске вывешивается чертеж ломаной)

-Это наш маршрут. На какую фигуру он похож? (На ломаную)

-Начертите ломаную, состоящую из 3 звеньев. Длина первого звена 2 см, длина второго звена 4 см, длина третьего звена 3 см.

Вот по такому маршруту мы на уроке будем двигаться.

Есть важные жители в царстве лесном,  
А как же мы жителей этих зовем? (Грибы) Слайд №1

**2.2 Устный счет**

Учитель:

б) Сейчас мы посчитаем устно, если вы правильно решите пример, то узнаете, какие съедобные грибы растут в лесах Самарской области.

20+30=50 (под карточкой 50 спрятан Белый гриб) Слайд № 2

95-15=80 (под карточкой 80 спрятан Подосиновик) Слайд № 3

24+40=64 (под карточкой 64 спрятана Лисичка) Слайд № 4

70-30=40 (под карточкой 40 спрятан Подберёзовик) Слайд № 5

33+30=63 (под карточкой 63 спрятан Шампиньон) Слайд № 6

87-20=67 (под карточкой 67 спрятан Груздь) Слайд № 7

49+ 11=60 (под карточкой 60 спрятан Опенок) Слайд № 8

-Много разных съедобных грибов еще растет на территории нашей области. О них мы узнаем на уроках «Окружающий мир». А сейчас мы продолжим путешествие.

-Ребята, посмотрите какой красивый дуб! А в дупле дуба белка устроила гнездо.

(На доске появляется иллюстрация дуба, белки и ёжика).

**2.3 Решение задач:**

а) Белка устроила гнездо в дупле дуба. Днем она принесла туда 18 грибов, а вечером 12 грибов. Сколько грибов оказалось в дупле?

(Ученик решает задачу у доски с комментированием, несколько учеников работают по карточкам с индивидуальными заданиями по усмотрению учителя)

Днем-18 гр. ? гр.

Вечером -12 гр.

18+12=30 (гр.) всего.

Ответ: 30 грибов.

-Белка очень запасливый зверёк, летом она всегда делает запасы на зиму и одно из лакомств белки – грибы.

-А вот еще один лесной житель – ёжик.

б). У ежика было спрятано 23 грибочка. Он нашёл несколько грибков. У него стало 29 грибов. Сколько грибов нашел ёжик?

(Ученик решает задачу с места с комментированием)

Было - 23 гр.

Нашёл - ? гр.

Стало - 42 гр.

42-23=19(гр.) нашёл ёжик.

Ответ: 19 грибов.

-Грибами питаются многие животные, поэтому нельзя топтать и срезать грибы без необходимости.

Но не только животным нужны грибы. Они также необходимы и людям. По своим питательным свойствам они могут заменить мясо.

-В каком виде может человек употреблять грибы в пищу? (Ответы детей)

Грибы жарят, солят, маринуют, сушат.

***Зрительная гимнастика*** Слайд 9

(Дети под пение птиц следят глазами за бабочками, грибами, лучами солнца, каплями дождя)

Продолжим наше путешествие. Перед нами лесная полянка. Посмотрите сколько грибов на ней! (На доске появляется иллюстрация лесной поляны с грибами).

в) На поляне росло 52 подосиновика и 23 белых гриба. Грибники срезали 32 гриба. Сколько грибов осталось на поляне? (Ученик решает у доски, дети в тетрадях самостоятельно, потом проверяют коллективно)

Росло - 52 гр. и 23 гр.

Срезали – 43 гр.

Осталось - ? гр.

52+23=75 (гр.) росло.

75-43=32 (гр.) осталось.

Ответ: 32 гриба.

-Ребята, обратите внимание, грибники срезали грибы, а не рвали.

-Как вы думаете, почему? (Чтобы не повредить грибницу)

Далее работа проводится в группах: класс делится на три группы – по рядам. Каждой группе выдается альбомный лист, на котором в течение трех минут ребята должны записать правила грибника. После подготовки по одному ученику от каждой группы выходят к доске и зачитывают составленные памятки. В итоге составляется общая памятка «Правила грибника».

Слайд 10 (правила грибника)

Но не все грибы можно употреблять в пищу. Почему?

Много в Самарской области несъедобных грибов. Слайды 11, 12, 13

***Физкультминутка под клип «Поганка» музыка и слова Ю. Харченко***

***(движения произвольные)***

г). (Дети решают задачу устно)

Мальчики нашли 60 грибов. 15 грибов оказались несъедобными и дети оставили их расти. Сколько съедобных грибов нашли мальчики?

60-15=45(гр.) съедобных.

Ответ: 45 грибов.

-Скажите, а почему мальчики не уничтожили несъедобные грибы?

(Ответы детей, итог подводит учитель)

Слайд 14, 15

Учитель:

-Все грибы необходимы лесу потому, что ими питаются многие животные. Некоторыми ядовитыми для человека грибами животные лечатся.

**2.4 Самостоятельная работа**

(Для каждого ученика подготовлена карточка с неправильным решением задачи)

Учитель:

- Посмотрите, под самым большим грибком, что-то спрятано! Давайте, посмотрим. Да это карточка с задачей, если мы найдем все ошибки, которые допущены в задаче, то мы благополучно вернёмся домой.

Д). Дети сорвали грибы и принесли их домой. Мама увидела, что среди них есть несъедобные и выбросила их. Остальные пожарила: 25 подберезовиков, а лисичек на 12 больше. Сколько лисичек пожарила мама?

Подберезовиков-25 гр.

Лисичек - ?, на 12 гр. больше

25 - 12=37 (гр.) лисичек

Ответ: 37 лисичек.

Ошибки:

- нельзя рвать грибы, а только срезать, чтобы не повредить грибницу.

- нельзя собирать грибы, которые не знаешь: среди них могут оказаться несъедобные,

ими можно отравиться, а для многих животных они лекарство.

- неверно поставлен знак действия при решении задачи (+)

**3. Итог урока.**

Мы замечательно справились и с этим заданием, поэтому благополучно возвратимся домой, а на следующем уроке продолжим путешествие по лесу.

Слайд № 16

- Что нового вы узнали сегодня на уроке? (Ответы детей)

Учитель:

-Если мы все будем строго соблюдать правила поведения, то в наших лесах всегда будет много разных грибов, здоровых деревьев, сытых животных, и самое главное – это мы – живые и здоровые.

**Выставление оценок.**

**Домашнее задание.**

Составьте задачу о пользе несъедобных грибов.

**Урок № 3**

**Решение экологических проблем на уроке математики.**

**Птицы в лесу.**

Сложение и вычитание в пределах 100. Решение задач.

Закрепление изученного материала. 2 класс

**Цели:**

- Учить детей выполнять сложение и вычитание чисел в пределах 100, устанавливать связи между арифметическими действиями;

- Формирование умения решать задачи, сравнивать числа;

- Развитие вычислительных навыков, мышления и памяти учащихся;

- Воспитание бережного отношения к природе, чувства ответственности при решении экологических проблем.

**- Показать отрицательные последствия нарушения человеком природных цепей**

**Оборудование:**

ПК, Презентация «Птицы в лесу»

Запись голосов птиц.

Карточки с подбором задач о птицах.

**Организационный момент**

Каждому ученику раздается карточка с заданиями на урок, детям с нарушение зрения рекомендуется увеличить шрифт.

(Стихотворение читает заранее подготовленный ученик)

Когда на сердце неспокойно станет,

Когда не с силах совладать с собой,

Побудь в лесу, на солнечной поляне,

И все печали снимет как рукой. (Автор неизвестен)

**Сообщение темы и целей урока:**

Учитель:

-Сегодня на уроке математики мы продолжим путешествие по лесу и познакомимся с другими его обитателями: птицами.

-Мы отправляемся рано утром, когда солнце только начинает освещать землю.

Слайд № 1, 2, 3 (Звучат голоса птиц)

-А вот и тропинка, по которой мы будем путешествовать. **Слайд № 4**

**2. Закрепление изученного материала.**

**2.1 Решение задач**

Учитель:

В нашей стране есть очень важная книга, которая называется Красная книга. Она вышла в 1978 году. В неё занесены исчезающие виды животных и растений. В Красной книге кратко, но точно сказано все: насколько бедственно положение животного или растения, по каким причинам исчезает. Но главное, что нужно сделать, чтобы уберечь от вымирания.

Охрана животных и растений – проблема государственная, но и мы можем помочь природе и стать ей другом.

А) За последние три столетия исчезли 25 видов млекопитающих и 94 вида птиц. На сколько больше исчезло видов птиц, чем млекопитающих?

(Задачу решает ученик с места с комментированием)

Млекопитающих –25 в. на ? больше

Птиц – 94 в.

94 – 25 = на 69 (в.) птиц больше.

Ответ: на 69 видов.

Учитель:

- Что мы должны делать, чтобы как меньше птиц исчезало? (Ответы детей)

-Чтобы как можно меньше птиц исчезало, мы должны уважительно относиться к ним: не разорять гнезда птиц. Нельзя брать яйца и птенцов из гнезда. Птичка никогда больше не прилетит к своему гнезду и птенчики, которые еще не появились на свет, погибнут. Голоса птиц – это их разговоры. Шумными играми в лесу, криками, громкой музыкой мы, возможно, помешаем птицам сообщить друг другу что-то важное. Поэтому давайте всегда вести себя в лесу очень тихо.

-Сегодня, мы познакомимся с птицами, которые обитают в наших Самарских лесах. И мы будем надеяться, что они не исчезнут, а всегда будут радовать нас своими песнями.

-Ребята, а чей это голос мы слышим? (звучит запись голоса кукушки)

Слайд № 5, 6

Б) Приемные родители кукушонка принесли ему утром 17 червячков, днем на 8 больше, чем утром, а вечером на 12 меньше, чем днем. Сколько червячков принесли приемные родители кукушонку вечером?

(Два ученика решают задачу у доски, остальные ученики в тетрадях самостоятельно, затем проверяют)

Утром – 17 ч.

Днем - ?, на 8 больше, чем утром.

Вечером - ?, на 12 меньше, чем днем.

17 + 8 = 25 (ч.) днем.

25 – 12 = 13 (ч.) вечером.

Ответ: 13 червячков.

Учитель:

-Вот, какими заботливыми оказались приемные родители, и кукушата обязательно вырастут здоровыми, т.к. кукушки нужны лесу. Взрослая птица за 1 час может съесть 100 гусениц. Питается кукушка волосатыми гусеницами, которых не едят другие птицы. Этим спасает леса от вредителей. Ребята, не разоряйте гнезда птиц!

-Давайте внимательно послушаем звуки леса. А кто это стучит? Сейчас, наверное, мы познакомимся еще с одним жителем. Да это дятел! Слайд №7

-Дятла называют санитаром леса.

-Как вы думаете, почему (ответы детей)

В) За час дятел нашел 22 короеда, а личинок на 13 больше. Сколько всего насекомых – вредителей истребил дятел?

(Ученик решает у доски с комментированием)

Короедов-2 н. ? н.

Личинок - ?, на 13 больше.

22 + 13 =35 (н.) личинок.

22 + 35 = 57 (н.) всего.

Ответ: 57 насекомых-вредителей.

Учитель:

-Дятел выдалбливает клювом из ствола вредных насекомых, тем самым он приносит пользу лесу.

Дятел устраивает себе дом в дупле, а есть птицы, которых никогда не увидишь на дереве. И одной из таких птиц, которые обитают в наших лесах, является жаворонок

Слайд № 8, 9

Жаворонок и гнездо себе мастерит на земле, в траве. И если мы испугаем птицу она побоится подлететь к гнезду и птенцы останутся голодными, а многие совсем улетят из того уголка леса, который был их домом.

-Наша тропинка привела нас к ручью.

Давайте, присядем рядом и отдохнем.

Слайд №10

***Зрительная гимнастика. Физкультурная минутка.*** Слайд № 11, 12

**(**Под песню «Надо в дорогу торопиться» дети следят глазами за птичками на слайде)

-А вот мы слышим голос скворца. Слайд 13 (Звучит запись голоса скворца)

Эти птицы также уничтожают большое количество насекомых – вредителей. Для скворцов люди строят скворечники, чтобы прилетая из теплых стран им было, где жить и выводить потомство.

Г) Ребята сделали 26 скворечников. 12 скворечников они повесили в школьном саду. Сколько скворечников им осталось повесить?

Сделали – 26 скв.

Повесили – 12 скв.

Осталось - ? скв.

26-12=14 (скв.) осталось.

Ответ: 14 скворечников.

Мы тоже можем оказать помощь этим птицам. Давайте и мы дома попробуем смастерить домик для птиц.

**2.2 Самостоятельная работа**

Учитель:

-Не только помощь оказывают люди птицам, но и истребляют их. От этого их тоже становится меньше.

Д) Сейчас охота в нашей стране полностью запрещена на 47 видов зверей и птиц. Из них на 18 видов зверей. На сколько видов птиц запрещена охота?

(Дети решают задачу самостоятельно, по усмотрению учителя нескольким ученикам можно предложить карточку)

Звери – 18 в.? в.

Птицы - ? в.

47 – 18 = на 29 (в.) птиц запрещена охота.

Ответ: на 29 видов.

- А как вы думаете, почему на 29 видов птиц запрещена охота? (ответы детей)

-Каких птиц вы еще знаете? (ответы детей)

Давайте посмотрим на них.

Слайды 14, 15, 16, 17, 18

- Молодцы, ребята, вы справились со всеми заданиями. Целый день мы бродили по лесу. Давайте теперь составим правила поведения в лесу. (Ответы детей)

**3. Итог урока**

Далее работа проводится в группах: класс делится на три группы – по рядам. Каждой группе выдается альбомный лист, на котором в течение трех минут ребята должны записать правила поведения в лесу. После подготовки по одному ученику от каждой группы выходят к доске и зачитывают составленные памятки. В итоге составляется общая памятка «Правила поведения в лесу».

**Правила поведения в лесу:**

Слайд 19, 20

**Выставление оценок.**

**Домашнее задание**

Составьте задачу на сравнение о том, как птицы необходимы природе. Ф

**Урок № 4**

**Решение экологических проблем на уроке математики.**

**Путешествие по берегу водоема.**

Сложение и вычитание в пределах 100. Решение задач.

Закрепление изученного материала. 2 класс

**Цели:**

- Учить детей выполнять сложение и вычитание чисел в пределах 100, устанавливать связи между арифметическими действиями;

- Формирование умения решать задачи, сравнивать числа;

- Развитие вычислительных навыков, мышления и памяти учащихся;

- Воспитание бережного отношения к природе, чувства ответственности при решении экологических проблем.

**- Показать отрицательные последствия нарушения человеком природных цепей**

**Оборудование:**

ПК, Презентация «Путешествие по берегу водоема»

Презентация «Зрительная гимнастика»

Карточки с подбором задач к уроку.

**Ход урока.**

**1.Организационный момент**

**Сообщение темы и целей урока**

(Каждому ученику раздается карточка с заданиями. Детям с нарушением зрения рекомендуется увеличить шрифт.)

-Просмотрев клип «Водная стихия» вы, наверное, догадались, что сегодня мы будем путешествовать по берегу водоема, узнаем, какие растения, животные обитают в водоеме и будем продолжать решать задачи и считать в пределах 100.

В природе много прекрасного, но вода - красота всей природы! Вода живая, она бежит и волнуется ветром, движется и дает жизнь всему, что её окружает.

(Стихотворение читает учитель) Слайд №1

Пусть на Земле не умирают реки,   
Пусть стороной обходит их беда.   
Пусть чистой остается в них навеки  
Студеная и вкусная вода   
                                        В. Огнецвет.

**2. Закрепление изученного материала.**

**2.1 Устный счет. Решение задач**

- Ребята, а кто знает, какая рыба водится в реках и озерах? (Ответы детей)

Учитель:

Сейчас мы посчитаем устно, если вы правильно решите пример, то узнаете, какие рыбы обитают в реках и озерах Самарской области.

А) 22+30=52 (под карточкой 52 спрятан карась) Слайд № 2

27+40=67 (под карточкой 67 спрятан карп ) Слайд № 3

Б) В сеть попало 15 карасей. Это на 16 рыбок меньше, чем карпов. Сколько карпов попало в сеть?

(Ученик решает задачу у доски с комментированием, остальные в тетрадях)

Карасей – 15 р., что на 16 меньше, чем карпов.

Карпов - ? Р.

15 + 16 = 31 ( карп)

Ответ: 31 карп попал в сети.

Учитель:

- Карась и карп родственники. Они живут в пресных водоемах и питаются в основном травой.

97-17=80 (под карточкой 80 спрятан окунь) Слайд № 4

43+30=73 (под карточкой 73 спрятана щука ) Слайд № 5

- Ребята, что вы знаете об окуне и щуке? (Ответы детей)

- Окунь и щука – хищные рыбы. Они питаются рыбами.

90-30=60 (под карточкой 60 спрятан сом ) Слайд № 6

Сом – донная рыба. Он плавает на самом дне и там ищет себе пищу. Тем самым очищает дно водоема.

87-20=67 (под карточкой 67 спрятан сазан ) Слайд № 7

48+ 10=58 (под карточкой 58 спрятан лещ ) Слайд № 8

- В озерах и реках стало меньше рыбы, подумайте, почему? (Ответы детей, вывод делает учитель)

Учитель:

- Люди часто ловят рыбу сетями, поэтому ее становится все меньше и меньше. Таких людей называют браконьерами. Большой вред причиняют рыбным запасам и загрязненная вода.

- Поэтому, если вы хотите ловить рыбу, то делайте это удочкой и в небольших количествах. И никогда не загрязняйте водоемы. Иначе они останутся без рыбы. Слайд № 9, 10

**Физкультминутка, зрительная гимнастика**

Слайд № 11

(Дети следят под музыку за плавающими рыбками на слайде)

**2.2 Самостоятельная работа.**

**-** Ребята, найдите в задаче ошибки, исправьте их и решите задачу.

В) Рыбак ловил рыбу сетью с моторной лодки. Всего 65 рыб: 24 щуки, 11 окуней и несколько лещей. Сколько лещей поймал рыбак?

Щук – 24 штук.

Окуней – 11 штук 65 штук

Лещей - ? штук

11 + 24 = 35 (шт.) щук и окуней.

65 + 35 = 100 (шт.) всего.

Ответ: 100 штук.

Ошибки:

-неверно выбран знак во втором действии при решении задачи.

- неверное пояснение во втором действии.

-нельзя ловить рыбу сетями.

-нежелательно ловить рыбу с моторной лодки, т. к. бензин попадает в водоем и загрязняет его.

-А как вы думаете, что еще может загрязнять водоем? (ответы детей)

Слайд № 12, № 13

-Ребята, а каких еще животных мы можем встретить на водоеме? И им тоже необходима чистая вода.

(ответы детей) **Слайд № 14**

Г) Станислав поймал столько раков, сколько букв в его имени, а Саша на 7 раков больше. Сколько всего раков поймали мальчики?

(Ученик решает задачу с места с комментированием)

Станислав – 9 р. ? р.

Саша - ?, на 7 р. больше

9 + 7= 16 (р.) Саша.

16 + 9 = 25 (р.) всего.

Ответ: 25 раков.

- Приносят ли раки пользу водоему? Какую? (Ответы детей)

- Раки живут только в чистой воде, они чистят дно водоема. И если мы будем загрязнять водоем и вылавливать слишком много раков, то они исчезнут из природы.

**3. Итог урока**

Учитель:

Экологи придумали прекрасный праздник – День Земли. Люди всех стран отмечают его каждый год 22 апреля. В этот день все люди вспоминают, что они живут в одном, общем доме.

И каждый думает: «Как я прожил этот год? Сделал ли я что-то хорошее для Земли? Не сделал ли чего-нибудь плохого?»

Давайте и мы об этом подумаем. Слайд № 15, 16

Выезжая отдыхать на природу, люди часто не заботятся о том, что остается после них на месте отдыха.

(Стихотворения читают два заранее подготовленных ученика)

…Ты, человек, любя природу,

Хоть иногда её жалей.

В увеселительных походах

Не растопчи ее полей!

Не жги ее напропалую

И не исчерпывай до дна.

И помни, истину простую:

Вас много, а она – одна! (Автор неизвестен)

**Выставление оценок.**

**Домашнее задание.**

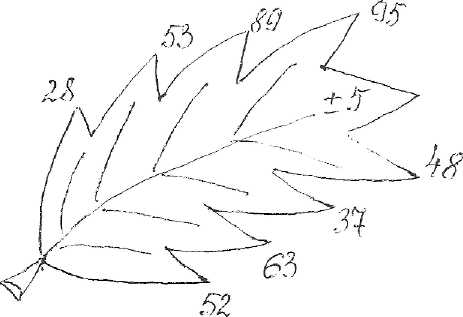
- Ребята, давайте, и мы поможем охранять водоемы. Для этого придумаем знаки, запрещающие засорять водоемы и берега, и будем их соблюдать.

Слайд № 17, 18, 19

В заключении урока звучит песня – клип Т. Пархоменко «Все нужны».

**План-конспект урока «Решение экологических задач».**

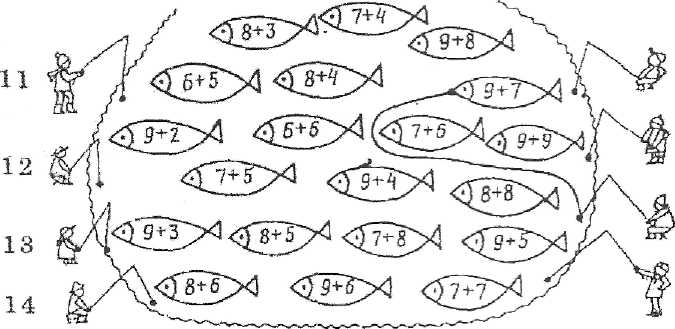
а) Игра «Молчанка»



Перед этой игрой учитель рассказывает о том, какие деревья встречаются в нашем крае, какую пользу приносят нам деревья, что нам нужно делать для того, что бы наша Родина становилась все краше и краше.

б) Игра «Математическая рыбалка»

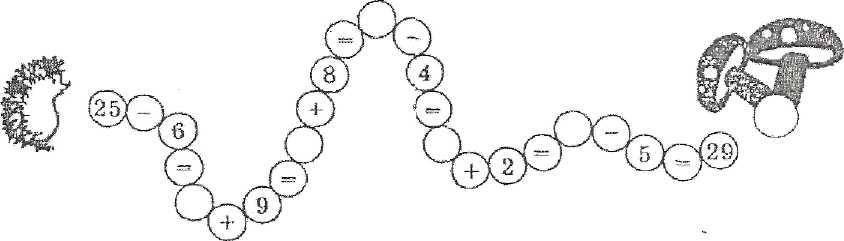
-Кто из рыбаков поймал больше рыбок?



Перед игрой учитель проводит беседу с детьми о том «Когда рыбалка это плохо», подводит детей к тому, что для того что бы не навредить нашей природе нужно даже к рыбалке подходить с умом ...

в) Игра «Помоги ежику»

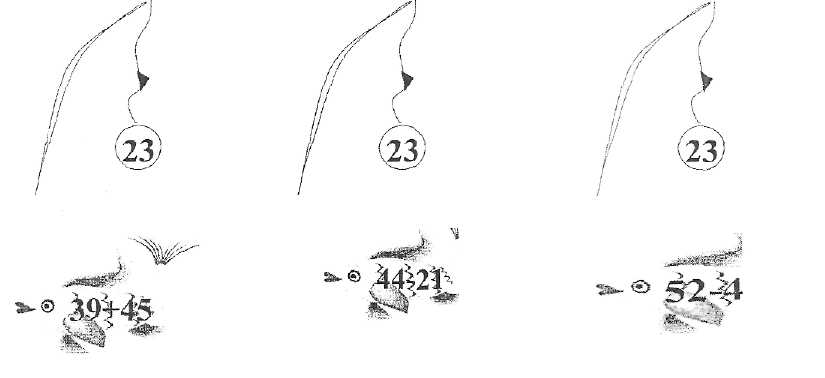
Помоги ежику добраться до гриба. Для этого реши все примеры, вписывая в пустые кружки значения сумм и разностей.



Учитель рассказывает ребятам о съедобных и несъедобных грибах, а том, что даже несъедобные для человека грибы могут приносить пользу поэтому мы не должны их уничтожать.

г) Игра «Рыбалка»

Поймай рыбок. Для этого соедини пример с верным ответом.



Перед этим заданием, учитель рассказывает ребятам о тех видах рыб находящихся в нашей реке Волге и о том, почему их становится в последнее время все меньше и меньше

Предлагаемые далее упражнения были апробированы при обучении математике учащихся 5-6 классов и получили положительные отзывы со стороны учеников и родителей.

1. В Ульяновском районе четырьмя предприятиями выбрасывается в атмосферу 10900,5 тонн или 72,3% загрязнений воздушного бассейна

района, в том числе АО «Ульяновскцемент»-9929,1 тонны, завод ЖКХ-366,3 тонн, АОЗТ «Ульяновсккровля»-106,2 тонн, АО «Иштекс»-остальные 4169,5 тонн. Сколько процентов загрязнений выбрасывает в атмосферу каждое предприятие?

1. На территории Ульяновской области может быть встречено 280 видов  
   птиц. Из них гнездиться у нас 3/7 % , остаются зимовать 2/7 % .  
   Сколько видов птиц гнездиться? Сколько остаются зимовать?
2. Масса серой цапли, обитающей в Большеключищинских прудах 1,5 кг,  
   а масса кукушки составляет 62/3 % массы цапли. Найти массу  
   кукушки.
3. В 1995году в Ульяновской области на 1000 подростков приходилось  
   1505 заболеваний, а в 1999 году- 1908,5 заболеваний. На сколько  
   процентов увеличилось количество заболеваний в 1999 году по  
   сравнению с 1995годом?( Результат округлить до целых).

Рассмотрим задачи с экологическим содержанием для 5 класса:

1. Площадь Азии составляет 43 400 000 *км2,* а площадь Европы-  
   10 000 000*км2*. Какую площадь составляет Европа и Азия вместе?
2. На 1 июля 1975 г. население Европы составляло 663 млн. человек, а  
   население Азии было больше населения Европы на 1660 млн. человек.  
   Сколько млн. человек проживало в Европе и в Азии вместе на 1 июля  
   1975 г.?
3. В Мировом океане Филиппинский желоб имеет глубину 10 265 м, а  
   Марианский желоб имеет глубину 11 022 м. На сколько метров  
   глубина Марианского желоба больше Филиппинского?
4. Площадь Тихого океана- 179,7 млн. /а/2, Атлантического- 93,34 млн.  
   *км2*, Индийского океана- 74,9 млн. *км2*, Северного Ледовитого океана-  
   13,1 млн. *км2.* Общая площадь Земли, занятой всеми морями,- 25,8  
   млн. *км2*. Найти площадь Земли, занятой водой всех морей и океанов.
5. Звезды различны по своей яркости. Самые яркие звезды назвали  
   звездами первой величины, звезды, в 2,5 раза более слабые по

яркости, чем звезды первой величины.- звездами второй величины и т.д. Какую часть яркости звезды первой величины составляет яркость звезды четвертой величины?

1. В возрасте 14-18 лет наиболее рационален четырехразовый режим  
   питания. Завтрак должен содержать 25 % дневного питания, полдник-  
   15 %, обед- 40 % и ужин- 20 %. Построить круговую диаграмму.
2. В Москве в 1978 г. насчитывалось 88 площадей, 1416 улиц, 729  
   переулков. Сколько всего нужно названий, если каждой улице,  
   переулку, площади дано особое название?
3. Для борьбы с вредителями садов приготовлен известково-серный  
   раствор, содержащий серы 6 частей, негашеной извести 3 части и  
   воды 50 частей. Сколько кг раствора получится, если серы взять на  
   68,4 кг больше, чем негашеной извести?
4. Длина реки Дон в 3,939 раз больше длины Москвы- реки. Найти длину  
   каждой реки, если длина Дона больше длины Москвы- реки на 1467.
5. Для 18 коров на 35 дней требуется 7,56 т сена. Сколько сена  
   потребуется 12 коровам на 45 дней при той же дневной норме?
6. Если ежедневно расходовать 7,2 т угля, то имеющихся запасов хватит  
   на 56 дней. На сколько дней хватит этих запасов, если ежедневно  
   расходовать на 2,7 т меньше, чем предполагалось?
7. Рис содержит 75 % крахмала по массе, а ячмень- 60 %. Сколько  
   нужно взять риса, чтобы получить столько же крахмала, сколько из 15  
   кг ячменя?

**План-конспект урока «Математическое моделирование при решении экологических задач».**

***Цели:*** знакомство учащихс с методом математического моделирования, демонстрация применения метода математического моделирования для решения экологических задач, установление и констатация связи наук математика-экология, повышение уровня экологической грамотности учащихся, воспитание умения здраво и логично мыслить, принимать обдуманные, рациональные решения, воспитание ответственности за последствия реализации принятых решений.

***План***

1)Сообщение о важности заботы о сохранении всего живого на Земле.

2)Постановка целей урока.

3)Выделение этапов метода математического моделирования.

4)Применение метода математического моделирования для решения

экологических задач:

а) объяснение первой задачи;

б) совместное решение второй задачи;

в) самостоятельное решение третьей задачи.

5)Подведение итогов.

Оформление доски перед уроком

(на закрывающейся доске)

Число лис и число кроликов к концу первого промежутка времени, чтобы в заданный момент их стало определенное число; сколько будет лис и кроликов через определенное время изменения.

Урок ведут вдвоем учитель и ученик. Этот методический прием спо-собствует реализации гуманистического подхода в обучении - построению взаимоотношений между учителем и учащимися на основе делового сотрудничества и признания субъективности ребенка. Ведущий урок ученик получает прекрасную возможность для личностного развития, поскольку публичные выступления и подготовка к ним способствуют развитию речи, мышления, памяти, воображения, внимания, воспитанию уверенности в себе, умения управлять собой и другими людьми, повышению самооценки и др.

Думается, что наличие ведущего-ученика делает общение учителя с учениками более психологически комфортным, укорачивая дистанцию «учитель-ученик», и при соответствующих условиях может помочь в коррекции психологического климата классного коллектива.

***Учитель***: Тема сегодняшнего урока «Математическое моделирование при решении экологических задач». Урок мы проведем вместе с Наташей.

***Ученик****:* С каждым годом на нашей планете становится все меньше и меньше диких животных. С начала 20 века учеными было открыто около 50 видов ранее неизвестных зверей и птиц. Но за это же время полностью исчезли с лица Земли не менее 100 других видов. Только одних млекопитающих пропало 25 видов.

Люди, не задумываясь о завтрашнем дне, о своем будущем, будущем фауны и всей живой природы, хищнически уничтожали животных.

Каролингский попугай, бескрылая гагарка, луговая курочка, дронт, белокрылая гагарка, - виды птиц, истребленные человеком. Тур, тарпан, зебра квагга, стеллерова корова, - звери, которых мы больше не увидим.

Множество других видов животных и растений находятся на грани исчезновения, поскольку деятельность человека сильно изменяет среду их обитания, лишает источников питания.

Этому способствуют вырубка лесов, вспашка степей, освоение пустынь, осушка болот, засорение рек промышленными отходами, загрязнение морей и атмосферы. Эти действия истребляют животных так же быстро, как и с помощью ружья, яда, и капканов.

Изложение учителем и учеником вышеперечисленных фактов направлено на возникновение у учащихся интереса, на обращение их внимания на насущные экологические проблемы человечества, на роль каждого из них в обеспечении экологического здоровья планеты. Логическое построение дальнейшего изложения таково:

1)Вот положение, которое нужно исправить(неблагоприятная экологическая ситуация).

2) « ... многое зависит и от нас с вами.»

3) Для этого нужно сделать то-то и то-то(применить метод математического моделирования).

Таким образом осуществляется мотивация учебной деятельности учащихся на данном уроке и решение задач экологического воспитания, формирование представления о роли математики в решении экологических проблем.

Воспитывается интеллектуальное качество личности - компетентность (умение видеть проблему, владеть способами решения и добиваться успеха).

***Учитель****:*  Как видите, одной из глобальных задач, стоящих перед

человечеством, является забота о сохранении всего живого на Земле. Хотя над этой проблемой думают ученые-профессионалы (их называют экологами), но многое зависит и от нас с вами.

Сегодня на уроке мы попробуем моделировать некоторые экологические ситуации и просчитывать последствия наших решений. Например, что произойдет, если завезем или истребим несколько животных. Конечно, это будет не естественный эксперимент, а математическое моделирование.

***Ученик*** (подходя к доске, где сделана соответствующая запись о математическом моделировании, поясняет):Математическое моделирование предполагает, во-первых, выделение экологического происходящего процесса, во-вторых, описание главных факторов, влияющих на этот процесс, в-третьих, выделение числовых характеристик процесса - временного промежутка, начальных условий, параметров изменения, в-четвертых, постановку и решение задачи.

***Учитель*:** Мы с вами рассмотрим искусственную ситуацию и применим для нее метод математического моделирования. Представьте себе остров, на котором живут кролики и лисы. Травы для кроликов достаточно, а лисы питаются только кроликами. Необходимо спланировать деятельность администрации острова по регуляции численности данных видов животных. Требуется (Учитель подходит к соответствующей записи на доске) :

1)определить, как должно измениться число лис и число кроликов к концу первого промежутка времени, чтобы в заданный момент времени их стало определенное число;

2)подсказать, сколько будет лис и кроликов через определенное время.

***Учитель*** (ученику-ведущему): С чего начнем ?

***Ученик****:* С выделения процесса. В данном случае это изменение числа лис и числа кроликов. (В это время учитель подчеркивает слова «измениться число лис и число кроликов» в поставленной задаче, которая записана на доске.)

***Учитель***: Иначе можно определить этот процесс как развитие экосистемы «лисы- кролики». Разберемся в этом процессе. Подумаем, какие факторы влияют на процесс.

***Ученик****:* Во-первых, то, что травы для кроликов достаточно, во-вторых, то,

что, лисы питаются только кроликами. Но главные факторы, влияющие на процесс - это число лис и число кроликов.

***Учитель*** (Делает по ходу разъяснения схему): Действительно, посмотрите -есть лисы, есть кролики.

Кролики дают пищу лисам,

Лисы питаются кроликами.

Кроме того, в популяциях лис и кроликов происходит саморегуляция.

Оказывается, все зависит от числа лис и числа кроликов. Займемся

определением числовых характеристик.

Построение учителем схемы обеспечивает наглядность обучения, формирует у учащихся способность к словесно-образному переводу (т.е. к визуализации эколого-математического знания), к возможности одновременной работы двух способов кодирования информации - словесной и образной.

***Учитель****:* Вернемся к первому требованию задачи. Требуется определить, как должно измениться число лис и число кроликов к концу первого промежутка времени, чтобы в заданный момент их стало определенное число. Я думаю, что в решении поставленной задачи нам поможет таблица. Пока мы не определили, какой промежуток времени выберем. (Учитель ставит в таблице справа от слова «через» знак «?» в двух первых колонках.)

***Ученик****:* За временной промежуток возьмем год, так как именно в течение года происходит сколько-нибудь заметное изменение числа животных одного вида в ответ на изменение числа животных другого вида. (Учитель заполняет таблицу, стирая знаки «?» и вписывая «1 год», «2 года».)

***Учитель****:* Что дальше ?

***Ученик****:* Зададим начальные условия. Пусть кроликов было 100, а лис было 40.

(Учитель вносит данные - 100 и 40 в соответствующую колонку таблицы.)

***Учитель:*** Определим параметры изменения числа лис и числа кроликов. Число лис зависит от числа кроликов: чем больше кроликов, тем больше пищи для лис и, как следствие, больше самих лис. Пусть число кроликов прямо пропорционально числу лис, х - коэффициент пропорциональности, он же - один из параметров изменения процесса. Зададим х=+2. Это означает, что каждый новый кролик дает жизнь двум новым лисам.

***Ученик****:* Лисы питаются кроликами. Чем больше лис, тем меньше кроликов и, чем меньше лис, тем больше кроликов. Пусть эта зависимость есть прямая пропорциональность, т.е. каждая новая лиса лишает жизни одного кролика.

***Учитель:*** Посмотрим, что произойдет, если при неизменном количестве кроликов число лис увеличится. Вследствие нехватки пищи их число должно уменьшаться. Происходит саморегуляция. Эту связь опишем при помощи прямой пропорциональности с коэффициентом х=1

***Ученик****:* Рассмотрим, как изменится число кроликов при неизменном количестве лис. Так как травы для кроликов достаточно, то с увеличением числа кроликов их рождаемость повысится и кроликов станет еще больше. Пусть данная зависимость есть прямая пропорциональность с коэффициентом х=+1.

***Учитель*:** Итак, экологический процесс выделен, главные факторы, влияющие на процесс, описаны числовые характеристики. Теперь перейдем к постановке задачи. Вернемся к требованиям. Определим, как должны измениться число лис и число кроликов к концу первого промежутка времени, чтобы в заданный момент времени их стало определенное число. Попробуем сформулировать задачу конкретнее.

Переход от общей задачи к частной способствует развитию такой

мыслительной операции, лежащей в основе образования понятий, как

конкретизация и способности мыслить абстракно-дедуктивно.

***Ученик***: Давайте определим, как должно измениться число лис и число кроликов к концу 1-го года, чтобы к концу 2-го года кроликов стало

120, а лис - 50. (По произнесении этих слов учитель заполняет соответству-ющие места в таблице.)

Табличный способ оформления информации - один из приемов

преподавания наглядными методами обучения. Очень удобен и лаконичен.

Способствует активизации внимания при изучении учебного материала, развивает наглядно-образное мышление, обеспечивает построение понятийной мысли в процессе обратимых взаимопереводов словесного и образного способов кодирования информации. Кроме того, таблицы активно используются в современном мире.

***Учитель*** (По мере объяснения заполняет таблицу и работает со схемой.):

Пусть к концу 1-го года число кроликов изменится на x, а число лис на y.

Тогда к концу 1-го года кроликов станет 100+x, а лис станет 40+y. При

помощи схемы выясним, как будет меняться число кроликов в течение 2-го года. Одна из связей (саморегуляция) дает изменение числа кроликов +((x, то есть на x, а другая - на y, то есть на 1y)).

Таким образом, к концу 2-го года кроликов станет (100+x)+x+y. Поскольку по условию задачи к концу 2-го года число кроликов должно стать 120, то получим уравнение (записывает уравнение на доске) (100+x)+x+y=120.

***Ученик*** (Объясняет по схеме. Учитель по мере объяснения заполняет таблицу.): Выясним, как будет меняться в течение 2-го года число лис, если к концу 1-го года их число изменилось на y. Одна из связей дает изменение числа лис к концу 2-го года на ((x, то есть на +2(x, а другая (саморегуляция) - на y.

Таким образом, к концу 2-го года лис станет (40+y)+2xy. Так как к концу 2-

го года число лис должно стать 50, то получим уравнение (записывает урав-нение на доске)

(40+y)+2xy=50.

***Учитель*:** Посмотрите, мы получили систему уравнений. (Объединяет на доске знаком фигурной скобки уравнения в систему.)

(100 + x) + x + y = 120,

(40 + y) + 2xy = 50 .

Решите ее.

Ученики получают x=5, y= 10. Таблица к этому моменту времени имеет вид:

***Учитель*:** Что же нужно сделать администрации острова, чтобы к концу 2-го года кроликов стало 120, а лис - 50 ?

***Ученики*:** Отстрелять 10 лис и завезти 5 кроликов.

***Учитель*:** Каковы будут последствия этого решения через 1 год ?

***Ученики*:** Кроликов станет 100+5=105, лис станет 40-10=30. (Учитель заполняет таблицу.)

***Учитель***: Можно ли узнать, как изменится число лис (кроликов) в течении 2-го года, зная изменение числа лис (кроликов) в течение 1-го года ?

***Ученики***: Можно. Если число кроликов изменить на x, а число лис на y, то

через год число кроликов по соответствующим связям схемы изменится на 1xy, а лис - на 2xy, то есть в течение 2-го года число кроликов по соот-ветствующим связям схемы изменится на 5+10=15, а число лис на 2\*5+10=20

А можно было, зная, что в конце 2-го года кроликов стало 120, а в конце 1-го года кроликов было 105, найти изменение числа кроликов в течение 2-го года,составив разность 120-105=15. Аналогично, для лис - 50-30=20.

***Учитель***: Всегда хочется знать последствия принятых решений, то есть

посмотреть, что же будет дальше. Поэтому, наверное, перед нами выдвигается 2-е требование. Вернемся к нему. Выясним, сколько будет кроликов и лис через 3 года. Что же нужно знать, чтобы ответить на поставленный вопрос?

***Ученики***: На сколько изменится число лис и число кроликов в течение 3-го года.

***Учитель***: А как подсчитать это изменение? Внимание на схему.(Работает со схемой.) Изменение числа кроликов к концу 2-го года на x=15,а числа лис на y=20 приводит к тому, что по соответствующим связям схемы число кроликов в течение 3-го года изменится на xy, на -15+20=5. Через 3 года кроликов станет 120-5=115.

***Ученик*** (Объясняет по схеме.): Изменение числа кроликов к концу 2-го года на x=15, а числа лис на y=20 приводит к изменению числа лис в течение 3-го года на 2xy, на 2\*15-20=10. Через 3 года лис станет 50+10=60.

***Учитель:*** Итак, изменение числа кроликов в течение года можно посчитать по формуле x\*y, а изменение числа лис - по формуле 2xy, где x - изменение числа кроликов в течение предыдущего года, y - изменение числ лис в течение предыдущего года. Подсчитайте, сколько будет лис и кроликов через 4 года.

***Ученики***: 40 и 100. Так как в течение 3-го года число кроликов изменилось на 5, а лис - на 10, то в течение 4-го года число кроликов изменится на -5-

10=-15, а число лис - на 2\*5+10=20.

***Учитель:*** Используемый нами метод позволяет подсчитать изменение числа лис и числа кроликов через 5 лет, через 6 лет, через 7 лет и так далее.

Использование графиков, как и использование схемы и таблицы, направлено на обеспечение наглядности, задействование знаково-словесной и визуальной модальностей умственного опыта. График в полной мере отражают развитие экосистемы «лисы-кролики» с течением времени и зависимость главных факторов процесса друг от друга.

Посмотрим, каковы будут последствия принятого администрацией решения - «привезти 5 кроликов и отстрелять 10 лис». Графики показывают, что данная математическая модель экосистемы «лисы-кролики» имеет циклическую динамику.

С течением времени экосистема не разрушается. Численность кроликов меняется в пределах 100-120 особей, лис - в пределах 30-60 особей. Решение администрации рациональное, экологически правильное.

Для данной математической модели и заданного начального числа кроликов и лис (соответственно 100 и 40) определите, каковы будут последствия следующего решения администрации-«привезти 10 лис и отстрелять 20 кроликов», то есть x=-20, y=+10.

***Ученики*** (Решают задачу и желающие объясняют.):

Так как в начале 1-го года кроликов было 100, а лис было 40, а в течение 1-

го года их числа меняется на -20 и +10 соответственно, то через год

кроликов станет 100-20=80, а лис 40+10=50. Изменение числа кроликов на -20, а числа лис на +10 повлечет изменение числа кроликов в течение 2-го года на (20+10)=30, а числа лис - на 2\*20+10=50. Через 2 года кроликов станет 80-30=50, а лис станет 50-50=0.

***Учитель***: Посмотрите, к концу 2-го года число лис равно 0, то есть популяция лис исчезла, экосистема «лисы-кролики» разрушена. Следовательно, решение об отстреле 20 кроликов и привозе 10 лис принимать ни в коем случае нельзя.

Я думаю, что все вы согласитесь, что прежде, чем что-либо предпринять,

нужно обдумать последствия своих решений и действий. Это важно в любой ситуации, в том числе и экологической. Ведь флора и фауна нашей планеты - это не случайное скопление различных видов животных, а единая, согласно функционирующая система и выпадение любого, самого незначительного звена ведет к серьезным изменениям. Вот почему важно сохранить каждый вид животных и растений. Каждый вид неповторим, интересен и нужен природе и человеку.

Как видите, немалую роль в решении проблемы сохранения жизни на Земле играет математика с ее методом математического моделирования.

Итак, при объяснении метода математического моделирования и

его применения к решению экологических задач реализуется практическая направленность обучения, поскольку математический метод применяется к разрешению жизненной, практической, глобальной (!) ситуации - ситуации экологического неблагополучия планеты. Учитель сужает круг умственной деятельности учащихся в пределах математической модели «лисы-кролики», в которой, пусть упрощенно, но отражается сущность природных и антропогенных явлений. Перед учащимися развертывается развитие процесса - изменение числа лис и числа кроликов. Ученик учится осмысливать явление в терминах прошлого (причин) и будущего (следствий), ориентируется на выявлении существенных, объективно значимых сторон явления. Применяя алгебраический метод (решение системы уравнений), учитель ставит детей в знакомую ситуацию, так как они уже достаточно занимались решением уравнений и их систем. Но вот интерпретация полученных результатов - +5, -10 (привезти 5 кроликов и отстрелять 10 лис) наделяет чисто алгебраические понятия и действия практическим смыслом. Из поставленной задачи учитель совместно с учениками извлекает обобщенные формулы 2xy для лис и xy для кроликов, по которым можно подсчитать все дальнейшие последствия принятого решения по регуляции численности животных. Таким образом, осуществляется полное использование возможностей задачи по решению экологических проблем, обеспечивающее подсчет изменения количества животных в течение какого-либо года, количества животных через определенное время. Вслед за учителем ученики работают в трех режимах: со семой, с таблицей и по формулам (причем, переход на работу с формулами осуществляется после работы с числами, то есть конкретно-индуктивно).Наконец, демонстрация наглядных последствий принятого решения в третьей задаче «подумаешь», отстрелять 20 кроликов и привезти 10 лис , приводит к разрушению всей экосистемы.

Приведенный пример должен оказать воздействие на эмоциональную сферу учащихся,что в свою очередь должно активизировать их умственную деятельность в направлении усвоения важности принятия хорошо обдуманных, рациональных решений.

***Учитель*** (Задает домашнее задание.): Для заданной математической модели и заданного начального числа кроликов и лис 100 и 40 соответственно) определите, каковы будут последствия следующих решений администрации острова -

а)привезти 5 лис и 5 кроликов;

б)отстрелять 10 лис и 10 кроликов.

Благодарю вас за работу.

Выполнение домашнего задания должно закрепить знания, умения и навыки по применению метода математического моделирования при решении экологических задач, показать другие возможные варианты развития экосистемы «лисы- кролики» в зависимости от значения главных факторов, влияющих на процесс.

Следует также отметить, что описанные выше методические приемы направлены на интеллектуальное воспитание учащихся - на усложнение, обогащение и наращивание индивидуального ментального опыта ученика, то есть на воспитание человека, способного разобраться в любой ситуации, как учебной, так и жизненной.

**Интегрированный урок по математике и экологии. Лекарственные растения как результат сложения и вычитания десятичных дробей**

**Тема:** Лекарственные растения как результат сложения и вычитания десятичных дробей.

**Цели:**

-отработка навыков сложения и вычитания десятичных дробей;

-развитие логического мышления, математической речи, навыков  
самостоятельной работы;

-расширение знаний учащихся об окружающем мире;

-воспитание бережного отношения к природе.

**Оборудование:** доска, карточки с заданиями, указка, кроссворд на каждую парту и на доске.

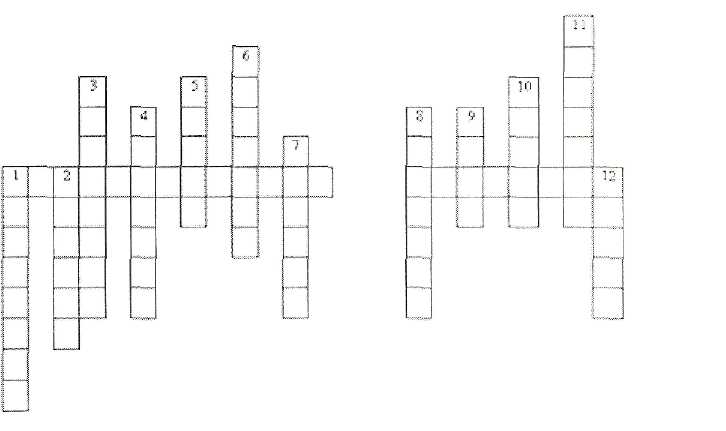
**ХОД УРОКА**

I. Организационный момент.

Вступительное слово учителя. Сообщается тема урока, пели.

Учитель: Сегодня мы хотим провести у вас интегрированный урок по теме: "Сложение и вычитание дробей ", и разгадав кроссворд, вы узнаете, что еще будем изучать на уроке.

Разгадывание кроссворда.



Вопросы;

1. Лети, лети... через запад на восток. 2. Орган растения, поглощает из почвы воду и минеральные вещества. 3. Наука о растениях. 4,6. Главные части цветка. 5. Верхний плодородный слой земли. 7,11. Составные части пестика. 8. Крупные растения с многолетними, деревянистыми стеблями. 9. Орган растения, в котором протекает процесс фотосинтеза. 10. Часть стебля с расположенными на нем листьями и почками. 12. Сочный, многосемянной плод.

***Ответы:* 1.** Лепесток.2. Корень. 3. Ботаника. 4. Пестик. 5. Почва. 6. Тычинка. 7. Рыльце. 8. Деревья. 9. Лист. 10. Побег. 11. Столбик. 12. Ягода.

В результате разгадывания кроссворда дети узнают дополнительную тему урока: "Лекарственные растения".

**III. Самостоятельная работа по отработке навыков сложения и вычитания десятичных дробей.**

Выполнив задания к карточкам 1-5, ребята узнают о лекарственных растениях родного края.

**Номер задания С Н О А**

1. 5,155 4,21 5,65 3,21
2. 98,92 107,04 96,41 3,5

3 0,11 1,89 1,98 7,9

1. 30,7 4,05 10,8 30,75
2. 14,49 15,2 29,43 32,22
3. 2,145 + 3,01 =
4. 105,11 -8,7 =
5. Решите уравнение 1- х =0,89
6. Решите уравнение х + 15,35 =19,4

5. В первый день продали 12, 52 м ткани, а во второй день ещё 19,7 м. Сколько ткани продали за два дня?

Номерь н о л п ы

задания

1 4,946 5,801 9,446 8,36 9,77 9,41

1. 5,06 3,24 3,44 4,04 5,16 5,42
2. 10,74 0,67 11,456 12,86 10,86 9,24
3. 100,4 179,56 85,6 100,36 89,4 94,44
4. 9,81 3,89 4,11 5,12 10,1 8,09
5. 30,85 24,9 34,55 30,15 32,515 29,4
6. 4,41 +5,36 =
7. 5,24-1,8 =
8. Решите уравнение х - 11.3 = 1,56
9. Решите уравнение 137 - х = 42Т56
10. Металлическую банку длиной 6,85 м разрезали на две части. Длина одной  
    части 2,96 м. Найдите длину второй части.
11. Яблоки с ящиком весят 32,7 кг. Сколько весят яблоки, если ящик весит 1,85  
    кг?

Карточка 3

Номер К А О Ш М Р

задания

1. 38,21 31,489 49;5 85,56 59,12 40,821
2. 50,12 9,217 46,69 67,5 127,34 133,04

3 2,2 1,43 0,8 2,15 1,57 0,97

4 8,25 7,5 9,27 10,5 8:2 9,15

5 209,9 210,7 219,8 221,5 220 205

6 1,4 3,38 0,52 5 1,2 3,02

7 4,08 5,38 6,21 15,96 14,27 13,4

1. 35,85 + 4,971 =
2. 125,19-78,5 =
3. Решите уравнение х - 0,07 =1,5
4. Решите уравнение 9 -у =1,5

5„ Ученики четвертого класса собрали 215,7 кг металлолома, а пятого класса на 5,8 кг меньше. Сколько металлолома собрал 5 класс?

1. Скорость лодки в стоячей воде 3,2 км/ч, а скорость течения реки 1,8 км/ч.  
   Найдите скорость лодки против течения.
2. Масса двух кочанов капусты 10,67 кг, а одного из них 5,29 кг. Какова масса  
   другого кочана?

1 10,7 11,44 9,05 14,75 13,47 18,5 15,85 15

2 28 8,984 89,94 27,9 25,2 28,891 30,74 29

3 65,6 65,2 70,6 56,5 45,9 62,8 64,5 50

4 104,44 87,45 94,44 54,21 100 179,56 42,9 30,81

5 8 = 5,6 14,8 5,1 6,3 7,8 7 4,4

6 3,76 3,0076 37,6 376 3,076 0,3076 0,0057 0,04

7 180,7 195,4 108 185,8 189,5 170,8 187,2 180

8 3,29 2,37 5 4,95 4,2 3,17 3,27 4,05

1. 4,9 + 10,95 =
2. 37,5-8,609 =
3. Решите уравнение х - 27,5 =38,1
4. Решите уравнение 137 - х =42,56
5. В дно реки забили бетонный столб высотой 9,6 м так, что 3,4 м было в  
   земле, **а** 1,8 м над водой. Какова глубина реки в этом месте?
6. Запишите число, состоящее из 3 целых и 76 тысячных.
7. В первый день автомобиль проехал 238,4 км, а во второй день на 52,6 км  
   меньше. Какой путь проехал автомобиль во второй день?
8. 4,2-(0,98 + 1,75) =

Карточка 5.

1 7,098 7 6,918 7,9 8,112 31,299 61,098

1. 14 8,909 15,21 14,282 9,72 8,7 9
2. 69 71,6 70,5 12,8 19,85 12,6 14,15

4 6 23 13,59 14 13,01 12,59 24

5 90 47,3 95 2,5 78,7 80 87,1

1. 141,3 140 89,3 123,5 122 129,5 190,2
2. 0,024*,* 0,24 2,4 2,04 0.204 0,0024 2,45
3. 34,008-27,09=
4. 8,312 + 5,97=
5. Решите уравнение х - 29,5= 42,1
6. Решите уравнение 5,29 + х =18,3
7. В одном ящике 44,8 кг яблок, а во втором на 2,5 кг меньше. Сколько яблок в  
   двух ящиках?
8. Одна сторона треугольника равна 47,6 см, другая на 5,9 см короче первой,  
   а третья составляет 40,2 см. Найдите периметр треугольника.
9. 24 : 1000.

В результате работы с карточками на доске появляются названия следующих растений: сосна, малина, ромашка, зверобой, крапива.

А теперь узнаем свойства этих растений.

Сосна - хвойное дерево высотой до 40 м. Цветет в июне. Сосна довольно широко применяется в народной медицине многих стран. Отвар сосновых почек обладает противомикробным, дезинфицирующим, антицинготным средством. Отвар почек применяют при заболеваниях дыхательных органов, ревматизме, при нарушенном обмене веществ.

Малина - небольшой кустарник высотой до 2 м. Известно несколько сотен культурных сортов. Цветение в июне-июле. Плоды созревают в июле, августе. Растет в тенистых лесах, среди кустарников, по лесным опушкам, берегам рек, в оврагах. Используются плоды, листья, цветки, корни. Малина

как лекарственное средство применялась еще в глубокой древности. Заваренные, как чай, сухие плоды исстари считаются хорошим потогонным и жаропонижающим средством при простудных заболеваниях. Плоды улучшают аппетит, регулируют деятельность желудка. Настоем листьев полощут горло при ангинах.

Ромашка — однолетнее травянистое растение. Растет на полях, огородах, около жилищ человека. Цветет в мае-июне. Плоды созревают в июле-августе. Отвар или настой из высушенного растения применяется внутрь при заболеваниях органов пищеварения. Применяют также для полоскания полости рта и горла при ангинах. Очень полезно после мытья ополаскивать настоем ромашки волосы.

Зверобой - травянистое многолетнее корневищное растение. Высота 30-100  
см. Растет по лесным полянам, кустарникам, садам, сухим лугам. Русская  
народная медицина считает зверобой "травой от девяноста девяти болезней .  
Зверобой обладает кровоостанавливающим, обезболивают

ранозаживляющим средством. Растение возбуждает аппетит, действ} ет успокаивающе на нервную систему. Траву используют как успокаивающее средство при головных болях. Растение ядовито! Внутреннее применение требует осторожности.

Крапива (двудомная) - многолетнее растение. Высота 30-150 см. Растет по опушкам лесов, садам, оврагам, по пустырям, около жилья и дорог. Крапив} используют как противолихорадочное средство, как наружное кровоостанавливающее и ранозаживляющее средство.

IV. Занимательное задание.

Прочтите зашифрованные слова и исключите "лишнее".

. Рьцлеы, льпныик, зьвазя, кстилоб. (Рыльце, пыльник, завязь, столбик). "Лишнее" - пыльник, не является частью пестика

**Конспект интегрированного урока в 11-м классе по теме:**

**«Моделирование экологических систем»**

**Цель урока:**

освоить технологию моделирования в среде табличного редактора;

развивать исследовательские навыки учащихся.

**Опорные понятия:**

модель;

моделирование;

этапы моделирования;

основные технологические приемы работы в среде табличного процессора.

**Новые понятия:** математическая модель.

**Задачи учителя:**

подробно объяснить этапы моделирования в среде табличного процессора;

составить с учащимися упрощенную математическую модель взаимоотношений хищника и жертвы в сообществе.

**Ход урока**

**I. Актуализация знаний ( Самоконтроль)**

Числовой диктант. Учащимся зачитываются утверждения. Если утверждение верное, то ученики в тетради пишут 1, иначе 0. В результате получится двоичное число. По окончании на доске открывается верный ответ, анализируется правильность ответов. Учащиеся сами выставляют себе оценку по предложенной оценочной шкале.

Утверждения

Модель – это упрощенное подобие реального процесса. (1)

Информационной моделью организации учебного процесса в школе является правила поведения учащихся. (0)

Географическая карта является материальной моделью. (0)

Модель объекта содержит информации столько же, сколько и моделируемый объект. (0)

Информационная модель есть целенаправленно отобранная информация об объекте, которая отражает наиболее существенные свойства этого объекта (1).

Картографический план местности является моделью, описанной формализованным языком (1).

Объект может быть описан несколькими различными моделями (1).

Контрольная работа по информатике является динамической моделью (0).

Запись музыкального произведения в виде нот есть знаковая модель (1).

Информационные модели делятся на знаковые, вербальные и компьютерные (1).

Результат 1000111011.

Оценочная шкала: “5”- нет ошибок; “4” - до 2-х ошибок; “3” - до 4-х ошибок; “2” - более 4 ошибок.

**II. Новая тема. Знакомство с математической моделью**

Вспомним этапы построения информационной модели (слайд1).

Вычислительная техника открыла широкие возможности для изучения процессов, происходящих в природе и обществе. Среди задач, успешно моделируемых на компьютерах, особое место занимают экологические. Круг их очень велик. С одной стороны – это задачи развития биологических видов в природной среде, с другой – исследование влияний деятельности человека на природу. Моделирование в экологической среде позволяет прогнозировать развитие биологических популяций, управлять численностью отдельных видов и предсказывать влияние угрожающих развитию факторов.

Перед нами сегодня стоит следующая задача.

Общее условие задачи (слайд2). Начальная численность популяции оленя (жертвы) составляет 2000 особей. Оленями питаются два хищника – волк и пума. Выжившая к концу года часть популяции оленей увеличивает свою численность на 40%. Начальная численность популяции волков составляет 15 особей, один волк потребляет по 30 оленей ежегодно, годовой прирост популяции волков составляет 10%. Начальная численность пум неизвестна, одна пума потребляет по 20 оленей ежегодно, годовой прирост популяции пум составляет 20%. Смертность оленей по иным причинам равна 0. Смертность волков и пум равна 0. В процессе исследования мы рассмотрим 5 задач.

1 этап моделирования - постановка задачи

Уточненная постановка задачи (слайд3).

Рассчитайте, какова будет численность оленей через1, 3, 5 и 10 лет при полном отсутствии хищников. Отобразите изменения численности оленей в течении данного периода графически.

Цель моделирования (слайд 4) – исследовать изменение численности популяции оленей при отсутствии фактора смертности.

2 этап моделирования – разработка информационной модели

Для того, чтобы построить требуемую информационную модель, необходимо определить, каким формальным языком удобнее описать эту модель. Так, как известны исходные числовые данные; требуется рассчитать численность оленей за определенные временные отрезки, удобнее описать модель с помощью языка математики и для расчетов использовать знакомую нам среду электронных таблиц.

Определим формулы для расчета.

Известна начальная численность оленей. Известен прирост популяции, тогда для вычисления численности оленей в каждом следующем году получим формулу: =2000+2000\*0,4 (слайд5).

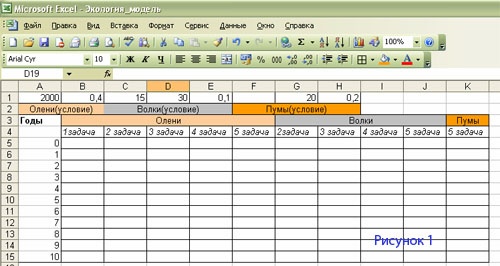
Построение компьютерной модели (слайд 6).

В среде электронных таблиц наша информационная модель будет содержать две области:

исходные данные;

расчетные данные.

Занесем в ячейку А1 начальную численность оленей, в В1 – ежегодное увеличение популяции оленей, в С1-начальную численность волков, в ячейку D1 – количество оленей, поедаемы одним волком за год, в ячейку Е1 – годовой прирост численности волков, F1 – оставим пустой для подбора численности пум в дальнейшем исследовании, в ячейку G1 внесем количество оленей, поедаемых одной пумой за год, в Н1 – годовой прирост популяции пумы (рис1). Используя данный фрагмент таблицы (слайд), записать формулу для расчета численности оленей на языке ЭТ



3 этап моделирования – компьютерный эксперимент

*План эксперимента (слайд7*).

Ввести формулы, необходимые для расчета.

Произвести расчеты роста численности популяции.

По результатам расчетов построить диаграмму.

4 этап моделирования – анализ результатов (слайд8).

Оценить по диаграмме динамику роста популяции (рис. 2).



**III. Лабораторная работа “Моделирование экологических систем”**

Работа выполняется 2-мя группами. Каждой группе предложена задача, вытекающая из основного условия. Требуется проследить динамику популяции оленей исходя из заданных условий.

1 группа - задача 2. Рассчитайте, какова будет численность оленей через 1, 3, 5 и 10 лет, если начальная численность волков составляет 15 особей и не изменяется на протяжении указанного периода времени.

Отобразите изменения численности оленей в течении данного периода времени графически. Сравните полученный результат с задачей 1.

2 группа - задача 3. Рассчитайте, какова будет численность оленей через 1, 3, 5 и 10 лет, если начальная численность волков составляет 15 особей и возрастает на 10% ежегодно.

Отобразите изменения численности оленей в течении данного периода времени графически. Сравните полученный результат с задачей 1.

**IV. Подведение итогов урока**

Выступление представителей от каждой группы с результатами исследования, проведенного во время компьютерного эксперимента. Результаты выводятся через проектор на экран.

Рассматривается динамика численности популяции оленей исходя из условий всех трех задач (слайд 9).

В качестве дополнительного задания можно попросить учащихся определить по таблице, какова должна быть начальная численность волков, чтобы популяция оленей была стабильной в течении 5 лет. Ответ подбираем в ячейке С1, следя за получаемыми значениями в ячейках

С 5:С 10. (Ответ: 19. )

**V. Домашнее задание (по желанию)**

Взять домой сохраненный файл Модели и построить математические модели для решения предложенных задач.

*Задача 4*

Рассчитайте, какой должна быть начальная численность растущей популяции волков, чтобы численность оленей была относительно стабильна (т. е. равнялась примерно 2000) в течение первых пяти лет существования популяции.

Как будет изменяться численность популяции оленей в течение последующих пяти лет? Представьте все полученные данные графически.

*Задача 5*

Рассчитайте, какой должна быть начальная численность волков и пум, чтобы численность оленей была относительно стабильной (т. е. равнялась примерно 2000) в течение первых пяти лет существования популяции.

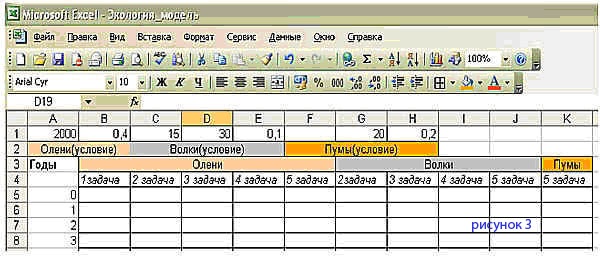
Как будет изменяться численность популяции оленей в течение последующих пяти лет? Представьте все полученные данные графически.

**Лабораторная работа “Моделирование экологических систем”**

*Задача 1.*

1. Откройте среду электронных таблиц.

2. Оформите таблицу по приведенному ниже образцу (рис. 3).



3. Присвойте ячейке В5 значение $1;

4. Введите в ячейку В6 формулу для вычисления численности оленей в каждом следующем году.

5. Скопируйте содержимое ячейки В6 в ячейки В7:В15;

6. Постройте диаграмму, тип Точечная, отображающую динамику численности популяции оленей.

7. Оцените по диаграмме динамику численности популяции оленей.

8. Сохраните работу в папке Мои документы под названием Модели.

Задание для 1-й группы.

Задача 2.

Рассчитайте, какова будет численность оленей через 1, 3, 5 и 10 лет, если начальная численность волков составляет 15 особей и не изменяется на протяжении указанного периода времени.

Отобразите изменения численности оленей в течении данного периода времени графически. Сравните полученный результат с задачей 1.

Указания к деятельности.

1. Выберите руководителя группы и секретаря.

Функции руководителя заключаются в следующем:

отмечает работу каждого участника группы в ходе исследования модели поэтапно и сведения передавать секретарю;

следит за отведенным временем на решение поставленной задачи;

выбирает выступающего от группы (может выступить сам);

оценивает работу каждого участника группы по результатам листка учета.

Функции секретаря: фиксирует в листке учета деятельность каждого участника группы по этапам моделирования: “+” -принимал участие в обсуждении; “-” -не принимал.

2. Разработайте математическую модель для своей задачи (опишите в виде формулы). Если возникли трудности, пригласите учителя. Формулу запишите на доске в математической форме.

3. Объединитесь в пары для проведения компьютерного эксперимента.

4. Откройте файл Модели и в сохраненной таблице введите данные, необходимые для расчета задача2:

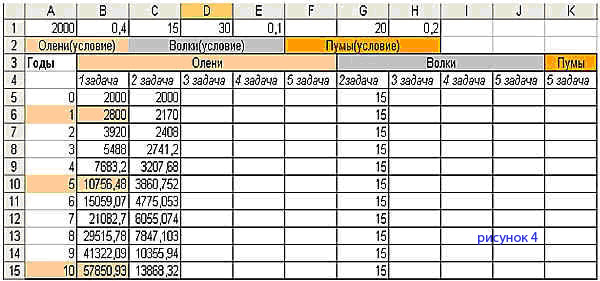
скопируйте значение ячейки В5 в ячейку C5;

введите формулу, полученную в ходе обсуждения в ячейку С6;

скопируйте содержимое ячейкиС6 в ячейки С7:С15;

численность волков постоянна, будет хранится в ячейках G5:G15. В G5 записываем = $1 и копируем в ячейки G6:G15 включительно.

Сравните полученную компьютерную модель с приведенным образцом.



Отобразите динамику численности оленей полученную по результатам решения задач 1, 2 (выберите тип диаграммы Точечная, диапазон данных А4:С15). Сохраните результат под новым именем Группа1, отправьте файл по сети: Сетевое окружение \ Teacher \ C

Проанализируйте динамику численности популяции оленей при разных условиях.

Подготовьте сообщение от группы по результатам компьютерного эксперимента. Выберите выступающего. Руководитель оценивает работу каждого участника группы.

Выступите с сообщением перед классом

Замечание: внимательно прослушайте выступление второй группы, задайте вопросы, если таковые у вас возникли во время прослушивания сообщения.

Задание для 2-й группы.

*Задача 3.* Рассчитайте, какова будет численность оленей через 1, 3, 5 и 10 лет, если начальная численность волков составляет 15 особей и возрастает на 10% ежегодно.

1. Отобразите изменения численности оленей в течении данного периода времени графически. Сравните полученный результат с задачей 1.

Указания к деятельности.

Выберите руководителя группы и секретаря.

Функции руководителя заключаются в следующем:

отмечает работу каждого участника группы в ходе исследования модели поэтапно и сведения передавать секретарю;

следит за отведенным временем на решение поставленной задачи;

выбирает выступающего от группы ( может выступить сам);

оценивает работу каждого участника группы по результатам листка учета.

Функции секретаря: фиксирует в листке учета деятельность каждого участника группы по этапам моделирования: “+” -принимал участие в обсуждении; “-” -не принимал.

2. Разработайте математическую модель для своей задачи ( опишите в виде формулы). Если возникли трудности, пригласите учителя. Формулы запишите на доске в математической форме.

3. Объединитесь в пары для проведения компьютерного эксперимента.

4. Откройте файл Модели и в сохраненной таблице введите данные, необходимые для расчета задача3:

скопируйте значение ячейки В5 в ячейку D5;

численность оленей будем вычислять в ячейках D5:D15, численность волков – в ячейках Н5:Н15;

в Н5 занесите = $1;

в Н6 занесите формулу для подсчета численности волков, скопируйте формулу в ячейки Н7:Н15;

в D6 занесите формулу для подсчета численности оленей, скопируйте формулу в ячейки D7:D15;

сравните полученную компьютерную модель с приведенным образцом (рис. 5).



Отобразите динамику численности оленей полученную по результатам решения задач 1, 3 (выберите тип диаграммы Точечная, диапазон данных А4:В15 + G4:G15, удерживая клавишу Ctrl). Сохраните результат под новым именем Группа2, отправьте файл по сети: Сетевое окружение \ Teacher \ C

Проанализируйте динамику численности популяции оленей при разных условиях.

Подготовьте сообщение от группы по результатам компьютерного эксперимента. Выберите выступающего. Руководитель оценивает работу каждого участника группы.

Выступите с сообщением перед классом

*Замечание:* внимательно прослушайте выступление второй группы, задайте вопросы, если таковые у вас возникли во время прослушивания сообщения.

*2.2. Педагогический эксперимент*

**1. Констатирующий этап**

Тема эксперимента «Задачи, как средство экологического воспитания на уроках математики в средней школе.».

**Сроки эксперимента:** Эксперимент проводился во время прохождения педагогической практики с 23 ноября по 26 декабря 2010 года.

**Место проведения эксперимента:** МОУНовоульяновская СОШ №2.

Проведенная экспериментальная работа ставила своей целью проверку правильности поставленной гипотезы.

**Гипотеза:**

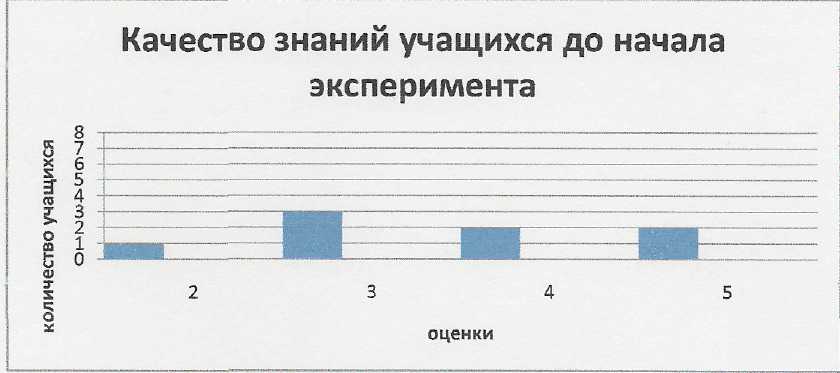
Использование элементов экологических знаний при обучении математике в основной школе может способствовать воспитанию у учащихся экологической культуры, а также положительно повлияет на повышение интереса школьников к математике, позволит формировать в сознании учащихся представление о целостной картине мира.

В течение всего периода педагогической практики проводилась экспериментальная работа с учащимися 5 класса в количестве 8 учеников на основании элективного курса по системе оценивания математических знаний.

Для того чтобы оценить полученные в ходе экспериментальной работы результаты необходимо проанализировать качество знаний учащихся до начала эксперимента по теме.

|  |  |
| --- | --- |
| Фамилия, имя | Качество знаний учащихся до начала эксперимента |
|  |  |
| Белова Анна | 5 |
| Сюлюкин Сергей | 3 |
| Сюлюкина Кристина | 5 |
| Лебедев Иван | 4 |
| Полесова Биатрисса | 3 |
| Айнетдинов Рустам | 3 |
| Морозов Алексей | 2 |
| Хонюкова Мария | 4 |

Из данной таблице можно сделать следующий вывод, что около 50% учащихся испытывают затруднения в процессе обучения и учения. Наиболее низкое качество знаний у Морозов Алексей.



**2. Формирующий этап**

Для проверки поставленной гипотезы были проведены уроки теме «Квадратный трехчлен. Квадратичная функция» на основании элективного курса.

В ходе проведения экспериментальной работы в систему оценивания вошли такие виды работ:

1. Математический диктант;
2. Деформированный текст;
3. Устный счет;
4. Самостоятельная работа;
5. Тест;
6. Творческая самостоятельная работа;
7. Дифференцированный зачет;
8. Домашнее задание;

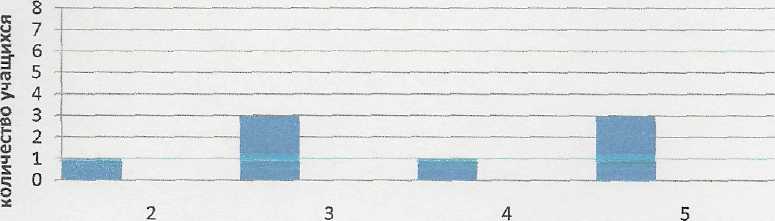
**1. Математический диктант**

Дается учащимся в начале урока (после изучения данных тем), на 8-10 минут. Текст диктанта читается учителем. Сначала читается весь текст, ребята только слушают, ничего не записывают, затем чтение по фразам (вопросам) после каждого вопроса делается пауза в 1-3 минуты. За это время ребята выполняют прослушанное задание. После окончания работы учащихся над последней фразой учитель читает весь текст сначала (с короткими паузами после каждой фразы). После этого диктанты собираются.

Задание:

Территория Мурманской области на 27,8 тыс км2 больше территории Дании(?), Бельгии(?),Швейцарии(?) и Люксембурга(?) вместе взятых. Вычисли, какова территория Мурманской области?

Результат математического диктанта



оценки

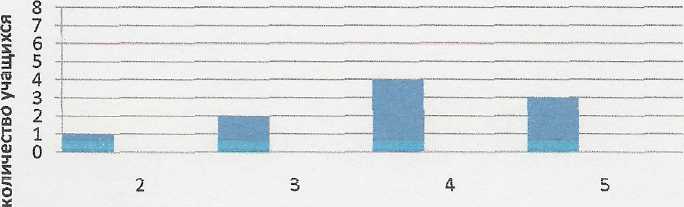
**2. Деформированный текст**

Дается ребятам в начале урока**.** Время работы ученика с деформированным текстом ограничено - 5-10 минут. Учитель должен объяснить детям, что от них требуется исправить ошибку, допущенную в каждом из заданий. Для этого ученику необходимо на данном ему листе с заданиями найти ошибку (она может быть только одна), зачеркнуть ее и аккуратно написать наверху правильное слово. После выполнения учениками заданий деформированного текста работы собираются учителем.

Задания:

1. 3,45+2,07-4,89=0,63 39,797+99,09-В=38,877
2. 567+48,9-493,01=Ч-6,7+9,65=14,55
3. 473,8-29,64+548,84=993 15,892+С+287=302,9626

результат деформированного текста



**3. Устный счет**

Можно проводить на каждом уроке на различных этапах урока.

Задания для устного счета заранее записываются на доске. В начале урока учитель начинает выборочно или по желанию опрашивать учеников. Опрос проводиться устно, оценки за ответ не выставляются. Однако учитель может наблюдать за тем как дети решают данные примеры (в быстром или медленном темпе), как отвечают (уверенно или нет), следить за динамикой количества учеников готовых к ответу по разным видам заданий. Время проведение устного счета: 5-7 минут.

Задание:

10+7,1=17,1 млн км2- площадь территории России

59-0,4= 58,6 тыс км – протяженность ее границ

1,25+1,25=2,5 млн км2 – площадь загрязненной территории

4,28-4+0,2=0,48 т – ежегодные газопылевые выбросы на 1 чел

201,5-1,5-16=184 т – загрязненной воды на 1 чел

525,7+74,3=600 га – вырубается в Сибири в год

122,25+77,75=200 га – посадка леса в год

**4.Самостоятельная работа**

Существует несколько видов самостоятельных работ:

* Обучающие
* Проверочные

Дается учащимся на различных этапах урока (после изучения данных тем), на 15-20 минут. Задание данной самостоятельной работы записываются учителем на доске.

**5.Творческая самостоятельная работа**

Ребятам дается творческое задание, каждому индивидуально, перед изучения элективного курса**.** Творческим заданиям уделяется внимание на последнем уроке изучения данной темы, либо на внеклассных занятиях по математике (кружках).

Примерные задания:

1. Подготовить реферат на следующие темы:

* История развития экологической математики.

2. Подготовить не большое сообщение на следующие темы:

* Леса – наше богатство.
* Экология России.

Ученики, которые получили индивидуальное творческое задание, подготовив его в течение двух недель, имеют возможность выступить на последнем уроке изучения данной темы, либо на внеклассных занятиях по математике (кружках). На этапе подготовки сообщения учитель может контролировать данную деятельность учащегося, помогать, подсказывать, рекомендовать литературу. Оцениваются такие работы только положительными оценками. При оценивании главным образом учитывается содержание сообщения. Если содержание вопроса раскрыто не на положительную оценку, то ученику рекомендуется доработать данный материал.

**6. Домашнее задание**

Задается на каждом уроке. Проверка задания в тетрадях -фронтальная при обходе класса в начале урока или более основательная, сбор тетрадей для проверки во внеурочное время.

После проведения занятий с различными видами контроля и оценивания математических знаний, которые были методически мною разработаны, можно сделать вывод:

- При математическом диктанте и деформированном тексте хорошо  
проверяется владение знаний и умений учащихся теоретического и  
практического материала. Являются наиболее удобными и эффективными  
способами оценивания усвоенного учебного материала;

* Устный счет необходим на каждом уроке для развития правильной  
  математической речи, быстроты мышления. Устный счет направлен навыявление осмысленности восприятия знаний и осознанности их  
  использования, но средством оценивания его нельзя считать;
* Самостоятельная работа нужна на каждом этапе обучения. Она  
  является эффективным способом проверки практических знаний;
* Тест должен проводиться на закрепляющем этапе обучения. Тест с  
  закрытым вариантом ответа не является эффективным способом проверки  
  знаний, так как можно выбрать ответы по интуиции.

- Дифференцированный зачет дает возможность каждому ученику  
самостоятельно выбрать уровень сложности заданий. Он эффективен в плане  
самооценки учащихся;

- Творческая работа необходима для развития у детей креативности,  
кругозора. Но творческая работа не является средством оценивания  
математических знаний;

**3. Контролирующий этап**

После проведения данных занятий была проведена итоговая контрольная работа, результаты которого подтвердили эффективность разработанной методики.

Итоговый тест проводится по окончанию проведения занятий

элективного курса для определения уровня усвоения материала по теме «Решение экологических задач».

Задача 1

В топке тепловой электростанции ежечасно сгорает 80 т топлива. Через трубу в воздух выбрасывается в виде мельчайшей пыли часть топлива. Сколько топлива сжигается в топке за сутки, сколько выбрасывается в атмосферу?

Задача 2

В процессе роста сосна поглотила из воздуха 1,84 т СО2, из почвы 0,55 т воды, 0,03 т минеральных веществ и при этом выделила в атмосферу 1,42 т кислорода. Как увеличилась масса сосны?

Задача 3

Общая протяженность рек Кольского полуострова равна 63 тыс км. Самые большие реки – Поной(400 км=0,4 тыс км), Тулома(0,3тыс км), Варзуга (0,2 тыс км). Какова общая протяженность всех остальных рек ?

Задача 4

Растительный и животный мир оз. Байкал насчитывает 1800 видов. Из них присущи только ему. Сколько видов растений и животных обитает только в оз. Байкал?

Задача 5

Тундра занимает часть территории Мурманской области (см. дом работу). Лесные массивы на 14,09 тыс км2 больше. Остальная территория – редколесье и кустарники. Какая территория занята лесными массивами, тундрой и какую площадь занимают кустарники и редколесье?

**Заключение**

В процессе исследования теоретического материала по теме и реальной возможности его реализации на практике в соответствии с его целыми и задачами можно сделать следующие основные выводы:

1. на основе анализа философской, психолого-педагогической, методической и методической литературы по теме, показаны возможности использования элементов экологических знаний в преподавании математики. Выделен набор знаний о природе, человеке, окружающем мире предметов и явлений, связанных с экологическими проблемами современности.

1. выявлены признаки задач с экологическим содержанием на основе  
   имеющихся классификаций школьных математических задач.
2. дано обоснование возможности построения системы математических  
   задач с экологическим содержанием, предназначенной для  
   использования на уроке, выделены основные принципы построения и  
   использования такой системы.
3. доказано необходимость и возможность включения задач с  
   экологическим содержание в школьное математическое  
   образование.
4. работа содержит конкретные рекомендации, которые помогут  
   учителю в достижении цели воспитания экологической культуры  
   учащихся.
5. анализ информации по данной теме позволяют сделать вывод о том,  
   что использование задач с экологическим содержанием в  
   преподавании курса математики в школы предоставляет возможность:

■ воспитание у учащихся экологической культуры;

* создание в их сознании целостной картины мира;
* формирование представления о математическом  
  моделировании;
* выявление связи между математическими понятиями и  
  окружающей реальностью;
* повышение интереса к предмету математики.

Решение задач с экологическим содержанием влияет в целом на качество математических знаний учащихся, способствует их общему умственному развитию, в некоторой степени способствует развитию исследовательских навыков.

***Литература:***

1. Гаузе, Г. Ф. Экспериментальное исследование борьбы за существование между Paramecium caudatum, Paramecium aurelia и Stylonychia mytilus // Зоол. журн. − 1934. − Т. 13. − № 1. − С. 1−16.
2. Гаузе, Г. Ф. Исследования над борьбой за существование в смешанных популяциях // Зоол. журн. − 1935. − Т. 14. − № 2. − С. 243−270.
3. Логофет, Д. О. Что такое математическая экология // Математические модели в экологии и генетике: ч.1 – Математическая экология, гл. 1 − Общие вопросы моделирования. − М., Наука, 1981. − С. 8−17.
4. Макфедьен, Э. Экология животных. Цели и методы. − М.: Мир,1965. − 375 с.
5. Одум, Ю. Основы экологии. − М.: Мир, 1975. − 740 с.
6. Песенко, Ю. А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. − М.: Наука, 1982. − 287 с.
7. Свирижев, Ю. М. Моделирование окружающей среды и проблема недостатка информации // Математические модели в экологии и генетике: ч.1 − Математическая экология, гл. 1 − Общие вопросы моделирования. − М.: Наука, 1981. − С. 17−31.
8. Свирижев, Ю. М. Устойчивость биологических сообществ./ Ю. М. Свирижев, Д. О. Логофет. − М.: Наука, 1978. − 352 с.
9. Словарь иностранных слов. − 9-е изд. − М.: Рус. яз., 1982. − 607 с.
10. Уильямсон, М. Анализ биологических популяций. − М.: Мир, 1975. − 271 с.
11. Chapman, R. M. The Quantitative Analysis of environmental Factors // Ecol. − 1928. − Vol. IX. − № 2. − Р. 111−123.
12. MacArthur, R. H. The theory of niche. // Population biology and evolution / Ed. Lewontin R., Syracuse Univ. Press Syracuse: 1968. P. 159−176.
13. MacArthur, R. H. Species packing and competitive equilibrum for many species // Theor. Pop. Biol. − 1970. − Vol. 1. − P. 1−11.
14. MacArthur, R. H. On the limit to niche overlap for nonuniform niches // Theor. Pop. Biol. − 1976. − Vol.10. − № 1. − P. 96−107.
15. Margalef, R. A. A practical proposal to stability // Publ. de inst. de Biol. Apl. Univ. de Barselona. − 1951. − Vol.6. − № 1. − P. 5−19.
16. Margalef, R. A. La theoria de la information an ecologia // Mem. real acad. Sciens. artes Barselona. − 1957. − Vol. 32. − P. 373−449.
17. Margalef, R. A. Information theory in biology // Trans. Soc. Gen. Syst. Res. − 1958. − Vol. 3. − P. 36−71.
18. Margalef, R. A. Perspectives in Ecological Theory. − Chicago.: University of Chicago Press, 1968. − 112 p.
19. May, R. M. Qualitative stability in model ecosystems // Ecolology. − 1973. − Vol. 54. − № 3. − P.638−641.
20. May, R. M. On the theory of niche overlap // Theor. Pop. Biol.6 − 1974. − Vol. 5. − № 3. − P. 297−332.
21. May, R. M. Stability and complexity in model ecosystems monografs in population biology − Princeton N.J.: Princeton University Press, 1979. − 235 p.
22. May, R. M., MacArthur, R. H. Niche overlap as a function of environmental variability // Proc. Nat. Acad. Sci. (USA) − 1972. − Vol. 69. − № 5. − P. 1109−1113.
23. Odum, H. T. Trophic structure and productivity of Silver Springs, Florida // Ecjl. Monogr. − 1957. − Vol. 27. − P. 55−112.
24. Schoener, T. W. Some methods for calculating competition coefficients from resourse-utilization spectra // Amer. Natur. − 1974. − Vol. 108. − P. 332−340.
25. Викторова Л.П. Методологические основы и методика развития экологической куль­туры в биологическом образовании школьников. // Дис-ция на соискание доктора педагоги­ческих наук, 2002. - 387 с.
26. Доброволъцева З.А., Кириллова С.В. Сборник задач по математике для учащихся 5-6-х классов (задачи с витально-экологическим содержанием). // Учебное пособие. - Н. Новгород, 2004.

**Приложение.**

**Карточка с заданиями к уроку № 1 «Деревья в лесу».**

1. Расположи числа в порядке возрастания.

34, 95, 78, 13, 100, 10, 46, 33, 57

2. Игра «Собери рюкзак»

76 – 40 82 – 80 50 – 14 26 + 10

30 + 6 49 – 9 29 + 7 15 + 16

3. Высота пятилетней берёзы 30 дм, а высота десятилетней берёзы 63 дм. Чему равна высота пятилетней берёзы и высота десятилетней берёзы вместе?

4. Три класса собирали желуди для посадки. Первый класс собрал 6 кг, второй класс на 4 кг больше первого, а третий класс на 2 кг меньше второго. Сколько кг желудей собрали три класса вместе?

5. В городе посадили 100 лип. В парке высадили 37 деревьев. Остальные посадили на улицах города. Сколько лип посадили на улицах города?

6. Для укрепления берега реки привезли 82 саженца ивы. До обеда посадили 37 саженцев. Сколько саженцев ивы осталось посадить, чтобы укрепить весь берег реки?

**Карточка с задачами к уроку №2 «Грибы в лесу».**

1. Начертите ломаную, состоящую из трех звеньев. Длина первого звена 2 см, длина второго звена 4 см, длина третьего звена 3 см.

2. 20 + 30 24 + 40 33 + 30 49 + 11

95 – 15 70 – 30 87 - 20

3. Белка устроила гнездо в дупле дуба. Днем она принесла туда 18 грибов, а вечером 12 грибов. Сколько грибов оказалось в дупле?

4. У ежика было спрятано 23 грибочка. Он нашёл несколько грибков. У него стало 29 грибов. Сколько грибов нашел ёжик?

5. На поляне росло 52 подосиновика и 23 белых гриба. Грибники срезали 32 гриба. Сколько грибов осталось на поляне?

6. (Устно) Мальчики нашли 60 грибов. 15 грибов оказались несъедобными и дети оставили их расти. Сколько съедобных грибов нашли мальчики?

7. Дети сорвали грибы и принесли их домой. Мама увидела, что среди них есть несъедобные и выбросила их. Остальные пожарила: 25 подберезовиков, а лисичек на 12 больше. Сколько лисичек пожарила мама?

**Карточка с задачами к уроку №3 «Птицы в лесу»**

1. За последние три столетия исчезли 25 видов млекопитающих и 94 вида птиц. На сколько больше исчезло видов птиц, чем млекопитающих?

2. Приемные родители кукушонка принесли ему утром 17 червячков, днем на 8 больше, чем утром, а вечером на 12 меньше, чем днем. Сколько червячков принесли приемные родители кукушонку вечером?

3. За час дятел нашел 22 короеда, а личинок на 13 больше. Сколько всего насекомых – вредителей истребил дятел?

4. Ребята сделали 26 скворечников. 12 скворечников они повесили в школьном саду. Сколько скворечников им осталось повесить?

5. Сейчас охота в нашей стране полностью запрещена на 47 видов зверей и птиц. Из них на 18 видов зверей. На сколько видов птиц запрещена охота?

**Карточка с задачами и примерами к уроку № 4**

**«Путешествие по берегу водоема».**

1. 22 + 30 97-17 43+30 90-30

48+ 10 87-20 27 + 40

2. В сеть попало 15 карасей. Это на 16 рыбок меньше, чем карпов. Сколько карпов попало в сеть?

3. Рыбак ловил рыбу сетью с моторной лодки. Всего 65 рыб: 24 щуки, 11 окуней и несколько лещей. Сколько лещей поймал рыбак?

4. Станислав поймал столько раков, сколько букв в его имени, а Саша на 7 раков больше. Сколько всего раков поймали мальчики?