**Обеспечение преемственности в обучении школьников элементам комбинаторики между начальной и основной школой**

Оглавление

|  |  |
| --- | --- |
| **Введение**………………………………………………………………  **Глава 1. Теоретические аспекты реализации преемственности в обучении математике между начальной и основной школой.**  1.1. Сущностно - содержательный анализ понятия «преемственность» как общепедагогической категории………….  1.2. Концептуальные подходы к решению проблемы преемственности и непрерывности образования…………………………………………………..............  1.3. Опыт реализации преемственности в обучении математике между начальной и основной школой………………………………………………….....................  Выводы по главе 1………………………………………………….  **Глава 2. Экспериментальное исследование эффективности приемов и методов реализации преемственности в обучении элементам комбинаторики между начальной и основной школой.**  2.1. Методика изучения элементов комбинаторики в начальной школе…………………………………………………………………  2.2. Содержание курса комбинаторики в основной школе…………………………………………………………………  2.3. Организация и анализ результатов опытно – экспериментальной работы………………………..………………..  Выводы по главе 2……………………………………………………  **Заключение**…………………………………………………………  **Список литературы**……………………………………………………  **Приложения**…………………………………………………………….  3  Введение | 3  8  14  18  31  37  49  53  65  73  78  83 |

Современное развитие российского общества поставило перед школой задачу воспитания личности, которая могла бы самостоятельно и критически мыслить, сопоставлять и анализировать факты, находить различные варианты решения возникающих проблем, выбирать из них оптимальные, учитывая различные условия и конкретные ситуации.

В связи с этим модернизация общеобразовательной школы на современном этапе ее развития «предполагает ориентацию образования не только на усвоение обучающимися определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, его познавательных и созидательных возможностей».

В свете этих тенденций изменяется приоритет математического образования, которое на современном этапе рассматривается как процесс становления личности человека посредством овладения им основами математических знаний.

Одним из направлений модернизации содержания математического образования на современном этапе является включение элементов статистики и теории вероятностей в программу школьного курса математики. В новом проекте концепции образовательной области «Математика» Министерства образования Российской Федерации в разделе «Общая характеристика математического образования» отмечается, «что элементы статистики и теории вероятностей становятся обязательным компонентом школьного образования, усиливающим его прикладное и практическое значение».

При изучении этого материала обогащаются представления учащихся о современной картине мира и методах его исследования.

Возможность включения комбинаторики и теории вероятностей в школьный курс математики была обоснована в ряде диссертационных исследований семидесятых и восьмидесятых годов прошлого столетия.

4

Рассматривались различные аспекты этой проблемы: совместное изучение элементов комбинаторики и теории вероятностей; выделения в школьном курсе математики сквозной комбинаторико-вероятностной линии; изучение комбинаторики с помощью графов; разработка методики обучения решению комбинаторных задач. Названные исследования ориентировались на учеников основной и средней школы, тем не менее, во всех работах отмечалась целесообразность решения комбинаторных задач в начальной и основной школе как основы сознательного использования учащимися средней школы комбинаторных правил и формул.

Новый этап исследований, связанных с включением комбинаторных и вероятностных задач в школьный курс математики относится к девяностым годам двадцатого века.

Он знаменуется усилением развивающей функции математического образования и появлением работ, в которых выявляется роль комбинаторных задач в развитии мышления учащихся.

В этом вопросе исследования особый интерес представляет работа Е. Е. Белокуровой, в которой обоснована роль комбинаторных рассуждений в совершенствовании умственных операций: анализа, синтеза, сравнения, обобщения и абстрагирования; в развитии действенного, образного и словесно-логического компонентов мышления и их взаимосвязи; в формировании таких качеств мышления как вариативность, гибкость и критичность. Результаты анализа современных учебников математики для начальной школы позволяют констатировать, что тенденция включения комбинаторных задач в процесс обучения младших школьников математике активно реализуется в массовой школьной практике.

С одной стороны это обусловлено развивающими возможностями комбинаторных задач, а с другой - преемственностью курса математики начальной и основной школы. Так в некоторые учебники математики включена тема «Перебор возможных вариантов».

5

Однако задачи комбинаторного характера по-прежнему классифицируются, как задачи повышенной трудности, они не связаны с усвоением основных вопросов курса и не согласованы с логикой построения его содержания. В связи с этим комбинаторные задачи включаются в учебный процесс эпизодически, бессистемно, что в значительной мере снижает их развивающие и дидактические возможности.

Таким образом, актуальность исследования определяется:

1. Модернизацией содержания математического образования на современном этапе развития школы.

2. Отсутствием исследований, выявляющих возможность использования комбинаторных задач в курсе математики четырехлетней начальной школы.

3. Потребностью школьной практики в разработке системы комбинаторных задач для младших школьников и методики их решения.

4. Необходимостью решения проблемы преемственности между начальной и основной школой.

Проблемой исследования является поиск возможных методических путей включения комбинаторных задач в процесс усвоения младшими школьниками программного содержания курса математики четырехлетней начальной школы.

Объект исследования - процесс обучения младших школьников математике.

Предмет исследования – методическое обеспечение преемственности в обучении комбинаторики между начальной и основной школой.

Цель исследования — разработать комплекс комбинаторных задач для младших школьников и обосновать возможность и целесообразность ее включения в процесс усвоения программного содержания развивающего курса математики начальной школы, с целью обеспечения преемственности между начальной и основной школой.

Гипотеза исследования.

Если в русле единой методической концепции, направленной на развитие

6

учащихся, разработать комплекс комбинаторных задач, в процессе решения которых учащиеся усваивают основные вопросы программного содержания начального курса математики, то это позволит повысить качество математических знаний младших школьников и сформировать у них умение решать комбинаторные задачи в основной школе.

Для достижения поставленных целей и проверки гипотезы необходимо решить следующие задачи:

1 .Проанализировать опыт включения комбинаторных задач в школьный курс математики.

2.Разработать систему комбинаторных задач для четырехлетней начальной школы, обеспечивающую усвоение программного содержания.

3.В русле концепции, нацеленной на развитие мышления младших школьников, разработать методику обучения младших школьников решению комбинаторных задач. Экспериментально проверить ее эффективность.

Методологической основой исследования явились: принцип единства и диалектического взаимодействия теории и практики в научном познании; основные положения теории деятельности; современные представления о развитии ребенка в процессе обучения; методическая концепция развивающего обучения младших школьников математике [авт. Н.Б. Истомина].

Организация исследования. Исследование проводилось в 2013 - 2014 годах и включало в себя несколько этапов.

На первом этапе анализировалась психолого-педагогическая и методическая литература по проблеме развития мышления младших школьников; исследования, связанные с обучением младших школьников решению комбинаторных задач; действующие программы и учебники для четырехлетней начальной школы; проводился поисковый эксперимент по отбору комбинаторных задач, связанных с программным содержанием начального курса математики.

7

На втором этапе велась теоретическая разработка методики обучения младших школьников решению комбинаторных задач; проводился обучающий эксперимент в рамках методической системы развивающего обучения математике младших школьников; сравнительный эксперимент для проверки эффективности предложенной системы комбинаторных задач, включенной в программное содержание начального курса математики. На третьем этапе анализировались и обобщались результаты исследования; были сделаны выводы.

Научная новизна и теоретическая значимость проведенного исследования заключается в том что:

1. Впервые комбинаторные задачи рассматриваются как средство усвоения программного содержания развивающего курса математики в начальных классах.

2. Разработана система комбинаторных задач, сориентированная на основные вопросы начального курса математики.

3. Определены этапы обучения младших школьников решению комбинаторных задач.

Практическая значимость исследования заключается в том, что его материалы могут быть использованы для совершенствования учебников математики для начальных классов; при разработке спецкурсов и спецсеминаров для студентов педагогических колледжей и педагогических вузов; в системе повышения квалификации педагогов; в практике работы учителей начальных классов.

Достоверность и обоснованность полученных результатов исследования обеспечивается использованием предшествующих результатов методических исследований; выбором взаимодополняющих методов педагогического исследования, соответствующих поставленным задачам; опорой на идеи и методы математической науки; на экспериментальную проверку

разработанной системы комбинаторных задач.

8

**Глава 1. Теоретические аспекты реализации преемственности в обучении математике между начальной и основной школой**

* 1. Сущностно - содержательный анализ понятия «преемственность» как общепедагогической категории

Переход учащихся из начальной школы на 2 ступень обучения предъявляет высокие требования к интеллектуальному и личностному развитию, к степени сформированности у них определённых учебных знаний и учебных действий, к уровню развития произвольности психических процессов и способности к саморегуляции. В системе развивающего обучения темп овладения знаниями и навыками определяется тем, насколько он способствует общему развитию школьников.  
       Однако этот уровень развития учащихся 10 - 11 лет далеко не одинаков: у одних он соответствует условиям успешности их дальнейшего обучения, у других не достигает допустимого предела. Поэтому данный переходный период может сопровождаться появлением разного рода трудностей, возникающих не только у школьников, но и у педагогов. Первая трудность - психологическая.  
Принято считать, что младший школьник, становясь учеником среднего звена, испытывает сильнейший психологический стресс, едва ли не равный по своей силе стрессу первоклассника, пришедшего в школу первого сентября. Мы все знаем, что надо делать, чтобы снять психологическое напряжение и привить первокласснику любовь к учёбе. Но с пятиклассниками такая работа, как правило не ведётся.   
Младшие школьники, привыкшие к «своему учителю», к его манере работы, к его требованиям (к концу начальной школы ученики понимают своего учителя едва ли не с полуслова), сталкиваются в средней школе с таким количеством преподавателей, с таким различием их требований и многообразием методов работы, что просто не в силах сразу же к ним приспособиться. Порой камнем преткновения может стать даже темп речи

9

учителя:

если в начальной школе учитель говорил быстро, темпераментно, то теперь его выпускникам сложнее воспринимать медленную, спокойную речь. На перестройку младшим школьникам нужно время. Порой этот процесс может занять не один месяц. Учителю-предметнику некогда вникать в психологические проблемы малышей. Ему не хватает для этого времени, а порой, что скрывать, нет и желания.  
        Для учителей начальной школы на первый план всегда выходит проблема психологической совместимости со своим учеником, ведь это в значительной степени обеспечивает успешность обучения. В средней школе этот процесс более долгий и не всегда удачный, ведь сюда переходят уже сформировавшиеся личности со своими мыслями и мнениями.   
        Ещё одна проблема: обучение по обновлённым системам и комплектам («Гармония», «Школа 2100», «Начальная школа 21 века», система Д.Б.Эльконина-В.В.Давыдова) проводится только в начальной школе, в средней - нет продолжения. Из четвёртых классов в пятый перейдут дети, которые обучались по обновлённым традиционным системам обучения и по системам развивающего обучения. Таким образом, в основную школу уже в массовом порядке придут другие ученики, не те, к которым привыкли учителя - предметники. Эти дети по-другому усваивали содержание, они привыкли к другому построению процесса обучения, к другим отношениям и к другой оценке их труда.  
        Нескоординированность требований программы выпускников 4 классов и 5, отсутствие преемственности в самом важном - в программах и, как следствие, в учебниках - вот корень проблемы снижения успеваемости учащихся. Хотя наличие комплекта учебников - это важная составляющая преемственности, но не решающая. На первый план выходят отношения, в которых протекает учебная деятельность: построение процесса учения школьников как самостоятельного, так и творческого. Именно по системе

10

Л.В. Занкова созданы учебно-методические комплекты для 5 - 6 классов,

которые обеспечивают преемственность – взаимосвязь разных этапов обучения на базе единых психолого-педагогических характеристик. На всех этапах действуют единые цели, задачи, дидактические принципы, типические свойства методической системы, модифицируясь с учётом возрастных особенностей учеников, их интересов и потребностей. Все эти составляющие реализуются в содержании, в построении процесса, в характере отношений, в системе изучения результативности и в организационных формах. Безусловным достижением современного обучения в 5 классе является существенное обогащение его содержания. Те знания, которые ученик получил в начальной школе закрепляются и ещё более углубляются в основном звене школы.  
        Для того чтобы ученик на всех этапах учёбы находился в единой педагогической среде, чтобы в школах была снята проблема разорванности образования, а осуществлялась непрерывность и преемственность, необходимо, отмечает Н.В.Нечаева, чтобы: учителя- предметники, которые будут принимать 5 класс, заблаговременно изучили программу, учебники и методики для начальных классов и для среднего звена по предмету, ответили на вопрос, с какого старта начнут использовать возможности своего учебного предмета для дальнейшего развития, обучения и воспитания учеников. Ориентирами могут служить сравнительные (с 1 по 4 класс) результаты успешности обучения и развития школьников, которые передаст учитель начальных классов, а также проверочные работы, проведённые в начале года.  
       Каждому учителю-предметнику необходимо учитывать психологическую аксиому о неравномерном развитии человека. Подхватите совет Л.С. Выготского: при изучении результативности обучения учитывать не только абсолютную успешность (соответствие достижений ученика программным требованиям), но, главным образом, успешность относительную (продвижение ученика по отношению к самому себе). Не у

11

всех школьников относительная успешность будет совпадать с абсолютной.

Узнав уровень развития и сформированности предметных знаний, умений и навыков новых учеников, нужно привести в соответствие с этим уровнем программу и учебники, по которым предпочитают работать учителя среднего звена, если это не занковская система. Исключить дублирование программы начального обучения - повторение пройденного. Начинать нужно сразу с нового материала, его изучение невозможно без привлечения уже известного. Новое знание открывается учеником в результате его сопоставления, сравнения с уже известным. Дидактический принцип системы общего развития - быстрый темп изучения материала - является результатом качественного изменения процесса учения.

        Общий вывод о сформированности учебной мотивации делается на основе анализа взаимосвязи общего отношения к школе и сформированности учебных мотивов.  
Высокому уровню соответствует высокий уровень общего отношения к школе и преобладание познавательных мотивов учения.  
Среднему уровню - средний уровень общего отношения к школе и преобладание социальных мотивов учения.  
Низкому уровню - низкий уровень общего отношения к школе и преобладание социальных мотивов учения ( в основном преобладает мотив «избегание неприятностей».

        Выявление уровня сформированности психологических новообразований у младшего школьника позволит индивидуализировать или дифференцировать процесс обучения в средней школе и оказать учащемуся необходимую психолого-педагогическую поддержку.

При переходе детей из начальной школы в среднюю у них начинаются проблемы с поведением и успеваемостью.

Важнейшей причиной трудностей, обусловливающих переход в среднюю школу, является дезадаптация детей в новых условиях учебной деятельности.

12

Кроме объективной новизны ситуации обучения, характерной для 1 и 5

классов, в данном случае добавляется ещё так называемый субъективный

фактор: отсутствие единых требований по многим вопросам учебной деятельности между начальной и средней школой по следующим аспектам:

- взаимодействие программ обучения: иногда класс, обучавшийся в начальной школе по одной из развивающих программ, переходя в среднюю школу, возвращается к традиционной системе;

- преемственность форм и методов обучения: темпа, объёма и уровня изложения предметного материала, а также требований к качеству его оформления;

- единство подхода к критериально - оценочной деятельности в начальных и средних классах. Многие «хорошисты» и «отличники» начальной школы при переходе в среднюю меняют свой «статус» на более низкий.

Преподавание математики в школе - сложный, многогранный, противоречивый педагогический процесс. Его закономерности раскрываются на основе объективных связей, существующих между образованием, развитием и воспитанием учащихся: развивающий и воспитывающий аспект обучения проявляется в показателях достигнутого учеником уровня образованности.

При изучении школьного курса математики важен основательный, прочный фундамент, полученный в начальной школе. В настоящее время преемственность математического образования в начальной и основной школе обеспечивается организационными формами работы, характерными для начальной школы, привычными для учащихся приемами учебной деятельности. Вместе с тем целесообразно опираться на уже сформированные знания и умения, имеющийся запас представлений, терминов, учитывать более высокий уровень образования школьников, логику развития изучаемого материала.

Для успешного решения проблемы преемственности на современном этапе

13

необходимо:

- полностью согласовать требования к математической подготовке учащихся, сформулированные в программах начальной и основной школы;

- согласовать методы обучения, обеспечивающие достаточную подготовку учащихся младших классов к восприятию обобщенных фактов, правил, законов, адаптацию школьников к дедуктивному методу изложения;

- строить обучение математике так, чтобы достижение учащимися обязательных результатов обучения было безусловным требованием и непременно контролировалось;

- выявить опорные умения для смежных дисциплин;

- сгладить переход от одного учителя ко многим учителям-предметникам;

- создать оптимальные условия для реализации системы средств обучения, разработать комплекс учебных пособий;

- установить тесную связь в методах работы с учащимися между учителями 4-х и 5-х классов.

Основой осуществления преемственности является установление преемственных и перспективных связей между этапами педагогического процесса. Перспективная связь обращена в будущее, преемственная - в прошлое. Проблема преемственных связей в обучении должна исследоваться как комплексная психолого-педагогическая проблема, и от ее решения зависит успех перехода школ на новые программы и учебники по математике.

Приходя в среднюю школу, дети становятся младшими подростками. Этот переход совпадает с началом кризисного периода, связанного с физическим созреванием, сменой ведущей деятельности, повышением уровня тревожности. Практика выявляет утомляемость, перегрузки, эмоциональное и психологическое напряжение с вытекающим отсюда снижением учебной результативности. Это психологическая сторона проблемы. Эти объективно сложные психологические этапы взросления требуют очень бережного и

14

внимательного отношения со стороны взрослых. Ещё в современных

условиях в связи с резким снижением числа здоровых детей, увеличением количества детей, имеющих хронические заболевания, неврозы из-за гиподинамии, нарушения состояния экологической и социальной среды возникают проблемы связанные с успеваемостью и поведением.

Приходя в среднюю школу, дети становятся младшими подростками. Этот переход совпадает с началом кризисного периода, связанного с физическим созреванием, сменой ведущей деятельности, повышением уровня тревожности. Практика выявляет утомляемость, перегрузки, эмоциональное и психологическое напряжение с вытекающим отсюда снижением учебной результативности. Это психологическая сторона проблемы. Эти объективно сложные психологические этапы взросления требуют очень бережного и внимательного отношения со стороны взрослых. Ещё в современных условиях в связи с резким снижением числа здоровых детей, увеличением количества детей, имеющих хронические заболевания, неврозы из-за гиподинамии, нарушения состояния экологической и социальной среды возникают проблемы связанные с успеваемостью и поведением.

* 1. Концептуальные подходы решению проблемы преемственности и непрерывности образования

Главная задача, которую ставит государство и общество перед школой, — сформировать личность, способную занять в жизни достойное место, вырастить человека, способного взять ответственность за себя и своих близких. Однако существуют проблемы, не решив которые, невозможно выполнить этот социальный заказ.  
^ Отсутствие преемственности и непрерывности между дошкольным образованием и начальной школой. Сегодня в первом классе тратится до 60% учебного времени на то, что могли бы сделать дошкольные учреждения, и на

15

коррекцию того, что ими было сделано некомпетентно.

^ Узко понимаемая преемственность и непрерывность между начальной и основной школой. Долгое время считалось, что преемственность касается лишь содержания обучения. На самом деле ученикам переход в пятый класс дается тяжело, потому необходимо выстраивать преемственность не только на уровне содержания, но и на дидактическом, психологическом и методическом уровнях.   
^ Отсутствие непрерывности и преемственности между школьным и вузовским или среднетехническим образованием, в частности, в плане развития общеучебных умений. Выходя из школы, выпускник чаще всего не готов к продолжению образования. Он не владеет приемами получения и переработки информации, не умеет самостоятельно работать с материалом и очень часто пытается по школьной привычке все выучить, то есть зазубрить.   
^ Непонимание того, что комплект учебников не может быть случайным, произвольным набором, а должен иметь общую методологическую основу, опираться на единую систему психолого-педагогических принципов, иметь одинаково построенный методический аппарат и единое психологическое пространство. А этим требованиям отвечают лишь учебники, написанные в рамках определенной образовательной системы.   
Непонимание того, что образовательную систему должна выбирать вся школа — от первого до выпускного класса - и работать в ее контексте над созданием единой образовательной среды, что учителя математики и словесники, биологи и историки, физики и географы — все должны действовать, опираясь на общие психолого-педагогические принципы, общие методические приемы и в рамках общего психологического пространства — ведь у них общие ученики.

Решение данных проблем позволит оптимизировать учебный процесс, устранить перегрузку ученика, предотвратить школьные стрессы, а самое

16

главное — сделает учебу в школе единым образовательным процессом,

базирующемся на идеях гуманизации и гуманитаризации образования.  
Все вышеперечисленные проблемы попытался решить авторский коллектив, создававший, начиная с конца восьмидесятых годов прошлого века, Образовательную систему «Школа 2100» и комплект учебников, программ и пособий, которые реализуют её на практике.  
^ Преемственность между дошкольным и младшим школьным возрастом рассматривается нами на современном этапе как одно из условий непрерывного образования ребёнка и определяется степенью его готовности самостоятельно добывать и применять знания. Преемственность — объективная необходимая связь между новым и старым в процессе развития. Непрерывность образования понимается нами как обеспечение этой необходимой связи в процессе, как согласованность и перспективность всех компонентов системы (целей, задач, содержания, методов, средств, форм организации воспитания и обучения) на каждой ступени образования. Таким образом, преемственность — это не только подготовка к новому, но и сохранение и развитие необходимого и целесообразного старого, связь между новым и старым как основа поступательного развития.  
Ведущей целью подготовки к школе должно быть формирование у дошкольника качеств, необходимых для овладения учебной деятельностью, — любознательности, инициативности, самостоятельности, произвольности, творческого самовыражения ребенка и др. Знания, умения и навыки рассматриваются в системе непрерывного образования как важнейшие средства развития ребенка.  
Концептуальные подходы к решению проблемы преемственности разных ступеней образования в образовательной системе «Школа 2100» изложены в образовательной программе, разработанной авторским коллективом под руководством А.А. Леонтьева в 1999 г. В этом документе непрерывность и преемственность в обучении рассматриваются как факторы, обеспечивающие

17

эффективность образования.

При этом под непрерывностью мы понимаем наличие последовательной цепи учебных задач на всем протяжении образования, переходящих друг в друга и обеспечивающих постоянное, объективное и субъективное продвижение учащихся вперед на каждом из последовательных временных отрезков. Под преемственностью понимается непрерывность на границах различных этапов или форм обучения (детский сад — школа, школа — вуз, вуз — последипломное обучение и т.д.), т.е. в конечном счете — единая организация этих этапов или форм в рамках целостной системы образования.  
Таким образом, непрерывность и преемственность предполагают разработку и принятие единой системы целей и содержания образования на всем протяжении обучения от детского сада до последипломного и курсового обучения.  
Сложившаяся в современном российском обществе ситуация как раз и характеризуется отсутствием такой единой системы и рассогласованностью целей (и соответственно программ, учебников, контрольных требований) на стыках различных этапов и форм обучения.  
Учитывая многообразие форм обучения, в особенности на этапе школы, следует, по-видимому, различать внешнюю непрерывность (преемственность), т. е. организационный переход обучения на более высокую ступень, и внутреннюю непрерывность (преемственность), определяемую соотнесенностью содержания образования на каждой предшествующей и последующей ступенях. Это относится ко всей системе образования.  
Вместе с тем для каждой ступени и каждой формы обучения должна быть предусмотрена вариативность программ для учащихся с разным уровнем подготовки, разными общими способностями и знаниями, разным уровнем личностно-психологической зрелости (в частности, с разным уровнем доступной им самоорганизации), наконец, относящихся к различным

18

личностно-психологическим типам. Последовательно проведенная стратегия

вариативности позволяет в значительной мере снять психологические барьеры, максимально дифференцировать и индивидуализировать процесс обучения, адаптировать его к особенностям учащихся.  
Таким образом, важнейшей задачей является обеспечение целевого и содержательного единства учебной деятельности на всем протяжении процесса образования. А так как образование — непрерывный процесс, растянутый на всю жизнь, речь идет о целевом и содержательном единстве всей системы непрерывного образования.

* 1. Опыт реализации преемственности в обучении математике между начальной и основной школой

Педагоги, психологи, учёные довольно часто размышляют о проблемах преемственности. Обеспечение непрерывности в образовании, создание условий успешной адаптации учащихся при переходе от одной ступени образования к другой - действительно проблемный вопрос первостепенной важности. Переход от начального образования ко второй ступени считается менее болезненным, между тем проблемы адаптации актуальны и значимы в каждом возрастном периоде, а 5 класс - своеобразное испытание не только для школьников, но и для педагогов. Классный руководитель за короткое время должен узнать детей, семьи, найти эффективные способы управления деятельностью своих подопечных. Учителю начальных классов предстоит доказать, что хорошо подготовил детей, вооружил их всеми необходимыми знаниями.

          Успешность адаптации школьника к обучению в 5-6 классах зависит от реализации преемственных связей между начальным общим и основным

19

общим образованием. При решении проблемы преемственности особенно в

период адаптации вчерашнего младшего школьника к новым условиям обучения в 5 классе, необходимо:

          - учитывать психологические особенности 10-12-летних детей, вступающих в подростковый период развития; уровень познавательной деятельности, с которым ребенок перешел в 5 класс;

**-** анализировать причины неуспешного адаптационного периода и возможности (пути) коррекции трудностей адаптации школьника.

          Свидетельством дезадаптации школьников к условиям обучения в 5-6 классах является снижение интереса к учению и успеваемости; появление признаков тревожности, неадекватных поведенческих реакций на замечания и реплики учителя; нарушения во взаимоотношениях со сверстниками. Все это наблюдается там, где переход со ступени начального образования в основную не стал предметом педагогического осмысления и целенаправленной деятельности педагогического коллектива. Помощь обучающимся в этот трудный период связана с серьезной подготовительной работой учителей, приступающих к работе с пятиклассниками.

Необходимо:

          - иметь четкие представления о целях и результатах образования на начальной и основной ступенях;

          - наметить преемственные связи в содержании и методах обучения последнего этапа обучения в начальной школе (4 класс) и первого этапа обучения в основной школе (5-6 класс);

          - знать специфику форм организации обучения, возможности развития учебного диалога, особенности стиля взаимодействия учителя и учащихся, учитывающего психологию общения младшего школьника.

Краткая характеристика целей и результатов образования в начальной школе

          Особенно важны следующие общие учебные умения, навыки и способы деятельности:

20

          - осмысленно читать художественные, научно-популярные и

публицистические тексты, соответствующие возрасту, выделять в тексте главную мысль; пересказывать текст; искать информацию в учебной литературе, в словарях и справочниках (в том числе с использованием компьютера);

          - выполнять работу по несложному алгоритму; индивидуально, совместно (всем классом) ставить новую задачу, определять последовательность действий по ее решению; доводить начатое дело до конца;

          - описывать объект наблюдения, проводить классификацию отдельных объектов по общему признаку, сравнивать объекты для того, чтобы найти их общие и специфические свойства, высказывать суждения по результатам сравнения;

          - видеть границу между известным и неизвестным; соотносить результат своей деятельности с образцом; находить ошибки в своей и чужой учебной работе и устранять их; вырабатывать критерии для оценки учебной работы; оценивать свои и чужие действия по заданным критериям; обращаться к взрослому с запросом недостающей информации, или просьбой о консультации, как устранить учебные трудности, установленные самим ребенком; а главное - склонность искать недостающие способы и средства решения задач, а не получать их в готовом виде;

          - вступать в учебное общение, участвовать в дискуссии, организовывать свою работу в малых группах, владеть приемами и навыками учебного сотрудничества (умение регулировать конфликты, понять точку зрения другого, содержательно оценить достоинства и недостатки действий и суждений своих одноклассников по совместной работе; скоординировать разные точки зрения и достигнуть общего результата).

Психолого-педагогические особенности переходного этапа в развитии и образовании ребенка (10-12 лет): замедляется темп их деятельности, на

21

выполнение определенной работы теперь школьнику требуется больше

времени. Дети чаще отвлекаются, не адекватно реагируют на замечания, иногда ведут себя вызывающе, бывают раздражены, капризны, их настроение часто меняется. Это является причиной замечаний, наказаний, приводит к снижению успеваемости и конфликтам во взаимоотношениях. Учитель должен знать, что все эти особенности объективны, и они быстро пройдут и не окажут отрицательного влияния на учебу, если педагог найдет целесообразным щадящие методы и формы взаимодействия.

При изучении школьного курса математики важен основательный, прочный фундамент. В то же время, и на прочном фундаменте можно возвести хлипкое сооружение. Потому пути решения проблем преемственности между отдельными ступенями школы, в том числе и в школьном курсе математики, «двусторонние»: с одной стороны, необходимо обеспечить достаточное общее и специальное математическое развитие учеников в начальных классах, а с другой, - учителю в 5 классе не отказываться от полезных организационных форм, характерных для учителя начальной школы, привычных для детей приемов учебной деятельности, опираться на уже сформированные знания и умения, имеющийся запас представлений, понимаемых терминов и т.д., одновременно постепенно избавляясь от «пережитков прошлого» в соответствии с повышением уровня образования школьников, с логикой развития изучаемого материала, применением имеющихся у детей знаний и умений уже на новом уровне.

Проблема преемственности в развитии математического образования школьников актуальна и в данный момент. В связи с реформированием и модернизацией современного образования в последние годы появилось большое количество учебных комплектов. Но имеющиеся комплекты учебников по математике в начальной школе и в 5-6 классах средней школы все-таки не достаточно хорошо соответствуют друг другу и в содержательном и в процессуально-оперативном плане.

22

Преемственность в обучении – установление необходимой связи и

правильного соотношения между частями учебного предмета на разных ступенях его изучения; понятие преемственности характеризует также требования, предъявляемые к знаниям и умениям учащихся на каждом этапе обучения, формам, методам и приёмам объяснения нового материала и ко всей последующей работе по его усвоению. Преемственность в изложении учебного материала и выборе способа деятельности по овладению этим содержанием происходит с учетом следующих факторов: содержания и логики математической науки и закономерностей процесса усвоения знаний. Преемственность должна осуществляться и между видами деятельности учащихся при усвоении учебного материала. Учащиеся должны выступать не как объект обучения, а становиться субъектами учебной деятельности.

Осуществляя преемственность в обучении пятиклассников, которые в начальных классах учились по системе Л.В. Занкова, учитель вынужден изменить свою позицию. Он не является информатором новых знаний, учащиеся добывают их самостоятельно. Учитель, создает условия для их общего развития, подбирает задания, формулирует вопросы, которые помогают учащимся самостоятельно совершить процесс перехода от незнания к знаниям.

Выполняя задания, совершая поиск ответа, учащиеся от урока к уроку получают возможность наблюдать, размышлять, применять волевые усилия. Одновременно учитель должен продолжать развивать у учащихся умения: анализировать и систематизировать, абстрагировать и конкретизировать, классифицировать и группировать.

Задача овладения знаниями, умениями и навыками и, одновременно, развитие ума, чувств и во-ли учащихся реализуется в системе Занкова с помощью дидактических принципов и свойств методической системы, которую необходимо продолжать внедрять и в средней и в старшей школе.

23

Принцип обучения на высоком уровне трудности предусматривает создание в процессе обучения таких условий, при которых овладение знаниями,

умениями и навыками происходит с напряжением интеллектуальных знаний и эмоциональных сил, а также воли.

Принцип ведущей роли при обучении теоретическим знаниям в значительной мере определяет содержание учебного материала, которое обеспечивает обучение на высоком уровне трудности. Этим материалом являются математические понятия, их отношения, свойства, законы и закономерности. Особое место отводится усвоению терминов, так как за каждым термином стоит понятие со всеми его существенными признаками. Ученики познают теоретический материал в процессе специально организованной учителем поисковой деятельности, основанной на анализирующем наблюдении, сравнении, сопоставлении.

Принцип изучения программного материала быстрыми темпами ориентирует учителя на построение учебного процесса в соответствии с этой закономерностью умственной деятельности. Смысл принципа осознания школьниками самого процесса учения и себя в нем заключается, в определенной степени, в познании пути протекания учебной деятельности, ее закономерностей. Для реализации этого принципа на уроке создавать ситуации, в которых ученик должен выполнять самоконтроль, самооценку, самоанализ, что постепенно приводит его к осознанию своей учебной деятельности, а затем и своего внутреннего мира.

Принцип работы над развитием всех учащихся, как сильных, так и слабых, предусматривает создание при обучении условий для развития каждого ученика. Задания необходимо строить так, чтобы при работе над тем или иным вопросом как для сильных, так и для слабых учеников нашлась бы посильная и полезная работа, которая способствовала бы их продвижению в развитии.

24

Задача школы научить учащихся мыслить, учиться, действовать творчески. На учителя возлагается обязанность квалифицированно решать эти задачи.

Главная задача, которую ставит государство и общество перед школой, —

сформировать личность, способную занять в жизни достойное место, вырастить человека, способного взять ответственность за себя и своих близких. Однако существуют проблемы, не решив которые, невозможно выполнить этот социальный заказ.

Отсутствие преемственности и непрерывности между дошкольным образованием и начальной школой. Сегодня в первом классе тратится до 60% учебного времени на то, что могли бы сделать дошкольные учреждения, и на коррекцию того, что ими было сделано некомпетентно.

Узко понимаемая преемственность и непрерывность между начальной и основной школой**.** Долгое время считалось, что преемственность касается лишь содержания обучения. На самом деле ученикам переход в пятый класс дается тяжело, потому необходимо выстраивать преемственность не только на уровне содержания, но и на дидактическом, психологическом и методическом уровнях.

Отсутствие непрерывности и преемственности между школьным и вузовским или среднетехническим образованием, в частности, в плане развития общеучебных умений. Выходя из школы, выпускник чаще всего не готов к продолжению образования. Он не владеет приемами получения и переработки информации, не умеет самостоятельно работать с материалом и очень часто пытается по школьной привычке все выучить, то есть зазубрить.

Непонимание того, что комплект учебников не может быть случайным, произвольным набором, а должен иметь общую методологическую основу, опираться на единую систему психолого-педагогических принципов, иметь одинаково построенный методический аппарат и единое психологическое пространство. А этим требованиям отвечают лишь учебники, написанные в рамках определенной образовательной системы.

25

Непонимание того, что образовательную систему должна выбирать вся школа — от первого до выпускного класса - и работать в ее контексте над созданием единой образовательной среды, что учителя математики и

словесники, биологи и историки, физики и географы — все должны действовать, опираясь на общие психолого-педагогические принципы, общие методические приемы и в рамках общего психологического пространства — ведь у них общие ученики.

Решение данных проблем позволит оптимизировать учебный процесс, устранить перегрузку ученика, предотвратить школьные стрессы, а самое главное — сделает учебу в школе единым образовательным процессом, базирующемся на идеях гуманизации и гуманитаризации образования.

Переход учащихся из начальной школы на 2 ступень обучения предъявляет высокие требования к интеллектуальному и личностному развитию, к степени сформированности у них определённых учебных знаний и учебных действий, к уровню развития произвольности психических процессов и способности к саморегуляции. В системе развивающего обучения темп овладения знаниями и навыками определяется тем, насколько он способствует общему развитию школьников.  
       Однако этот уровень развития учащихся 10 - 11 лет далеко не одинаков: у одних он соответствует условиям успешности их дальнейшего обучения, у других не достигает допустимого предела. Поэтому данный переходный период может сопровождаться появлением разного рода трудностей, возникающих не только у школьников, но и у педагогов. Первая трудность - психологическая.  
Принято считать, что младший школьник, становясь учеником среднего звена, испытывает сильнейший психологический стресс, едва ли не равный по своей силе стрессу первоклассника, пришедшего в школу первого сентября. Мы все знаем, что надо делать, чтобы снять психологическое

26

напряжение и привить первокласснику любовь к учёбе. Но с пятиклассниками такая работа, как правило не ведётся.   
Младшие школьники, привыкшие к «своему учителю», к его манере работы,

к его требованиям (к концу начальной школы ученики понимают своего учителя едва ли не с полуслова), сталкиваются в средней школе с таким количеством преподавателей, с таким различием их требований и многообразием методов работы, что просто не в силах сразу же к ним приспособиться. Порой камнем преткновения может стать даже темп речи учителя: если в начальной школе учитель говорил быстро, темпераментно, то теперь его выпускникам сложнее воспринимать медленную, спокойную речь. На перестройку младшим школьникам нужно время. Порой этот процесс может занять не один месяц. Учителю-предметнику некогда вникать в психологические проблемы малышей. Ему не хватает для этого времени, а порой, что скрывать, нет и желания.  
        Для учителей начальной школы на первый план всегда выходит проблема психологической совместимости со своим учеником, ведь это в значительной степени обеспечивает успешность обучения. В средней школе этот процесс более долгий и не всегда удачный, ведь сюда переходят уже сформировавшиеся личности со своими мыслями и мнениями.   
        Ещё одна проблема: обучение по обновлённым системам и комплектам («Гармония», «Школа 2100», «Начальная школа 21 века», система Д.Б.Эльконина-В.В.Давыдова проводится только в начальной школе, в средней - нет продолжения. Из четвёртых классов в пятый перейдут дети, которые обучались по обновлённым традиционным системам обучения и по системам развивающего обучения. Таким образом, в основную школу уже в массовом порядке придут другие ученики, не те, к которым привыкли учителя - предметники. Эти дети по-другому усваивали содержание, они привыкли к другому построению процесса обучения, к другим отношениям к другой оценке их труда.

27  
  Нескоординированность требований программы выпускников 4 классов и 5, отсутствие преемственности в самом важном - в программах и, как следствие, в учебниках - вот корень проблемы снижения успеваемости

учащихся. Хотя наличие комплекта учебников - это важная составляющая преемственности, но не решающая. На первый план выходят отношения, в которых протекает учебная деятельность: построение процесса учения школьников как самостоятельного, так и творческого. Именно по системе Л.В. Занкова созданы учебно-методические комплекты для 5 - 6 классов, которые обеспечивают преемственность – взаимосвязь разных этапов обучения на базе единых психолого-педагогических характеристик. На всех этапах действуют единые цели, задачи, дидактические принципы, типические свойства методической системы, модифицируясь с учётом возрастных особенностей учеников, их интересов и потребностей. Все эти составляющие реализуются в содержании, в построении процесса, в характере отношений, в системе изучения результативности и в организационных формах. Безусловным достижением современного обучения в 5 классе является существенное обогащение его содержания. Те знания, которые ученик получил в начальной школе закрепляются и ещё более углубляются в основном звене школы.  
        Для того чтобы ученик на всех этапах учёбы находился в единой педагогической среде, чтобы в школах была снята проблема разорванности образования, а осуществлялась непрерывность и преемственность, необходимо, отмечает Н.В.Нечаева, чтобы: учителя- предметники, которые будут принимать 5 класс, заблаговременно изучили программу, учебники и методики для начальных классов и для среднего звена по предмету, ответили на вопрос, с какого старта начнут использовать возможности своего учебного предмета для дальнейшего развития, обучения и воспитания учеников. Ориентирами могут служить сравнительные (с 1 по 4 класс) результаты успешности обучения и развития школьников, которые передаст учитель

28

начальных классов, а также проверочные работы, проведённые в начале года.  
       Каждому учителю-предметнику необходимо учитывать психологическую аксиому о неравномерном развитии человека. Подхватите

совет Л.С. Выготского: при изучении результативности обучения учитывать не только абсолютную успешность (соответствие достижений ученика программным требованиям), но, главным образом, успешность относительную (продвижение ученика по отношению к самому себе). Не у всех школьников относительная успешность будет совпадать с абсолютной.  
        Узнав уровень развития и сформированности предметных знаний, умений и навыков новых учеников, нужно привести в соответствие с этим уровнем программу и учебники, по которым предпочитают работать учителя среднего звена, если это не занковская система. Исключить дублирование программы начального обучения - повторение пройденного. Начинать нужно сразу с нового материала, его изучение невозможно без привлечения уже известного. Новое знание открывается учеником в результате его сопоставления, сравнения с уже известным. Дидактический принцип системы общего развития - быстрый темп изучения материала - является результатом качественного изменения процесса учения.  
        *Нужно:*  
        По договорённости практиковать взаимопосещение уроков 4 - 5 классов. Что это даст? Будущие учителя-предметники в течение года достаточно хорошо узнают каждого ученика класса, а учитель 4 класса познакомится с методикой проведения уроков специалистом. При этом каждый выскажет своё мнение об уроке коллеги (разумеется, в дружеской форме).  
        Было бы хорошо, если бы учителя средней школы провели пару уроков своего предмета, т.е. провести кратковременную стажировку в классе, где им предстоит работать. Нет лучшего способа познакомиться с детьми. Совсем не лишена правильности мысль, что класс каждого конкретного учителя начальных классов будет «наследовать» конкретный учитель средней школы.

29  
        Полугодовые и годовые контрольные работы в 4 классе желательно составлять и практиковать вместе с учителем 5 класса.  
        Для предупреждения возможных негативных явлений необходимо

выявление потенциальной «группы риска», т.е. тех учащихся, чьё дальнейшее обучение будет связано с определёнными трудностями и которые будут нуждаться в психолого-педагогической поддержке.

Перевод из младшей школы в среднюю – переломный момент в жизни ребенка, так как осуществляется переход к новому образу жизни, к новым условиям деятельности, к новому положению в обществе, к новым взаимоотношениям со взрослыми, со сверстниками, с учителями. Это интересный и сложный этап в жизни школьника. Какие эмоции принесет ребенку этот период, радость или огорчение, во многом зависит от учителей средней школы, и в первую очередь, от классного руководителя. Поэтому необходимость психолого-педагогического сопровождения пятиклассников очевидна.

Пятый класс – трудный и ответственный этап в жизни каждого школьника. Учебная и социальная ситуация пятого класса ставит перед ребенком задачи качественно нового уровня по сравнению с начальной школой, и успешность адаптации на этом этапе влияет на всю дальнейшую школьную жизнь.

Большинство детей переживает этот переход как важный шаг в их жизни. Для них центральное место занимает сам факт окончания младшей школы, который в той или иной мере подчеркивается учителями и родителями, и, во-вторых, предметное обучение. Дети начинают понимать и осознавать связь этих предметов с определенной областью знаний.

Для многих детей, обучавшихся первоначально у одного учителя, переход к нескольким учителям с разными требованиями, характерами и разным стилем отношений является зримым внешним показателем их взросления. Определенная часть детей осознает такой переход как шанс начать заново

30

школьную жизнь, наладить не сложившиеся и несостоявшиеся отношения с педагогами.

Возникает больше самостоятельности и ответственности. При всем положительном отношении к предоставлению свободы и самостоятельности

пятиклассники порой не знают, как правильно распорядиться этими ресурсами. Сферу действия свободы и самостоятельности пятиклассников надо расширять постепенно, одновременно показывая детям, где существуют ограничения этих факторов. Ведь свобода и вседозволенность –  это не слова-синонимы, равно также как и самостоятельность и отсутствие педагогической поддержки. Из-за неправильного толкования детьми обозначенных понятий часто приходится сталкиваться с нарушениями дисциплины.

Вместе с тем большое количество учителей сами порождают вместо одного стиля – вариативность поведения школьников. Одни учителя предпочитают «живые» уроки, когда дети активно работают, самостоятельно или сообща выдвигают гипотезы, всевозможные предположения, устанавливают причинно-следственные связи, вступают в учебные дискуссии, спорят с товарищами, отстаивая свою точку зрения. На таких уроках педагогу бывает сложно упорядочить высказывания детей, их инсайты (озарения). Однако все знают, что именно в споре рождается истина.

Другие педагоги отдают предпочтение более спокойным урокам. Основными их лозунгами становятся: «Отвечаем только с поднятой рукой!», «Никаких споров и совместных решений! Это слишком шумно». К тому же придется удерживать в голове несколько версий, высказанных детьми, и давать им оценку. А точнее, подводить школьников к пониманию несостоятельности их высказываний или в их правильности. Куда проще сказать: «Молодец! Пять» или «Неверно! Три».

Как выстроить модель своего поведения с каждым педагогом, на каждом конкретном уроке? Пока ребенок решает для себя эту новую задачу, он

31

может попасть в число неуспешных школьников и его отметочный статус будет установлен педагогом без соответствия с реальными возможностями.

Ситуацию может усугубить отсутствие эмоционального настроя на предстоящую деятельность. Экономя время урока, педагоги среднего звена

порой забывают о том, что если у школьников, пришедших к ним на урок, есть волнения, тревоги, обиды, раздражения, то это не лучшим образом скажется на результатах занятия, и процесс обучения не станет эффективным. Поэтому целесообразно посвятить 2 – 3 минуты на ликвидацию негативных эмоций и создание доброжелательной рабочей атмосферы урока. Особенно в этом нуждаются дети, у которых в начальной школе учитель уделял данному фактору большое значение.

Кроме того пятиклассники обычно очень тяжело переживают, когда рушатся традиции, которые они вместе с первым учителем создавали и хранили на протяжении четырех лет. Это организация и проведение дней именинника, олимпиадных недель, консультаций слабоуспевающим, выпуск тематических классных газет, совместные поездки за город, написание писем болеющим детям и так далее.

Не следует забывать, что пятиклассники – народ эмоциональный. И во многом школьную жизнь они воспринимают через призму собственных эмоций. Отношение к предмету определяется личностным отношением к учителю, а не наоборот. Если нравится учитель, то нравится и предмет. Это уже в более старшем возрасте школьники будут способны оценить интеллектуальный багаж педагога, его достижения и знания. А пока для них важны забота и внимание со стороны учителя.

Выводы по главе 1.

32

Как объясняет нам “Словарь нового педагогического мышления” авт. Безрукова, образование – это специально организованный целенаправленная система воспитания и обучения.

Человек получает образование на протяжении большого отрезка своей жизни. В течение этого периода проходит несколько этапов

психологического становления личности. И, следовательно, отношение к образованию постоянно меняется. Значительным, наверное, самым большим, временным пространством является школьное образование. Основными целями которого, на современном этапе являются формирование способности к саморазвитию, самоопределению, самообразованию, т.е. прежде всего внутренние изменения личности. Но личность может проявить себя только в деятельности, поэтому изменения касаются и ведущего вида деятельности на каждом возрастном этапе. Для школьников – это учебная деятельность. И внутренняя связь всех этапов школьного образования является главным условием эффективности нашего педагогического воздействия. Соответственно, проблема преемственности в обучении должна рассматриваться не только с позиции непрерывности учебного материала, но и с позиции личностных и деятельностных преобразований учеников.

В “школьном” периоде образования существуют три “болевых” точки учебного процесса:

- “запуск” первоклассников;

- адаптация пятиклассников;

- “выход” в старший модуль

Каждый из этих этапов, совпадает с определенным периодом психологического взаимодействия.

На первом этапе, при поступлении в 1 класс схема взаимодействия субъектов образовательного процесса выглядит так:

На этапе перехода в основную школу эта схема значительно усложняется.

33

Мы видим, что связь между школой и семьей ослабевает, обратная связь учитель – ученик и родитель – ученик так же, и появляются дополнительные факторы воздействия на ученика. Процесс перехода из начальной школы в основную заставляет учителей и родителей размышлять и осмысливать эту не новую проблему.

Можно сказать, что о вопросах преемственности мы говорим из года в год, а воз и ныне там. Возникает вопрос: почему эта проблема по-прежнему существует в школе?

Выделим ряд проблем преемственности:

Отсутствие механизма согласования целей и задач на разных ступенях обучения.

Несоответствие форм, методов традиционной системы обучения в школе новым требованиям социума.

Недостаточный уровень психолого-педагогического обеспечения адаптационного периода.

Несогласованность действий управленцев разных категорий по вопросам обеспечения преемственности.

Говоря на тему “Преемственность в образовании между I и II обучения” нужно ещё раз рассмотреть проблему преемственности и ответить на вопросы:

на каком уровне содержания образования (теоретическом, учебных программ, педагогической деятельности) эта проблема должна решаться?

какие условия будут способствовать реализации преемственности в школьном образовании?

попытаемся выработать конкретные рекомендации друг для друга, как педагогов, классных руководителей, администрации по созданию условий для успешного перехода на следующую ступень обучения.

34

Переход из начальной школы в основную, по праву считается одной из наиболее сложных проблем, а адаптация в 5 классе – одним из труднейших периодов школьного образования.

Пятиклассники – совершенно особенные. Во многом - по духу своему, интересам, манере поведения – они близки к ученикам начальной школы. “Идейно” же, а так же по своему объективному статусу стремятся присоединиться к старшеклассникам.

Учебная деятельность есть первая социально-нормированная деятельность, в которую ребенок включается в организованном порядке. Поэтому успешность смены социальной позиции определяется тем, становится ли ценность учения личной ценностью, превращается ли она в мотив поведения ученика. Именно когда учеба приобретает личностный смысл, оптимальной формой организации учебной деятельности становится коллективная деятельность, как форма и способ общения, как тип общения ребенка с другими людьми.

Дети, вступающие в среднюю школу, должны в определенной мере владеть способами самостоятельного приобретения знаний, способами коллективной, совместной с товарищами учебной работы.

Одним из основных компонентов, из которых складывается отношение к деятельности, является ее мотив. Знание мотива позволяет проникнуть во внутренний мир ребенка, понять смысл его деятельности.

Положительное отношение учащихся начальных классов к учебным предметам в 5 классе меняется. Оно становится менее активным, ответственным. На уроках дети начинают отвлекаться на посторонние дела, разговоры, дисциплина падает. Об ухудшении отношения к учебе свидетельствует и то, что многие начинают тяготиться учебой, особенно по отдельным предметам, жалуются на трудность и усталость, неинтересность. Неудовлетворенность ухудшевшейся успеваемостью, главным образом по

35

языку и математике, приводит к тому, что дети начинают предпочитать более легкие и увлекательные предметы.

Многие дети оказались не готовыми к обучению в 5 классе, к различным системам требований учителей-предметников, не имеют навыков самостоятельной работы трудно приспособиться ко всем изменениям и это сказывается на их успеваемости.

На отношение детей к тому или иному предмету заметно сказывается характер взаимоотношений ученика с учителем. Когда уроки начинают вести

разные учителя, практически у всех детей происходит смена любимых предметов.

При переходе из начальной школы в среднюю у детей снижается интерес к учебе, происходит дифференцирование интереса к различным предметам, появляется скучные и однообразные уроки. Но несмотря на все эти изменения, осознание ими важности и необходимости учения сохраняет свои мотивационные качества.

Решение:

Классным наставникам 4-х классов готовить учащихся к переходу в среднюю школу, привлекая родителей, всех учителей средней группы классов.

Начиная со 2-й четверти активизировать взаимопосещение уроков и мероприятий.

Классным наставникам 5-х классов подготовить педагогический консиллиум по 5-м классам к апрелю и провести его совместно с учителями, работающими в этих классах, совместно с родителями.

МО учителей математики проанализировать работу по новым учебникам и планированию, выработать рекомендации и передать их в РОО для рассмотрения.

36

Учителям начальных классов обратить внимание в своей работе на технику чтения и выработку вычислительных навыков учащихся (таблица умножения, деления, сложения и т.д.), учить правила осмысленно.

Приучить учащихся работать самостоятельно, нестандартно мыслить, решать, применять правила.

Учителям средней группы классов и начальной школы (4кл) провести совместные МО с целью консультации по проблеме обучения учащихся в 5-х классах.

37

**Глава 2. Экспериментальное исследование эффективности приемов и методов реализации преемственности в обучении элементам комбинаторики между начальной и основной школой**

2.1. Методика изучения элементов комбинаторики в начальной школе

ФГОС второго поколения начального общего образования определяет новые

требования к уровню подготовки младших школьников, что предполагает необходимость переосмысления педагогами начальной школы как самого подхода к процессу обучения младших школьников, так и необходимость внесения корректив в методику преподавания отдельных предметов, среди которых начальный курс математики.

Особую актуальность приобретает целенаправленное формирование у младших школьников «умения учиться» через учебный предмет. В этой связи, дополнительное включение в содержание базового курса математики в начальной школе комбинаторных задач – задач, требующих осуществления перебора всех возможных вариантов или подсчёта их числа несомненно, способствует совершенствованию приемов умственной деятельности младшего школьника, формированию у него способности комбинировать, осуществляя «поиск тех или иных преобразований».

Исследователи Н.Б.Истомина, Е.Е.Белокурова связывают развитие комбинаторного мышления младшего школьника со становлением умственных операций, теоретического мышления, считающегося основным «новообразованием младшего школьного возраста» с развитием творческих способностей ребенка. Таким образом, обучение школьников решению комбинаторных задач на уроке математики позволяет комплексно решать задачи, направленные на получение обучающимся как предметного, так и метапредметного, личностного результата.  
Для внедрения комбинаторных задач в практику работы учителя начальных

38

классов созданы сегодня реальные условия. Имеется учебно-методическое обеспечение, позволяющее включать элементы комбинаторики в учебный процесс. Моя работа осуществлялась на основе специального учебно-методического пособия – комплекта рабочих тетрадей «Учимся решать

комбинаторные задачи» Н.Б. Истоминой, УМК «Гармония».

В современной учебно-методической литературе представлен опыт обучения школьников решению комбинаторных задач. Между тем далеко не каждый

учитель начальных классов может с уверенностью говорить о том, что его ученики могут с легкостью решать задачи. Решение комбинаторных задач может представлять для них особую сложность, так как связано с обучением школьников абстрагированию, перенесением практического действия в план умственного, связано с умениями анализа, синтеза, классификации объектов, представляющих сложность на начальном этапе обучения.  
– Система работы по обучению младших школьников решению комбинаторных задач складывалась в течение четырёх лет практической работы с данным видом задач и основана на анализе учебно-методических рекомендации учителей-исследователей, публикуемых в специаль-   
ных методических изданиях.

Изучив методическую литературу по исследуемой проблеме, некоторые публицистические статьи (Н.Б.Истомина, Е.Е.Белокурова, С.В.Солнышко) были выделены виды комбинаторных задач и этапы их решения, для последующего практического включения в базовый курс математики. Обучение решению комбинаторных задач проводится в три этапа:

1. Подготовительный этап, цель которого формирование мыслительных операций в процессе решения комбинаторных задач с помощью хаотического перебора.  
На подготовительном этапе предлагаются задачи на развитие познавательных способностей, на активизацию таких мыслительных процессов как анализ, синтез, обобщение и классификация. Это задачи-игры

39

и «жизненные» задачи (задачи, решаемые в повседневной деятельности человека). Например, для обеспечения мотивации решения комбинаторных задач можно предложить детям задачу-игру «День-ночь», «Башенки».Подобные игры с успехом можно проводить во время физминуток.  
«Жизненные» задачи», показывающие возможность применения комбинаторики в повседневной деятельности человека также направлены на

формирование простых мыслительных операций.

Таким образом, на подготовительном этапе создается положительная мотивация, происходить эмоциональная подготовка учащихся к дальнейшему решению более сложных комбинаторных задач.

2. Целью второго основного этапа обучения младших школьников решению комбинаторных задач является ознакомление учащихся с новыми видами комбинаторных задач: задачами, решаемыми методом организованного перебора; с помощью таблиц; с помощью графов; с помощью дерева возможных вариантов.  
При знакомстве школьников с ходом решения задач методом организационного перебора важно обучить детей выполнять перебор не хаотически, а соблюдая определенную последовательность рассмотрения всех вариантов решений.

Перед тем, как знакомить учащихся с новым способом решения комбинаторных задач – с помощью таблиц, необходимо актуализировать знания детей о таблицах, выделить существенные признаки таблиц и сформулировать определение понятия «таблица», например такое: таблица – это перечень сведений, числовых данных, приведенных в определенную систему и разнесенных по графам (строкам и столбцам).

При решении комбинаторных задач с помощью графов объекты обозначаются точками. Связи между объектами могут обозначаться линиями

40

и стрелками, если нужно показать направление действия или правильную последовательность в изображении объектов.

Таким образом, на основном этапе дети учатся решать комбинаторные задачи разными способами.

Отработка умения решать комбинаторные задачи логически завершает процесс формирования навыка решения комбинаторных задач в процессе овладения школьниками содержанием начального курса математики. На этапе отработки умений школьникам предлагается решать комбинаторные

задачи разными способами (методом организованного перебора, с помощью таблиц, с помощью графов), тем самым, с одной стороны, закрепляя умение решать такие задачи с помощью различных приемов деятельности, с другой – осуществляя действие самоконтроля, являющееся необходимым компонентом учебной деятельности.

Процесс обучения начинается с решения простейших комбинаторных задач, расположенных уже на 1-х страницах учебника математики, направленных на развитие внимания, наблюдательности, умений анализа, синтеза, сравнения.

Дополнительно предлагаю задачи из печатной тетради «Учимся решать комбинаторные задачи». В ней содержится дополнительный материал к учебнику «Математика» автор Н.Б.Истомина. К концу обучения в 1 классе учащиеся справляются с решением простых комбинаторных задач способом перебора. Эти задачи развивают наблюдательность, внимание и логическую речь учеников.

Во 2 классе условия задач немного усложняются и требуют от детей внимания, *с*пособствуют развитию логического и образного мышления.

Наблюдения за деятельностью детей на уроке математики показывают, что к окончанию второго класса даже у детей с заниженным логическим мышлением появился интерес к решению комбинаторных задач.

41

В третьем и четвёртом классах задачи усложняются по содержанию. Они формируют у детей приёмы умственной деятельности, абстрагирования, способствуют развитию произвольного внимания и образного мышления. Дети знакомятся с деревом возможных вариантов, когда способ перебора можно заменить схемой. Схему-дерево возможных вариантов можно располагать по-разному.

В учебнике математики за 4 класс более часто встречаются задачи данного вида и решаются они на уроках с подробным разбором.

Большую роль в организации обучения детей решению комбинаторных задач

играет процесс дифференциации заданий по уровню сложности. Для учеников, испытывающих особые трудности в решении комбинаторных задач, предлагаются дифференцированные по уровню сложности задания.

Включение комбинаторных задач в начальный курс математики оказывает положительное влияние на развитие младших школьников;

Решение комбинаторных задач способствует развитию вариативности мышления – направленности мыслительной деятельности на поиск различных путей решения задачи, когда на это нет специального указания.

Уже после первого года обучения у школьников наблюдается положительная динамика в развитии логического мышления, о чем свидетельствуют данные психологического тестирования детей по методике Дж. Ванна. Уровень развития логического мышления повышается от класса к классу.

К концу обучения в 1 классе учащиеся справляются с решением простых комбинаторных задач способом перебора. Эти задачи развивают наблюдательность, внимание и логическую речь учеников. Во 2 классе условия задач немного усложняются и требуют от детей внимания, способствуют развитию логического и образного мышления. В 3 и 4 классах задачи усложняются по содержанию. Они формируют у детей приемы умственной деятельности, абстрагирования, способствуют развитию произвольного внимания и образного мышления. Экспериментальная

42

проверка предлагаемой методики решения комбинаторных задач на уроках математики в 1-4 классах доказывает свою эффективность на практике. Наблюдение за деятельностью детей в процессе самостоятельного решения ими комбинаторных задач на уроке показывает, что учащиеся, усваивая алгоритм решения комбинаторных задач, приобретают уверенность в своих силах, дети учатся находить варианты выхода из проблемной ситуации, приобретают уверенность в своих силах.

Учащиеся в большинстве своем успешно справляются с учебной деятельностью .При проведении итогового тестирования Службой по

контролю и надзору за качеством знаний в сфере образования Иркутской области в 2009-20100 учебном году качество знаний по математике составило: оптимальный уровень – 20,8%, высокий уровень – 58,3%, достаточный уровень – 12,5% при 100% успеваемости. Думается, что полученные навыки решения комбинаторных задач во многом определяют способность большинства обучающихся справляться с задачами повышенного уровня сложности, предлагаемых в контрольных работах по математике. Сами обучающиеся, по результатам устного опроса, проведенного в классе, отмечают, что «им нравится решать сложные задачи», «нравится работать с консультантами», «ломать голову», «самим находить верное решение». Как показывает опыт работы, решение комбинаторных задач увлекает младших школьников, они с большим удовольствием начинают заниматься придумыванием и составлением собственных комбинаторных задач, что становится началом элементарной исследовательской и творческой деятельности.

Хорошо известно, что математика дает широчайшие возможности для

формирования таких психологических характеристик личности, как подвижность и гибкость мышления: в ней существует целый ряд задач, направленных на поиски выхода из различных нестандартных ситуаций и

43

затруднительных положений. Поэтому в учебники «Школа 2100», наряду с традиционными содержательными линиями курса математики, включены

две новые линии: «Элементы стохастики» и «Занимательные и нестандартные задачи». В линии «Элементы стохастики», о которой пойдет речь, рассматривается запись и чтение информации в виде таблиц, графов, линейных, столбчатых и круговых диаграмм, изучается ряд комбинаторных задач – нахождение числа перестановок, количества пар в небольших множествах (сочетания по 2), перебор вариантов с помощью дерева выбора, применение принципа умножения, дается представление о сборе и первичной

обработке статистической информации, формируются понятия «чаще», «реже», «возможно», «невозможно», «случайно», вводится понятие случайного эксперимента, его исходов, дается представление о вероятности случайного события. Почему предлагается заниматься изучением элементов стохастики начиная с 1 - го класса начальной школы?

Хорошо известно, что люди, плохо владеющие комбинаторным мышлением, часто испытывают серьезные жизненные затруднения. Например, для большинства из них оказываются недоступными многие виды профессиональной деятельности, связанные со сбором и анализом данных, планированием, прогнозированием, умением выделять структурные связи в сложных системах и т.д. Между тем детям в повседневной жизни обязательно понадобится умение читать и составлять расписания, таблицы, графики, собирать и обрабатывать информацию. Нельзя забывать еще об одном важном факторе, который требует от нас целенаправленной работы с информацией, поданной в виде таблиц, графов, различных диаграмм, т.е. в «сжатом» виде. В последнее время, когда компьютер стал неотъемлемой частью нашей жизни, пользование им является повседневной практикой для современных детей. Сама же организация представления информации в компьютере требует от пользователя умения работать с таблицами, графами, ссылками. Поэтому в учебниках «Школа 2100», наряду с традиционными

44

способами записи информации, существенное место занимают таблицы, графы, линейные, столбчатые и круговые диаграммы и изучаются эти «новые» способы записи и чтения информации. Более того, в Государственном образовательном стандарте начального общего образования отмечено, что за время обучения в начальной школе у учащихся необходимо сформировать, наряду с другими, умения читать, представлять и хранить информацию в сжатом виде. Еще одним побудительным мотивом было то, что изучение элементов стохастики предусмотрено новым стандартом образования, начиная с 5 - го класса, поэтому представляется

оправданным начинать пропедевтически рассматривать их еще в начальной школе, при этом не вводя понятий или способов решения задач, недоступных восприятию младших школьников. Кроме того, считается очень важным уже с самого начала обучения математике показать ребятам, что этот предмет не сводится только лишь к действиям над числами. Содержание математики гораздо шире: в ней рассматриваются не только количественные отношения между объектами, но имеется огромное количество задач, решаемых с помощью цепочек, логических рассуждений, умозаключений, эвристических догадок, построения моделей. К примеру, основным моментом при решении комбинаторных задач является правильная организация процесса решения, т.е. создание наиболее удачной модели изучаемой ситуации. После того как эта модель будет создана, решение зачастую сводится к простому подсчету наглядно представленных вариантов. Наконец, хочется сказать об обстоятельстве, которое, к сожалению, не всегда учитывается при работе с детьми младшего школьного возраста. Большинство детей приходит в школу с огромным желанием учиться, но уже к 5–6 му классу познавательный интерес у многих детей угасает. Зачастую это происходит из - за однообразия решаемых задач, отсутствия у детей заинтересованности при их решении. Однако из биографий выдающихся математиков мы знаем, что их любовь к математике начиналась именно с решения задач, не связанных с

45

вычислениями, а требующих других математических умений. Зачем же сначала убивать в детях интерес к математике, а затем восстанавливать его на факультативных занятиях и кружках, если можно строить преподавание математики на уроках в массовой школе так, чтобы дать детям возможность ощутить всю красоту этого предмета? Попыткой ответа на этот вопрос с учетом необходимости разрешения перечисленных проблем и явилась серия учебников «Моя математика». Важность изучения элементов стохастики в начальной школе обусловлена требованиями времени и интересами учащихся. Как уже было сказано, содержательная линия «Элементы

стохастики» в учебниках «Моя математика» является обязательной и построена так же, как и другие, традиционные содержательные линии. В то же время методическое построение этой линии обладает своей спецификой и имеет ряд существенных особенностей. При ее построении используются два основных приема. Часть задач, доступных большинству учащихся данного возрастного уровня при специальном объяснении, даются в текущем году обучения. Таким образом, в соответствии с авторской программой, в 1 классе знакомим детей с чтением и записью простейшей информации в таблицах и даем начальные представления о графах. Для более сложных задач предусмотрен длительный пропедевтический период: прежде чем обсуждать методы решения, учащимся дается значительное время на попытки поиска собственных подходов к решению таких задач. Задачи этой группы выделяются звездочкой и систематически изучаются в следующем учебном году. В 1 классе к этой группе относятся задачи на расположение и выбор (перестановку) предметов. Работа с записью и чтением информации в таблицах естественным образом сочетается с традиционной частью содержания курса «Моя математика». Знакомство с числами в этих учебниках начинается с изучения отрезка натурального ряда в пределах первого десятка, при этом раскрывается смысл каждого из чисел от 1 до 10, «причем количественное натуральное число по существу рассматривается

46

как общее свойство класса конечных равномощных множеств». Например, когда изучается число «два», рассматриваются множества, содержащие два элемента: два круга, два цветка и т.д. При этом число элементов в множестве определяется путем пересчета (устанавливается тесная взаимосвязь количественного и порядкового числа). Для того чтобы начать пересчитывать элементы множества, детям нужно сначала научиться видеть его, выделять среди других множеств. Поэтому, опять - таки в соответствии со сложившейся традицией изучения числа, наши ученики учатся находить и называть группы (множества) предметов по их общим характеристическим

признакам (красные предметы, большие, стеклянные и т.д.), т.е. учатся проводить классификацию. Одной из наиболее удобных и ясных форм записи информации в соответствии с принятой классификацией является таблица, так как в каждую ее строку или столбец заносятся объекты, имеющие сходные черты (признаки). Таблицы широко используются во всех предметных областях и в повседневной жизни, поэтому очень важно научить ребенка пользоваться ими (читать и записывать информацию), а для этого надо сначала рассказать ему о том, что таблица состоит из строк и столбцов, а затем с помощью простейших таблиц показать, как в них записывается информация. В учебниках «Моя математика» для 1го класса первая таблица появляется уже на втором уроке, как только дети начинают разбивать известные им геометрические фигуры на группы по двум признакам: цвет и форма.

1. Катя нарисовала домик - таблицу. Какие фигуры здесь есть? Какие фигуры нарисованы на каждом «этаже»? В каждом «подъезде»?

2. Рассмотри рисунок Пети. Какие фигуры ему надо нарисовать в каждой «квартире» домика - таблицы?

Как видно, в задании 1 таблица представлена в виде домика, дети учатся видеть ее строки и столбцы, называя их для простоты восприятия «этажами» и «подъездами». Они выделяют фигуры, которые нарисованы в строках и

47

столбцах таблицы, и определяют закономерность их размещения: в каждом «подъезде» расположены фигуры, имеющие общий признак – форму, на каждом «этаже» располагаются фигуры, общий признак которых – цвет. Таким образом, в задании 1 дети учатся читать простейшую таблицу, в задании 2 – записывать в нее информацию.

Далее на страницах учебника предлагаются задания для чтения информации, представленной в виде таблицы, а на страницах рабочей тетради –задания для чтения и записи.

Рассмотрим теперь, каким образом в учебнике 1го класса представлены

графы. Напомним, что в математике графом называют набор точек, некоторые из которых соединены линиями. Точками (вершинами графа) изображают некоторые объекты, а линии (ребра) указывают отношения между этими объектами. Хотим сразу отметить, что термин «граф» не вводится на протяжении всей начальной школы, наша цель – научить детей пользоваться графами для решения некоторых задач, а также читать информацию, записанную в виде графа, и записывать ее. Это умение важно для каждого человека, работающего с информацией: ведь очень часто сведения, содержащиеся в огромном тексте, можно изобразить в виде небольшого, легко читаемого и понимаемого графа. Например, схема Московского метро, представленная всюду в виде графа, в виде текста занимала бы всю стену вагона и читалась бы с большим трудом. Кроме того,

сжатая форма записи может играть роль опорного конспекта: выступать в

качестве вспомогательной модели для понимания и запоминания информации. Еще одна неоспоримая ценность в работе с графами – эффективное использование их при решении ряда логических и комбинаторных задач. Работа с графами также естественным образом сочетается с традиционным содержанием курса математики. Как вы знаете, в 1м классе дети знакомятся с понятиями «больше», «меньше», «равно»,

48

«столько же», сравнивая небольшие группы предметов (множества) по числу элементов. Известно, что это легко можно сделать, составляя из элементов этих множеств пары. Впервые эти понятия появляются в уроке 8, и здесь же отношения между множествами представляются с помощью графов.

И, наконец, в 1 классе детям несколько раз предлагаются для самостоятельного решения комбинаторные задачи на перестановку без

повторений трех предметов. Эти задачи естественным образом соотносятся

с изучением отношений порядка и связанных с ним понятий выше–

ниже, раньше–позже и т.д., а также порядковых числительных «первый»,

«второй», «третий». Напомним, что в задачах на перестановки из n

элементов надо определить число способов, которыми можно упорядочить эти элементы, присвоив им 1е, 2е, 3е, …, nе место. Например, возьмем множество А = {a,b,c}. Перестановками из трех элементов будут 6 упорядоченных множеств: {a,b,c}, {a,c,b}, {b,a,c}, {b,c,a}, {c,a,b}, {c,b,a}. Понятно, что первый элемент из трех можно выбрать тремя способами, второй элемент из оставшихся двух – двумя способами и, наконец, третий элемент можно выбрать одним единственным способом, следовательно,

число перестановок можно найти так: 3 • 2 • 1 = 6.

Сравни цветы в вазах. Нарисуй такие же цветы в остальных вазах так, чтобы

рисунки не повторялись. В 1м классе эта задача дается пропедевтически: дети самостоятельно перебирают варианты решения, затем рассматривают их вместе с классом, проверяют, нет ли повторов, сравнивают свои решения с решениями других ребят и ищут все возможные варианты. Учитель не

объясняет, как решать эту задачу, а дает «подсказки», указывая тем самым направление, в котором следует искать решение. Например: «Расскажи, какой предмет ты поставил на первое место, на второе, на третье. Сравни свои решения, нет ли среди них повторяющихся», «Попробуй поставить на первое место этот предмет… Какой предмет тогда ты поставишь на второе

49

место, на третье? Проверь себя, нет ли у тебя уже такого варианта решения?» и т.д.

2.2. Содержание курса комбинаторики в основной школе

^ Образовательная программа имеет следующее содержание:  
Доказательство. Определения, доказательство, аксиомы и теоремы; следствия. Необходимые и достаточные условия. Контрпример. Доказательство от противного. Прямая и обратные теоремы. Понятие об аксиоматике и аксиоматическом построении геометрии. Пятый постулат Евклида и его история.

**^** Множество и комбинаторика. Множество. Элемент множества, подмножество. Объединение и пересечения множеств. Диаграммы Эйлера (Эти темы рассматриваются как подготовительный материал для изучения комбинаторики). Решение комбинаторных задач: перебор вариантов, правило умножения.   
**^**Статистические данные. Представление данных в виде таблиц, диаграмм, графиков. Средние результатов измерения. Понятие о статистическом выводе на основе выборки. Понятие и примеры случайных событий.   
Вероятность. Частота события, вероятность. Равновозможные события и подсчет их вероятности. Представления о геометрической вероятности.  
^ Требования к уровню подготовки выпускников основной школы  
Требования задаются в деятельностной форме: что в результате изучения данного содержания учащиеся должны знать, уметь, использовать в практической деятельности и повседневной жизни.  
Уметь:  
- проводить несложные доказательства, получать простейшие следствия из известных или ранее полученных утверждений, оценивать логическую

50

правильность рассуждений, использовать примеры для иллюстрации и контрпримеры для опровержения утверждений;

- извлекать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках; составлять таблицы, строить диаграммы и графики;

- решать комбинаторные задачи путем систематического перебора возможных вариантов, а также с использованием правила умножения;

- вычислять средние значения результатов измерения;

- находить частоту события, используя собственные наблюдения и готовые статистические данные;

- находить вероятности случайных событий в простейших случаях.

Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности

и повседневной жизни для:  
выстраивания аргументации при доказательстве (в форме монолога или диалога); распознавания логически некорректных рассуждений;

анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков и таблиц; решения практических задач в повседневной и профессиональной деятельности с использованием процентов, длин, площадей, объемов, времени, скорости; решения учебных и практических задач, требующих систематического перебора вариантов; сравнения шансов наступления случайных событий, оценки вероятности случайного события в практических ситуациях, сопоставления модели с реальной ситуацией; понимания статистических утверждений. Содержание курса «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей» включается в образовательные программы старшей ступени общеобразовательной школы в Х - ХI классах на базовом уровне и на профильном уровне.

^ Содержание программы.   
Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов данных.*  
Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного

51

множества. Формулы перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биноминальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.   
Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события*. Решение практических задач с применением вероятностных методов.  
^ Требования к уровню подготовки выпускников на базовом уровне  
Знать и понимать вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

Уметь:  
— решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;  
— вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов.  
^ Использовать приобретенные знания и умения в практической и повседневной жизнидля**:**  
анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;

для анализа информации статистического характера.

При введении любой новой темы, любого нового вопроса в основной курс школы встает проблема изложения данного вопроса в школьных учебниках.

5-й класс начинается с комбинаторики, где на конкретных задачах и примерах рассматривается решение комбинаторных задач методом перебора возможных вариантов, что иллюстрируется с помощью построения дерева возможных вариантов. Примеры и задачи — простые, позволяющие на этапе знакомства с комбинаторными задачами усвоить принцип простого, упорядоченного перебора возможных вариантов. В пункте «Случайные

52

события» рассматриваются понятия: *случайные*, *достоверные*, *невозможные* и *равновероятные события*. Тут же приводятся реальные примеры, позволяющие учащимся лучше усвоить эти понятия. В последней главе учебника рассматриваются таблицы и диаграммы (как способ представления информации). Учащихся учат пользоваться таблицами, извлекать из них и анализировать необходимую информацию, учат и самих строить таблицы. В 5-м классе рассматриваются в основном столбчатые диаграммы. В пункте «Опрос общественного мнения» демонстрируется, как составление таблиц по данным опроса позволяет решить вопросы, возникающие в реальной жизни класса.

6-й класс начинаем с повторения таблиц и диаграмм. К изученным столбчатым диаграммам добавляются круговые (для представления соотношения между частями целого). Далее идут два параграфа по комбинаторике: логика перебора и правило умножения. Рассматриваются задачи, которые решаются уже известным способом перебора и предлагается упростить его, используя так называемое кодирование. Также рассматривается новый способ решения комбинаторных задач — с помощью правила умножения. Завершается учебник главой «Вероятность случайных событий». Учащимся предлагается провести ряд экспериментов, зафиксировав результаты в таблицах. После чего, используя полученные результаты, вводится понятие «частота и вероятность случайных событий».

7-й класс начинается с рассмотрения основных статистических характеристик: *среднее арифметическое*, *мода*, *размах*, опять же с множеством примеров из жизни. В одном из параграфов снова обращаемся к решению комбинаторных задач, которые решаются с помощью рассуждений. Рассматриваются перестановки. И заключительная глава продолжает рассматривать вероятность и частоту случайных событий.

В **8**-м классе сначала повторяются статистические характеристики, изученные в 7-м классе, и вводится новая характеристика — *медиана*.

53

Рассматриваются *таблицы частот*. Приводятся примеры, показывающие связь с практикой, описываются различные жизненные ситуации. В 8-м классе вводится *классическое определение вероятности*, *данное Лапласом*.

На 9-й класс приходится наибольший объем материала. Здесь два параграфа. В § 3 «Элементы комбинаторики» содержатся четыре пункта.

Примеры комбинаторных задач. На простых примерах демонстрируется решение комбинаторных задач методом перебора возможных вариантов.

Этот метод иллюстрируется с помощью построения дерева возможных вариантов. Рассматривается правило умножения.

2.3. Организация и анализ результатов опытно – экспериментальной работы

Опытно-экспериментальная работа проводилась в период с 10.10.2013 года по 15.12.2014 года в муниципальном бюджетном образовательном учреждении «Средняя общеобразовательная школа № 144 с углубленным изучением отдельных предметов» Советского района города Казани Республики Татарстан.

В проведении эксперимента приняли участие ученики 4г (28 человек) и 4 д (29 человек) классов, обучаемые по программе «Школа России» учебнику М.И.Моро.

Экспериментальная часть исследования проводилась в двух направлениях и была разделена на 3 этапа: констатирующий, формирующий и контрольный. Название каждой части опытно-экспериментальной работы отражает проблему, которая была решена и завершена к окончанию определенного периода полностью.

Для проведения экспериментальной работы были сформированы 2 группы: экспериментальная и контрольная (см. таблицу №1).

54

Таблица №1.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Класс | Экспериментальная группа | № | Класс | Контрольная группа |
| 1. | 4Г | Абдуллин Адель | 1. | 4Д | Абросимов Эдуард |
| 2. | 4Г | Бабонин Данил | 2. | 4Д | Андреева Роза |
| 3. | 4Г | Биктагирова Алина | 3. | 4Д | Вахрамеев Андрей |
| 4. | 4Г | Валиев Ренат | 4. | 4Д | Георгиев Вячеслав |
| 5. | 4Г | Галеев Булат | 5. | 4Д | Головина Ольга |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 6. | 4Г | Гильмутдинов Данил | 6. | 4Д | Горшков Антон |
| 7. | 4Г | Гиматов Раиль | 7. | 4Д | Елизаров Данил |
| 8. | 4Г | Данилина Лиана | 8. | 4Д | Краснова Анастасия |
| 9. | 4Г | До Туан Киэт | 9. | 4Д | Кудряшова Анна |
| 10. | 4Г | Евстигнеев Эмиль | 10. | 4Д | Леонтьев Максим |
| 11. | 4Г | Калимуллина Миляуша | 11. | 4Д | Михайлова Александра |
| 12. | 4Г | Калимуллина Резида | 12. | 4Д | Михайлова Елена |
| 13. | 4Г | Камалиев Адель | 13. | 4Д | Муравьев Вячеслав |
| 14. | 4Г | Каримов Адель | 14. | 4Д | Медведев Владимир |
| 15. | 4Г | Комлев Роман | 15. | 4Д | Наумов Константин |
| 16. | 4Г | Кунафиева Алина | 16. | 4Д | Орендеев Алексей |

55

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 17. | 4Г | Максутова Камилла | 17. | 4Д | Протолионов Станислав |
| 18. | 4Г | Нигматуллин Ислам | 18. | 4Д | Путяков Андрей |
| 19. | 4Г | Нуруллин Азат | 19. | 4Д | Семенов Евгений |
| 20. | 4Г | Парфирьев Данил | 20. | 4Д | Семенов Евгений |
| 21. | 4Г | Платонова Диана | 21. | 4Д | Смирнова Александра |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 22. | 4Г | Русова Камилла | 22. | 4Д | Старостина Наталья |
| 23. | 4Г | Трофимова Лия | 23. | 4Д | Табаков Григорий |
| 24. | 4Г | Фролов Данил | 24. | 4Д | Тимофеев Дмитрий |
| 25. | 4Г | Харисова Амалия | 25. | 4Д | Трофимова Татьяна |
| 26. | 4Г | Шарафутдинов Камиль | 26. | 4Д | Федорова Анна |
| 27. | 4Г | Шипшова Анна | 27. | 4Д | Хохлова Анастасия |
| 28. | 4Г | Яруллин Булат | 28. | 4Д | Шахманова Вероника |
|  |  |  | 29. | 4Д | Якимова Светлана |

Основной целью констатирующего этапа эксперимента являлось изучение эффективности приемов и методов реализации преемственности в обучении элементам комбинаторики между начальной и основной школой.

56

Умение составлять комбинации по определенным признакам, классифицировать их лежит в основе разнообразнейших сфер человеческой деятельности. Поэтому вариативность – качество необходимое людям разных

специальностей: учителю, составляющему расписание, конструктору программу, биологу и т.д. Вариативность играет важную роль в творчестве.

Для изучения состояния исходного уровня развития элементов комбинаторики детям был предложен комплекс задач на размещение с повторением, размещение без повторения, сочетание, перестановку.

**1 задание.**

Из цифр 1,2,3,4,5,6 составить все возможные трехзначные числа.

Задается вопрос, расположение цифр в записи числа будет играть роль?

При такой постановке вопроса мы должны рассмотреть случаи:

1) когда цифры в записи числа повторяются

2) когда цифры в записи числа не повторяются.

Рассмотрим первый случай, когда цифры повторяются.

Отметим место каждой цифры звездочкой. Сколько цифр претендует на первое место? На второе место? На третье?

6 х 6 х 6 =216

Рассмотрим второй случай, когда цифры не повторяются.

Отметим место каждой цифры звездочкой. Сколько цифр претендует на первое место? На второе место? На третье?

6 х 5 х 4 =120

Используя это условие задачи можно составить большое количество задач, изменяя формулировку вопроса: например составьте четное количество трехзначных чисел, кратных 5, так чтобы цифры в записи числа не повторялись

Таким образом, не меняя условия задачи, мы можем составлять большое количество задач с учетом того материала, который изучается на уроке.

57

Такой вид комбинаторной задачи называется размещением.

**2 задание.**

Следующим способом решение комбинаторных задач бесформульным методом является таблица. Предлагается решить следующую задачу.

Для начинки пирогов бабушка решила смешать два продукта. Сколько различных пирогов может испечь бабушка, если для начинки у нее есть картофель, грибы, яблоки, мясо.

Составим таблицу по строкам и столбцам распределим наши продукты. Теперь я прошу вас, не задумываясь о совместимости продуктов заполнить нашу таблицу.

Рассмотрим получившуюся таблицу. Обратите внимание на диагональ.

Здесь произошло объединение двух одинаковых продуктов. Что вы предлагаете? (Использовать можно, но конечный продукт не будет достигнут.)

Исключаем диагональ.

Рассмотрим сочетание продуктов выше и ниже диагонали. Что вы можете сказать? (одинаковое сочетание)

Исключим либо верхнюю, либо нижнюю часть.

Вариантов решений осталось 6. С математической точки зрения 6 вариантов являются решением, а если опираться на жизненный опыт, то понятно не все начинки могут быть использованы для пирога. Говорят о вкусах не спорят!

Когда нам необходимо составить комбинацию, в которой более двух элементов удобно пользоваться древом решений.

Перечислите все возможные варианты обедов из трех блюд (одного первого, одного второго, одного третьего) В меню имеется два первых блюда – щи, борщ, три вторых – рыба, гуляш, плов два третьих – компот, чай.

Сколько всего вариантов у вас получилось? (12)

58

**3 задание.**

« 5 финалистов конкурса «Учитель года», решили обменяться впечатлениями о конкурсе и позвонили между собой. Сколько звонков будет сделано?»

Чтобы убедится в истинности суждений ребят, необходимо ответить на вопросы:

Сколько звонков сделает 1 финалист?

Сколько звонков сделает 2 финалист?

Сколько звонков сделает 3 финалист?

Сколько звонков сделает 4 финалист?

Сколько звонков сделает 5 финалист?

Сколько звонков будет сделано?

Таким образом, решение непростой задачи свелось к тому, что появилась картинка, называемая графом и для того, чтобы ее решать достаточно пересчитать ребра графов.

Эту задачу можно решать и аналитическим способом.

Рассуждение:

1 сделает 4 звонка

2 – 3 звонка,

3 -2 звонка, 4 – 1 звонок

4+3+2+1= 10

**4 задание.**

Сколько существует вариантов размещения 5 финалистов конкурса «Учитель года» на три призовых.

(цифры в записи числа не повторяются)

5х4х3х2х1=120

Данный комплекс проводится в индивидуальной форме.

Первый уровень: решение ни одной задачи не соответствует истине.

59

Второй уровень: в задачах верным является ответ, а не решение.

Третий уровень: в задачах верным является решение, а не ответ.

Четвертый уровень: решение всех представленных задач верно.

Для детей 9 – 10 лет нормальными являются третий и четвертый уровень.

Результаты измерений уровня развития элементов комбинаторики в контрольной и экспериментальной группах до начала эксперимента.

Таблица № 2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень развития элементов комбинаторики | Контрольная группа до эксперимента | | Экспериментальная группа до эксперимента | |
| Количество человек | % | Количество человек | % |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Первый | 3 | 8,0 | 1 | 3,7 |
| Второй | 17 | 64,0 | 16 | 59,2 |
| Третий | 6 | 20,0 | 7 | 26,0 |
| Четвертый | 3 | 8,0 | 4 | 11,1 |

На основании результатов таблицы № 2 составим диаграмму:

60

При оценке правильности решения задач рассматриваются:

а) правильное списывание данных задачи.

б) нахождение верного способа решения задачи.

в) верный расчет при нахождении ответа задачи.

г) грамотное оформление решения и ответа задачи.

Таким образом, имеется 4 детали. За деталь «а» ставится 2 балла. За деталь «б» ставится по 4 балла. За деталь «в» - 6 баллов, и за деталь «г» - 2 балла.

Максимальный балл за воспроизведение деталей – 14.

Минимальный балл – 0.

Ориентировочные значения нижней границы нормы по воспроизведению деталей приведены в таблице № 3.

Таблица № 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Возраст | 9 лет | 10 лет |
| Количество баллов | 6 | 7 |

Результаты измерений уровня развития элементов комбинаторики в контрольной и экспериментальной группах до начала эксперимента

Таблица № 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень развития элементов комбинаторики | Контрольная группа до эксперимента | | Экспериментальная группа до эксперимента | |
| Количество человек | % | Количество человек | % |
| Норма | 9 | 28,0 | 10 | 32,0 |
| Ниже нормы | 20 | 72,0 | 18 | 68,0 |

На основании результатов таблицы № 4 составили диаграмму:

62

Таким образом, гистограмма показывает, что на констатирующем этапе опытно-экспериментальной работы количественный состав учащихся в уровневых группах КГ и ЭГ был примерно одинаковым.

На формирующем этапе эксперимента мы проводили исследование на предмет эффективности использования комплекса заданий, направленного на формирование элементов комбинаторики. Для экспериментальной группы мы разработали специальный комплекс заданий, формирующих знания элементов комбинаторики у учащихся в процессе обучения преимущественно путём:

1) наблюдения;

2) восприятия и осмысливания информации, полученной от учителя и из учебников;

3) практической деятельности (измерение, построение, рисование, моделирование, решение задач и др.).

В контрольной же группе использовались геометрические задания, представленные в учебнике, без использования комплекса дополнительных заданий на формирование пространственных представлений.

На третьем (контрольном) этапе опытно-экспериментальной работы мы провели анализ динамики уровня развития элементов комбинаторики в контрольной и экспериментальной группах до и после эксперимента.

После эксперимента детям предложили комплекс комбинаторных задач.

Результаты измерений уровня сформированности элементов комбинаторики в контрольной и экспериментальной группах после эксперимента.

63

Таблица № 5

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень развития элементов комбинаторики | Контрольная группа после эксперимента | | Экспериментальная группа после эксперимента | |
| Количество человек | % | Количество человек | % |
| Первый | 1 | 4,0 | - | - |
| Второй | 13 | 48,0 | 7 | 29,6 |
| Третий | 10 | 36,0 | 13 | 44,5 |
| Четвертый | 5 | 12,0 | 8 | 25,9 |

На основе таблицы № 5 составили диаграмму:

Результаты измерений уровня сформированности элементов комбинаторики в контрольной и экспериментальной группах после эксперимента:

64

Таблица № 6

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Уровень развития элементов комбинаторики | Контрольная группа после эксперимента | | Экспериментальная группа после эксперимента | |
| Количество человек | % | Количество человек | % |
| Норма | 12 | 32,0 | 17 | 59,0 |
| Ниже нормы | 17 | 68,0 | 11 | 41,0 |

На основании таблицы № 6 составили гистограмму:

На третьем (контрольном) этапе опытно-экспериментальной работы мы провели анализ динамики уровня элементов комбинаторики в контрольной и экспериментальной группах до и после эксперимента.

Данные полученные в ходе контрольного этапа эксперимента показали, что в экспериментальной группе уменьшилось число учащихся с низким уровнем сформированности элементов комбинаторики, увеличилось число учащихся с высоким уровнем. В контрольной группе таких изменений в контрольной группе не наблюдается.

65

Выводы по главе 2.

Развитие учащихся во многом зависит от той деятельности, которую они выполняют в процессе обучения.

Если ученик получает готовую информацию, воспринимает ее, понимает, запоминает, а затем воспроизводит, то эту деятельность обычно называют репродуктивной. Основная цель такой деятельности - формирование у школьников знаний, умений, навыков, развитие внимания и памяти.

Психологи отмечают, что следствием такой деятельности является скованность мышления и стремление ребенка мыслить по готовым стереотипам. Такие особенности интеллектуальной деятельности связаны с показом образца действий и его закреплением в процессе выполнения однотипных заданий. В результате учащиеся усваивают только однотипные способы решения задач, успешно воспроизводят их, но не видят других вариантов решения, не могут их варьировать и преобразовывать.

Продуктивная деятельность связана с активной работой мышления и находит свое выражение в таких мыслительных операциях как анализ и синтез, сравнение, классификация, аналогия, обобщение. Эти мыслительные операции в психолого-педагогической литературе принято называть

логическими приемами мышления или приемами умственных действий.

Включение этих операций в процесс усвоения математического содержания - одно из важных условий построения развивающего обучения.

Организация развивающего обучения предполагает создание условий для овладения школьниками приемами умственной деятельности. Овладение ими обеспечивает не только новый уровень усвоения, но дает существенные сдвиги в умственном развитии ребенка. Овладев этими приемами, ученики становятся более самостоятельными в решении учебных задач, могут рационально строить свою деятельность по условию знаний.

66

Роль комбинаторных задач в формировании приемов умственной деятельности можно конкретизировать на примере комбинаторных заданий, которые ребенок выполняет на различных этапах обучения математике.

Таким образом, появляется возможность говорить о развитии у младших школьников на основе решения комбинаторных задач содержательного обобщения, которое характеризуется следующими признаками:

1) оно выполняется при таком анализе конкретного факта (задачи), который обнаруживает внутреннюю связь его частных проявлений;

2) оно, исходя из этой связи, позволяет затем сразу обобщить все другие факты (задачи) данного круга, применить найденный способ решения в измененной или новой ситуации.

Взаимосвязь развития мышления и процесса усвоения знаний, умений и навыков обоснована в целом ряде психологических исследований. При этом мышление первоначально строится на чувственном познании, на восприятии и далее на самом высоком уровне и развитии не порывает с ними. Мышление есть процесс, то есть познание в его динамике. Направленность мыслительного процесса на открытие неизвестного, обозначенного в вопросе, придает мышлению строго определенный, организованный и проблемный характер. Когда человек мыслит, он обязательно решает какую-

то задачу. Не случайно еще СЛ. Рубинштейн говорил о том, что «мышление определяют нередко как процесс решения задач. Действительно, мышление возникает обычно из проблемной ситуации и направлено на ее разрешение». Но он указывал и на то, что «свести мышление к процессу решения задач - значит определить его прагматически, по тому эффекту, который оно дает, не вскрывая его собственной природы - того, благодаря чему этот эффект получается. Мышление разрешает встающую перед человеком задачу благодаря тому, что оно раскрывает не данные в условиях, неизвестные свойства и отношения объектов или явлений, входящих в проблемную

67

ситуацию: мышление - это, по существу своему, познание, приводящее к решению встающих перед человеком проблем и задач»

Генетически наиболее ранней формой мышления является наглядно-действенное (предметно-действенное) мышление. Его определяют как «наиболее элементарную форму мышления, возникающую в практической деятельности и являющуюся основой для формирования более сложных форм мышления».

Существуют чрезвычайно сложные изменчивые и многообразные отношения мышления и практического действия, мышления и языка, мышления и чувственного образа. Эти отношения изменяются на разных ступенях возрастного развития детей и находятся в непосредственной связи с содержанием той задачи, которую они в данный момент решает.

Первым способом решения задачи для маленького ребенка является практическое действие. Его значение состоит в том, что ребенок, непосредственно воздействуя на вещи, раскрывает их свойства, выявляет признаки и, главное, раскрывает невидимые ему ранее связи, существующие как между вещами и явлениями, так и внутри каждого предмета и явления. Эти связи из скрытых становятся видимыми. Такой путь познания особенно эффективен в младших классах в изучении математики, где может быть использовано практическое действие как начальный путь познания

комбинаторной задачи.

На понимании роли практического действия как начальной ступени процесса развития всех высших форм мышления человека построена концепция «поэтапного формирования умственного действия», разработанная П.Я. Гальпериным.

На первом этапе ребенок использует для решения задачи внешние материальные действия. На втором - эти действия только представляются и проговариваются ребенком (сначала громко, а затем про себя).

68

Лишь на последнем, третьем этапе внешнее предметное действие «сворачивается» и уходит во внутренний план. Для каждого этапа превращения развернутого материального действия в его свернутую умственную модель характерен определенный тип ориентировки ученика в условиях и содержании предложенной ему задачи. На высшем уровне такими ориентирами становятся существенные для данного типа задач опознавательные признаки обобщенного характера (они выражены в законах, понятиях).

С переходом мышления ребенка на следующую, более высокую ступень развития начальные его формы, в частности, практическое мышление, не исчезают, не «отмирают», но их функции в мыслительном процессе перестраиваются, изменяются.

С развитием речи и накоплением опыта ребенок переходит к мышлению образному. На первых порах этот более высокий вид мышления сохраняет у младшего школьника многие черты низшего вида. Это прежде всего обнаруживается в конкретности тех образов, которыми ребенок оперирует.

Наглядно-образное мышление - «это вид мышления, который необходимо опирается на восприятие или представления. Этот вид мышления характерен для дошкольников и отчасти детей младшего школьного возраста, а в развитых формах свойственен людям тех профессий, которые связаны с ярким и живым представлением тех или иных предметов или явлений

(писателям, художникам, музыкантам, актерам)».

При наглядно-образном мышлении связь с практическими действиями хотя и сохраняется, но не является такой тесной прямой и непосредственной, как раньше. В ходе анализа и синтеза познаваемого объекта ребенок необязательно и далеко не всегда должен потрогать руками заинтересовавший его предмет. Во многих случаях не требуется систематического практического манипулирования с объектом, но во всех

69

случаях необходимо отчетливо воспринимать и наглядно представлять этот объект.

Существенные сдвиги в развитии мышления ребенка возникают в школьном возрасте, когда его ведущей деятельностью становится учение, направленное на усвоение систем понятий. Эти сдвиги выражаются в расширении круга объектов, над которыми думает школьник, в познании все более глубоких свойств предметов, в формировании необходимых для этого мыслительных операций, возникновении новых мотивов познавательной деятельности (более глубоких познавательных интересов, любознательности, осознания важности усвоения знаний и др.).

В процессе решения более сложных познавательных задач, стоящих перед младшими школьниками, мыслительные операции обобщаются, формализируются, благодаря чему расширяется диапазон их переноса и применения в различных новых ситуациях. Значительных успехов достигает развитие способности рассуждать, обосновывать свои суждения, доказывать истинность выводов, осознавать и контролировать процесс рассуждения, овладевать его общими методами, переходить от развернутых к свернутым формам, в которых обосновывающие суждения не формулируются, а подразумеваются, вследствие чего процесс мышления становится более экономным и продуктивным.

Развитие абстрактного мышления у школьников в ходе усвоения понятий вовсе не означает, что их наглядно-действенное и наглядно-образное

мышление перестает теперь развиваться или вообще исчезает. А.В. Брушлинский и А.В. Петровский утверждают, что «эти первичные и исходные формы всякой мыслительной деятельности по-прежнему продолжают изменяться и совершенствоваться вместе с абстрактным мышлением и под его влиянием».

Таким образом, логическое мышление является высшей ступенью в умственном развитии ребенка, проходит длительный путь развития. На

70

ранних ступенях развития ребенок накапливает чувственный опыт и учится решать практическим путем ряд конкретных, наглядных задач. Осваивая речь, он приобретает возможность формулировать задачу, задавать вопросы, которые позволяют ему овладеть понятиями и рядом умственных действий. Эти возможности должен использовать учитель, обучая детей с первого дня их работы в школе различным операциям и формам словесного мышления.

Младший школьный возраст сентезивен для интенсивного развития способностей действовать «в уме», поскольку в этот период формируются основные навыки учебной деятельности. Характеризуя новые качества психики, которые появляются у детей в это время, В.В. Давыдов пишет: «Чем больше «шагов» своих действий может предусмотреть ребенок и чем тщательнее он может сопоставлять их реальные варианты, тем более успешно он будет контролировать фактическое решение задачи»

Итак, под внутренним планом действия понимают возможность ребенка действовать «в уме». А.А. Зак считает, что под умственным действиями обычно понимают такие, которые выполняются во внутреннем, мысленном плане, без опоры на внешние средства. Однако в рассмотрении действии «в уме» нельзя полностью отказываться от внешних опор. В ряде психологических исследований было отмечено, что действие может быть «внутренним» в форме протекания (выполняется «про себя», «в уме»), но быть предметным по способу выполнения (опора на предметные действия).

Итак, формирование у младших школьников способности комбинировать

(возможности создавать разные сочетания, комбинации объектов или их элементов) тесно связано с развитием ВИД. Ведь само комбинирование направлено на поиск различных вариантов решения задачи, на разработку разных способов достижения цели, что связано с внутренним планированием.

Уровень сформированности этой способности в начальных классах обозначают как частичный: младшие школьники могут мысленно

71

оперировать знаками, сопоставлять размещение элементов. При этом частичном уровне сформированности способности действовать «в уме» ученики начальных классов могут спланировать последовательные перемещения элементов с учетом предыдущих действий, но при этом решение задач планируется не в целом, а по частям, т.е. не разрабатывая общего плана действий, а подготавливая каждое действие.

Для выявления различий в мыслительной деятельности психологи используют такие качества (свойства) мышления, как самостоятельность, критичность, глубина, быстрота, гибкость, вариативность.

Глубина мышления - способность анализировать, сравнивать, находить существенное, проникать в сущность вопроса. Глубокому уму свойственна потребность понять причины возникновения явлений и событий, умение предвидеть их дальнейшее развитие, умение доходить во всяком до сути дела, не успокаиваясь на поверхностном объяснении.

Быстрота мышления - способность человека быстро обдумывать и принимать верное решение.

Критичность мышления - умение объективно оценивать свои и чужие мысли тщательно и всесторонне проверять все выдвигаемые положения и выводы.

Гибкость мышления выражается в свободе мысли от сковывающего влияния закрепленных в прошлом опыте приемов и способов решения задач, в умении быстро менять свои действия при изменении обстановки, находить новые пути решения задач, в умении отказаться от стереотипного способа

действия и даже в знакомой ситуации выделить новые свойства и отношения объектов. Эта способность перестраивать имеющиеся способы действия зависит от умения ребенка выделять в средствах мыслительных действий, которыми он уже владеет, новые средства и отношения, применять эти средства в новых ситуациях.

Вариативность мышления - направленность мыслительной деятельности на поиск различных решений задачи в случае, когда нет специального указания

72

на это. Под вариативностью мышления понимают также умение находить разнообразные способы преобразования объекта, другие качества.

По мнению Л.В. Занкова, основным направлением математической подготовки должно стать развитие таких свойств мыслительной деятельности, как гибкость и быстрота реакций, «...когда речь идет о мышлении, на первый план обычно выдвигается вопрос об усвоении знаний и понятий. Говорится также о процессах сравнения и обобщения. Но особое значение приобретает одна особенность мышления, которая до настоящего времени оставалась в тени. Мы имеем в виду рассмотрение одного и того же предмета с разных точек зрения».

Гибкость мышления «зависит от умения сравнивать объекты, сознательно находить новые признаки в них, рассматривая с разных сторон.

По мнению психологов, структуру гибкости мышления составляют ее средства - представления ребенка и мыслительные действия, позволяющие оперировать ими. Мыслительные действия включают анализ признаков объекта, ориентировку на существенные в данной ситуации признаки, выявление различия и сходства, причинно - следственных связей и зависимостей, установление закономерностей.

В исследованиях Е.С. Ермаковой установлено, что математические задачи, связанные с анализом свойств и связей для разных ситуаций, особенно эффективны для развития такого качества мышления, как гибкость.

73

Заключение.

Модернизация содержания математического образования, направленная на развитие мышления школьника, отсутствие исследований, выявляющих возможность использования комбинаторных задач в курсе математики четырехлетней начальной школы, потребность школьной практики в разработке системы комбинаторных задач и методики их решения для младших школьников, необходимость решения проблемы преемственности между начальной и основной школой обусловили цель данного исследования, которое заключается в разработке системы комбинаторных задач для младших школьников и обоснованность возможности и целесообразности её включения в процесс усвоения программного содержания развивающего курса математики начальной школы, а также в доказательстве, что данная система является эффективным средством повышения качества математических знаний.

Исследование включало в себя две части: теоретическую и практическую.

В теоретической части определены исходные положения исследования на основе изучения и анализа научных исследований психологов (Л.С. Выготский, П.Я.Гальперин, В.В.Давыдов, А.К. Дусавицкий, Л.В.Занков, А.А.Люблинская, С.Л.Рубинштейн, И.С.Якиманская), педагогов и специалистов в области методики преподавания математики (А.К.Артемьев, Н.Я.Виленкин, Б.В.Гнеденко, Н.Б.Истомина, Ю.М.Колягин, А.Н.Колмогоров, Г.В.Дорофеев, Л.П.Стойлова, Л.М.Фридман, А.Ф.Эсаулов), а также ученых-математиков (К.Берж, А.Кофман, Г.Райзер, А.Ренои, К.А.Рыбников, А.Я.Халамайзер).

В качестве исходных определены следующие теоретические положения «комбинаторика», «комбинаторная задача» и на их основе сформулированы существенные признаки понятия «система комбинаторных задач».

74

Система комбинаторных задач - это совокупность видов и способов решения комбинаторных задач, а также определенный порядок их реализации как средства усвоения программного содержания начального курса математики».

Исходя из обозначенной сущности понятия «система комбинаторных задач» раскрыты структурные элементы системы комбинаторных задач. Выделены взаимосвязанные подсистемы: виды комбинаторных задач, способы решения комбинаторных задач, этапы реализации видов и способов решения комбинаторных задач.

Первая подсистема включает три вида задач: задачи на перестановки, задачи на размещения, задачи на сочетания.

Вторая подсистема (способы решения комбинаторных задач) содержит два способа: хаотичный перебор, системный перебор.

Третья подсистема (этапы реализации видов и способов решения комбинаторных задач) состоит из подготовительного и основного этапов. Взаимосвязь первой и второй подсистем заключается в следующем: способы решения для всех видов комбинаторных задач одинаковы. Реализация взаимосвязи осуществляется сначала с помощью пропедевтических заданий (подготовительный этап), а затем - решение комбинаторных задач всех видов и разными способами (основной этап).

Обозначенная система комбинаторных задач, разработанная в русле методической концепции развивающего обучения математике (авт. Н.Б.Истомина) стала теоретической основой для разработки методики обучения младших школьников решению комбинаторных задач.

Средствами реализации разработанной методики являются: логика построения начального курса математики, сориентированная на формирование приемов умственной деятельности: анализа, синтеза, сравнения, аналогии, классификации, обобщения; новые методические подходы к усвоению учащимися теоретических понятий и общих способов действий; методика обучения решению текстовой задачи,

75

сориентированная на формирование обобщенных умений: навыков чтения, усвоение конкретного смысла арифметических действий, приобретение опыта в соотнесении предметных, вербальных и схематических

моделей, знакомства со схемой, знакомство со схемой как способом моделирования.

В условиях формирующего эксперимента осуществлялась проверка разработанной методики обучения решению комбинаторных задач.

Результаты проведения сравнительно-констатирующего эксперимента подтвердили выдвинутую гипотезу, что если в русле единой методической концепции, направленной на развитие учащихся, разработать систему комбинаторных задач, в процессе решения которых учащиеся усваивают основные вопросы программного содержания, то это повысит качество математических знаний младших школьников и сформулирует у них умение решать комбинаторные задачи.

Делая выводы из вышеизложенного материала:

1. Процесс решения комбинаторных задач требует адаптивного использования таких приемов умственных действий, как анализ, синтез и сравнение. Так, при использовании метода перебора при перечислении всех возможных вариантов решения комбинаторной задачи учащиеся используют такие мыслительные операции, как анализ, синтез, сравнение, обобщение, абстракция и др. Поэтому при систематическом использовании комбинаторных задач на уроках математики несомненно будут развиваться указанные мыслительные операции.

2. Целенаправленное обучение решению этого вида задач будет способствовать развитию многих качества мышления, особенно таких как вариативность, гибкость, глубина мышления. Решая задачи такого вида, учащиеся должны найти различные решения, разнообразные способы реального преобразования объекта, т.е. должны проявить креативность

76

мышления, а также гибкость, глубину мышления. Кроме того вариативность здесь выступает как важнейшая характеристика поисковой деятельности, которая является основой продуктивной деятельности в учении.

Необходимо сказать о том, что умение составлять комбинации по определенным признакам и классифицировать их, лежит в основе разнообразнейших сфер человеческой деятельности. Поэтому вариативность - качество, необходимое людям разных специальностей: учителю, составляющему расписание уроков, конструктору, программисту, инженеру-строителю, химику, биологу и др. Вариативность играет важную роль и в творчестве; известный математик А. Пуанкаре обращал внимание на то, что «творчество, конечно, состоит не в том, чтобы составлять бесконечные комбинации, а в том, чтобы создавать полезные, а таких не особенно много. Творить - это значит различать, выбирать».

3. При решении комбинаторных задач дети учатся рассуждать четко, логично, последовательно. Особенно ярко это проявляется в рассуждении при построении графа - дерева, или «логического дерева решений».

А в нашу эпоху ускоренного роста науки и техники, автоматизации и компьютеризации способность мыслить логично, формально, точно, определенно становится одним из необходимых признаков научной деловой культуры.

4. Используя комбинаторные задачи, можно развивать мышление детей от наглядно-действенного к наглядно-образному и абстрактному. Так, первые комбинаторные задачи должны давать возможность выполнять практические действия с реальными объектами. Постепенно осуществляется перенос наглядного приема в мысленную сферу, т.е. происходит развитие наглядно-образного мышления. А при применении правил суммы и произведения будет развиваться абстрактное мышление.

5. Систематическое решение комбинаторных задач, находящихся в тесной связи с программным содержанием, будет оказывать положительное влияние

77

и на развитие других психических процессов. Так, будет значительно расширяться объем и концентрация внимания, развиваться память, вырабатываться умение оформлять свои рассуждения, объяснения,

доказательства в словесной форме, т.е. развиваться речь.

78

Список литературы.

1. Азовский В. В. Элементы комбинаторики в примерах и задачах: Пособие по решению задач / В. В. Азовский, Е. И. Томина, Т. В. Фомина; Самар. ин-т повышения квалификации и переподгот. работников образования .- Самара : Изд-во СИПКРО, 2000.- 51 с.

2. Александрова Э.И. Математика: Рабочий вариант для 4

кл.: (Прогр.  развивающего обучения).- М.: Инфолайн, 1994.

3. Аргинская И.И. Математика :4 кл.: учеб.- М. Просвещение, 1993.

4. Бабанский Ю. К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе. – М.// Просвещение, 2009.

5. Белокурова Е.Е.Методика обучения школьников решению комбинаторных задач// Начальная школа, 1994, №12  
6. Белокурова Е.Е. Некоторые комбинаторные задачи в начальном курсе математики// Начальная школа, 1992, №1. С.20-22  
7. Белокурова Е.Е. Обучение решению комбинаторных задач с помощью таблиц и графов //Начальная школа, 1995, №1. С.21-24  
8. Белокурова Е.Е. Характеристика комбинаторных задач// Начальная школа, 1994, №1

9. Бунимович Е.А. Вероятность и статистика : Пособие для общеобразоват. учеб. заведений : 5-9 кл. / Е. А. Бунимович, В. А. Булычев,- М.: Дрофа, 2002.-159с.

10. Воителева Г. В. Преемственность в изучении чисел в начальной и основной школе.- М: МГОУ, 1999г.

11. Волович М.Б. Математика в 5 классе - без перегрузок//Математика в  школе, 2004.

12. Воронцов А.Б. Подходы к преемственности на разных ступенях  образования в рамках системы Д.Б.Эльконина-В.В.Давыдова //Начальная школа. Плюс-минус, 2009.

79

13. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического  и экспериментального психологического исследования.-М.: Педагогика, 2001.

14. Давыдов В.В., Репкин В.В. Организация развивающего обучения на  этапе 5-9 классов.-Феникс, 2002.

15. Журавлёв Д. Адаптация учащихся при переходе из начальной школы в среднюю. Народное образование №8 2002 стр.99.

16. Журавлёв Д. Дидактический невроз-цена образования. Народное

образование №6 2003 стр.119.

17. Загашев И. Как решить любую проблему / И. Загашев.- СПб.:Прайм-ЕВРОЗНАК; М.: Олима-Пресс, 2001.- 127 с.

18. Истомина Н. Б. Математика. Учебник для первого класса четырехлетней начальной школы.-Смоленск,2002.-176с.

19. Истомина Н. Б. Математика. Учебник для третьего класса четырехлетней начальной школы.-Смоленск,2002.-175с.

20. Истомина Н. Б. Математика. Учебник для четвертого класса четырехлетней начальной школы.-Смоленск,2002.-239с.

21. Истомина Н. Б. Методические рекомендации к учебнику «Математика 1 класс».-Смоленск,2002.-105с.

22. Истомина Н. Б. Методические рекомендации к учебнику «Математика 2 класс».-Смоленск,2002.-95с.

23. Истомина Н. Б. Методические рекомендации к учебнику «Математика 3

класс».-Смоленск,2002.-112с.

24. Истомина Н. Б. Методические рекомендации к учебнику «Математика 4 класс».-Смоленск,2002.-129с.

25. Истомина Н.Б.Концепция обучения математике в начальной школе// Начальная школа, 1996,№10.С.48-57  
26. Истомина Н.Б. Обучение младших школьников решению текстовых задач.– Смоленск: Ассоциация ХХI век,2005.

80  
27.  Истомина Н.Б., Виноградова Е.П. Учимся решать комбинаторные задачи. Тетрадь для учащихся 1 – 2 классов четырехлетней начальной школы . – Смоленск: Ассоциация XXI век, 2005  
28. Истомина Н.Б., Виноградова Е.П., Редько З.Б. Учимся решать комбинаторные задачи. Тетрадь по математике для учащихся 3 класса. – Смоленск: Ассоциация XXI век, 2005.  
29.  Истомина Н.Б., Виноградова Е.П. Учимся решать комбинаторные задачи. Тетрадь для учащихся 4 класса четырехлетней начальной школы. – Смоленск: Ассоциация XXI век, 2005.

30. Истомина Н.Б. Математика. Учебник для первого класса четырёхлетней начальной школы.– Смоленск: Ассоциация ХХIвек, 2006.

31. Истомина Н.Б. Математика. Учебник для второго класса четырёхлетней начальной школы.– Смоленск: Ассоциация ХХ1 век, 2007.  
32. Истомина Н.Б. Математика. Учебник для третьего класса четырёхлетней начальной школы.– Смоленск: Ассоциация ХХ1 век, 2007.   
33. Истомина Н.Б. Математика. Учебник для четвёртого класса четырёхлетней начальной школы.– Смоленск: Ассоциация ХХ1 век, 2008.

34. Кудрявцев В.Т. Преемственность ступеней развивающего образования:  замысел В.В.Давыдова- Вопросы психологии, 2006.

35. Кузбеков Т.Т. Методы решений тестовых задач по математике / Т. Т. Кузбеков, Ф. А. Саитгареева.- Уфа : Б. и., 2001. Ч. 1.- 2001,- 108 с. Дорофеева Н. В.

36. Кузнецова Л.В., Минаева С.С, Рослова Л.О., Суворова СБ. Учебные  комплекты по математике для V-VI классов (авт. Дорофеев Г.В.). Общая характеристика нового курса математики V-VI классов. // Математика в школе, 2009.

37. Лебедченко С. Как повысить адаптационные возможности организма учащихся. Народное образование №3 2000 стр.134.

81

38. Люблинская А. А. О преемственности учебной работы в школе// Преемственность в процессе обучения в школе. – Л, 2001.

39. Математика: Учеб. для 5 кл. общеоразоват. учреждений /Н.Я.Виленкин,  В.И.Жохов, А.С.Чесноков, С.И.Шварцбурд.- М.:Мнемозина,

2009.

40. Математика в 3 классе Пособие для учителя нач.  шк./А.С.Пчелко, М.И.Моро, М.А.Бантова и др.- М.:Просвещение, 2005.

41. Математика: Учеб. для 5 кл. общеобразоват. учреждений /  Г.В.Дорофеев, С.Б.Суворова, Е.А.Бунимович и др.; Под ред. Г.В.Дорофеева, И.Ф.Шарыгина. -М.:Просвещение,2003.

42. Математика: учеб.- собеседник для 5 кл. общеобразоват. учреждений/  Л.Н.Шеврин, А.Г.Гейн, И.О.Коряков, М.В.Волков - М. Лросвещение, 2006.

43. Нурк Э.Р., Тельгмаа А.Э. Математика: Учебник для 5 кл. сред. шк. - М.: Просвещение, 2008.

44. Преемственность математического образования в системе**«**ДОУ**–** начальная школа**–** основная школа**»** : материалы Всероссийской научно-практической конференции / отв.ред. Т. И. Уткина.**–** Орск : Издательство ОГТИ, 2010.

45. Преемственность между начальным общим и основным общим  образованием. Дидак. с-ма развивающего обучения Л.В.Занкова// Начальная школа, 2004.

46. Преемственность в обучении математике между начальной и средней школой. “Математика”№ 30 1998.

47. Пышкало A.M. Методические аспекты проблемы преемственности в обучении математике // Преемственность в обучении математике / Сост. А.М.Пышкало. -М.'.Просвещение, 2001.

82

48. Сизова М.Н. Преемственность в формировании аналогии при обучении  математике в начальных и 5-6 классах средней школы. Автореф. дисс. ... канд. пед. наук. - Саранск, 2004.

49. Солнышко С.В. Использование комбинаторных задач при обучении математики// Начальная школа,1994, № 1.

### 50. [Образовательная система "Школа 2100"](http://www.school2100.ru/)

www.school**2100**.ru/‎

83

Приложение 1.

Две шашки

На пустую шашечную доску надо поместить две шашки разного цвета. Сколько различных положений могут они занимать на доске?

Цветные шары

В ящике лежат 70 шаров: 20 красных, 20 синих, 20 желтых, остальные черные и белые.

Какое наименьшее число шаров надо взять, не видя их, чтобы среди них было не меньше 10 шаров одного цвета?

Сколько переводчиков?

На международную конференцию приехали 10 делегатов, не понимающих языка друг друга. Какое минимальное число переводчиков потребуется для обслуживания конференции при условии, что каждый переводчик знает только два языка?

Замки и ключи

Перед нами 10 закрытых замков и 10 похожих ключей к ним. К каждому замку подходит только один ключ, но ключи смешались. Возьмем один из замков, назовем его первым и попробуем открыть его каждым из 10 ключей. В лучшем случае он откроется первым же ключом, а в худшем - только десятым.

Сколько нужно в худшем случае произвести проб, чтобы открыть все замки?

Выбираем варенье

У вас в тёмном чулане стоят банки с вареньем трёх сортов: яблочное, сливовое и земляничное. Какое наименьшее количество банок вам надо взять, не глядя, чтобы среди них наверняка оказалось не менее девяти банок с вареньем одного сорта?

Подбираем перчатки

Глория больше всего любит желтый и розовый цвета. В ящике для перчаток у Глории лежат шесть пар желтых и шесть пар розовых. Они перемешаны в беспорядке. Сколько перчаток Глория должна вытащить из ящика, чтобы среди них наверняка оказалась пара одного цвета? Глории все равно, какого цвета окажется эта пара - желтого или розового.

Разноцветные елки

а) Сколькими способами можно покрасить пять елок в серебристый, зеленый и синий цвета, если количество краски не ограничено, а каждую елку красим только в один цвет?

б) Есть пять шариков: красный, зеленый, желтый, синий и золотой. Сколькими способами можно украсить ими пять елок, если на каждую требуется надеть ровно один шарик?

в) А если можно надевать несколько шариков на одну елку (и все шарики должны быть использованы)?

Чайная комбинаторика

В магазине "Все для чая'' есть 5 разных чашек и 3 разных блюдца. Сколькими способами можно купить чашку с блюдцем?

Приложение 2

Задача скачана с сайта www.MatBuro.ru.

Задание1 . У мамы 2 яблока и 3 груши. Каждый день в течение 5 дней подряд она

выдает по одному фрукту. Сколькими способами это может быть сделано?

Решение. Имеем набор {я, я, г, г, г}. Всего перестановок пятиэлементного множества

5!, но мы не должны учитывать перестановки, в которых объекты одного типа меняются

местами несколько раз, поэтому нужно поделить на возможное число таких перестановок:

2! · 3!. Получаем в итоге

5!

2! · 3! = 3 · 4 · 5

2 · 3

= 10.

Ответ: 10 способов.

Задание 2. Предприятие может предоставить работу по одной специальности 4женщинами, по другой - 6 мужчинам, по третьей - 3 работникам независимо от пола. Сколькими способами можно заполнить вакантные места, если имеются 14 претен-

дентов: 6 женщин и 8 мужчин?

Решение. Имеем 14 претендентов и 13 рабочих мест. Сначала выберем работников на

первую специальность, то есть 4 женщин из 6:

C4

6 = 6!

4! · 2! = 15.

Далее независимо аналогичным образом выберем мужчин на вторую специальность:

C6

8 = 8!

6! · 2! = 28.

Осталось 2 женщины, 2 мужчин и 3 вакантных места, которые, по условию, могут занять любые из четырех оставшихся человек. Это может быть сделано 2 вариантами:

1. 1 женщина и 2 мужчин (выбираем женщину C1

2 = 2 способами)

2. 1 мужчина и 2 женщины (выбираем мужчину C1

2 = 2 способами).

В итого получаем 15 · 28(2 + 2) = 1680 способов.

Ответ: 1680 способов.

Задание 3. В пассажирском поезде 9 вагонов. Сколькими способами можно

рассадить в поезде 4 человека, при условии, что все они должны ехать в

различных вагонах?

Решение. Т.к. все пассажиры должны ехать в разных вагонах, требуется

отобрать 4 вагона из 9 с учетом порядка (вагоны отличаются №), эти выборки

– размещения из n различных элементов по m элементов, где n=9, m=4. Число таких размещений находим по формуле:

A = n ⋅(n − ⋅()1 n − ⋅...)2 ⋅(n − m + )1

m

n

.

Получаем: 9 8 7 6 3024 4 A9 = ⋅⋅⋅ = .

Ответ: 3024 способами можно рассадить в поезде 4 человека.

Приложение 3.

Методы решения комбинаторных задач.

**Перебор возможных вариантов**

(материал с сайта  <http://www.valeryzykin.ru/view_journal.php?id=1>)

Простые задачи решают обыкновенным полным перебором возможных вариантов без составления различных таблиц и схем.

**Задача 1.**  
Какие двузначные числа можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5?

**Ответ:** 11, 12, 13, 14, 15, 21, 22, 23, 24, 25, 31, 32, 33, 34, 35, 41, 42, 43, 44, 45, 51, 52, 53, 54, 55.

**Задача 2.**  
В финальном забеге на 100 м участвуют Иванов, Громов и Орлов. Назовите возможные варианты распределения призовых мест.

**Ответ:**  
Вариант1: 1) Иванов, 2) Громов, 3) Орлов.  
Вариант2: 1) Иванов, 2) Орлов, 3) Громов.  
Вариант3: 1) Орлов, 2) Иванов, 3) Громов.  
Вариант4: 1) Орлов, 2) Громов, 3) Иванов.  
Вариант5: 1) Громов, 2) Орлов, 3) Иванов.  
Вариант6: 1) Громов, 2) Иванов, 3) Орлов.

**Задача 3.**  
В кружок бального танца записались Петя, Коля, Витя, Олег, Таня, Оля, Наташа, Света. Какие танцевальные пары девочки и мальчика могут образоваться?

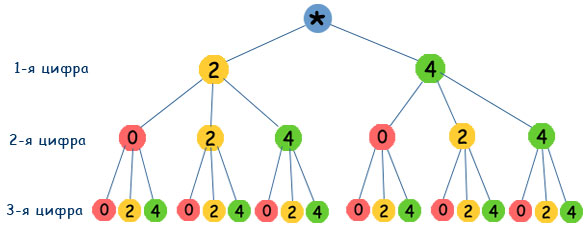
**Ответ:**  
1) Таня — Петя, 2) Таня — Коля, 3) Таня — Витя, 4) Таня — Олег, 5) Оля — Петя, 6) Оля — Коля, 7) Оля — Витя, 8) Оля — Олег, 9) Наташа — Петя, 10) Наташа — Коля, 11) Наташа — Витя, 12) Наташа — Олег, 13) Света — Петя, 14) Света — Коля, 15) Света — Витя, 16) Света — Олег.

**Дерево возможных вариантов**

Самые разные комбинаторные задачи решаются с помощью составления специальных схем. Внешне такая схема напоминает дерево, отсюда и название метода — **дерево возможных вариантов.**

**Задача 4.**  
Какие трехзначные числа можно составить из цифр 0, 2, 4?

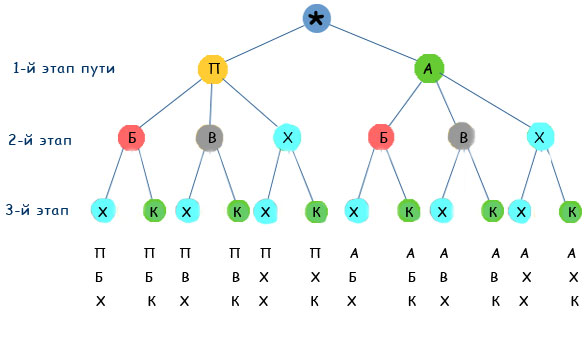
**Решение.** Построим дерево возможных вариантов, учитывая, что 0 не может быть первой цифрой в числе.



**Ответ:** 200, 202, 204, 220, 222, 224, 240, 242, 244, 400, 402, 404, 420, 422, 424, 440, 442, 444.

**Задача 5.**  
Школьные туристы решили совершить путешествие к горному озеру. Первый этап пути можно преодолеть на поезде или автобусе. Второй этап — на байдарках, велосипедах или пешком. И третий этап пути — пешком или с помощью канатной дороги. Какие возможные варианты путешествия есть у школьных туристов?

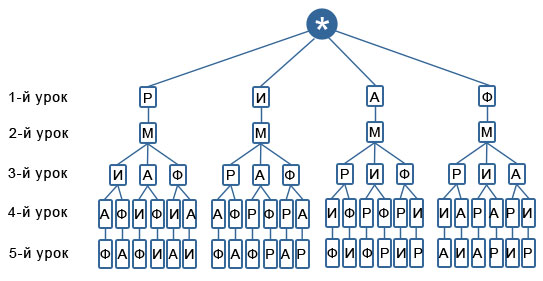
**Решение.** Построим дерево возможных вариантов, обозначив путешествие на поезде П, на автобусе — А, на байдарках — Б, велосипедах — В, пешком — Х, на канатной дороге — К.



**Ответ:** На рисунке перечислены все 12 возможных вариантов путешествия школьных туристов.

**Задача 6.**  
Запишите все возможные варианты расписания пяти уроков на день из предметов: математика, русский язык, история, английский язык, физкультура, причем математика должна быть вторым уроком.

**Решение.** Построим дерево возможных вариантов, обозначив М — математика, Р — русский язык, И — история, А — английский язык, Ф — физкультура.

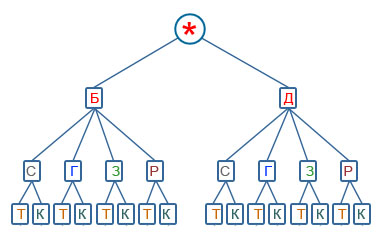


**Ответ:** Всего 24 возможных варианта:

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Р М И А Ф | Р М И Ф А | Р М А И Ф | Р М А Ф И | Р М Ф И А | Р М Ф А И | И М Р А Ф | И М Р Ф А | И М А Р Ф | И М А Ф Р | И М Ф Р А | И М Ф А Р | А М Р И Ф | А М Р Ф И | А М И Р Ф | А М И Ф Р | А М Ф Р И | А М Ф И Р | Ф М Р И А | Ф М Р А И | Ф М И Р А | Ф М И А Р | Ф М А Р И | Ф М А И Р |

**Задача 7.**  
Саша ходит в школу в брюках или джинсах, к ним одевает рубашки серого, голубого, зеленого цвета или в клетку, а в качестве сменной обуви берет туфли или кроссовки.  
а) Сколько дней Саша сможет выглядеть по-новому?  
б) Сколько дней при этом он будет ходить в кроссовках?  
в) Сколько дней он будет ходить в рубашке в клетку и джинсах?

**Решение.** Построим дерево возможных вариантов, обозначив Б — брюки, Д — джинсы, С — серая рубашка, Г — голубая рубашка, З — зеленая рубашка, Р — рубашка в клетку, Т — туфли, К — кроссовки.



**Ответ:** а) 16 дней; б) 8 дней; в) 2 дня.

**Составление таблиц**

Решить комбинаторные задачи можно с помощью таблиц. Они, как и дерево возможных вариантов, наглядно представляют решение таких задач.

**Задача 8.**  
Сколько нечетных двузначных чисел можно составить из цифр 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9?

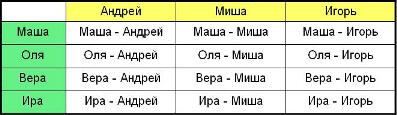
**Решение.** Составим таблицу: слева первый столбец — первые цифры искомых чисел, вверху первая строка — вторые цифры.



Ответ: 28.

Задача 9.   
Маша, Оля, Вера, Ира, Андрей, Миша и Игорь готовились стать ведущими на Новогоднем празднике. Назовите возможные варианты, если ведущими могут быть только одна девочка и один мальчик.

Решение. Составим таблицу: слева первый столбец — имена девочек, вверху первая строка — имена мальчиков.



**Ответ:** Все возможные варианты перечисляются в строках и столбцах таблицы.

**Правило умножения**

Этот метод решения комбинаторных задач применяется, когда не требуется перечислять все возможные варианты, а нужно ответить на вопрос — сколько их существует.

**Задача 10.**  
В футбольном турнире участвуют несколько команд. Оказалось, что все они для трусов и футболок использовали белый, красный, синий и зеленый цвета, причем были представлены все возможные варианты. Сколько команд участвовали в турнире?

**Решение.**  
Трусы могут быть белого, красного, синего или зеленого цвета, т.е. существует 4 варианта. Каждый из этих вариантов имеет 4 варианта цвета майки.

4 х 4 = 16.

**Ответ:** 16 команд.

**Задача 11.**  
6 учеников сдают зачет по математатике. Сколькими способами их можно расположить в списке?

**Решение.**  
Первым в списке может оказаться любой из 6 учеников,  
вторым в списке может быть любой из оставшихся 5 учеников,  
третьим — любой из оставшихся 4 учеников,  
четвертым — любой из оставшихся 3 учеников,  
пятым — любой из оставшихся 2 учеников,  
шестым — последний 1 ученик.

6 х 5 х 4 х 3 х 2 х 1 = 720.

**Ответ:** 720 способами.

**Задача 12.**  
Сколько четных двузначных чисел можно составить из цифр 0, 2, 3, 4, 6, 7?

**Решение.**  
Первой в двузначном числе может быть 5 цифр ( цифра 0 не может быть первой в числе), второй в двузначном числе может быть 4 цифры (0, 2, 4, 6, т.к. число должно быть четным).  
5 х 4 = 20.

**Ответ:** 20 чисел.