# Развитие математических способностей учащихся в процессе внеклассной работы по математике в начальной школе

Министерство образования Российской Федерации

Ярославский государственный педагогический университет

имени К.Д. Ушинского

Педагогический факультет

Выпускная квалификационная работа

**на тему:**

**Развитие математических способностей учащихся в процессе внеклассной работы по математике в начальной школе**

Исполнитель: студентка

652 группы Е.А. Бурмистрова

Научные руководители:

И.В. Налимова, доцент,

кандидат пед. наук

В.А. Мазилов, профессор,

доктор псих. наук

Ярославль

2003

Введение

Одна из основных задач современной школы состоит в том, чтобы помочь учащимся в полной мере проявить свои способности, развить инициативу, самостоятельность, творческий потенциал.

Изучение математических способностей школьников и условий их формирования и развития весьма важно для практики школьного обучения, так как математика ¾ один из наиболее важных предметов школьного курса. Математические способности наиболее детально были изучены В. А. Крутецким еще в середине прошлого века. В своих исследованиях он указал, что компоненты математических способностей в младшем школьном возрасте представлены лишь в своем зачаточном состоянии.

Поэтому вопрос их развития наиболее остро встает именно в этот период. В настоящее время, время повсеместного внедрения различных систем развивающего обучения, развитие математических способностей обеспечивается самим процессом школьного курса математики. Но не следует пренебрегать и внеучебными средствами, содействующими укреплению и расширению математической активности. Одним из них является проведение внеклассной работы по математике.

Внеклассная работа по математике составляет неразрывную часть учебно-воспитательного процесса обучения математике, сложного процесса воздействия на сознание и поведение школьников, углубление и расширение их знаний и навыков таких факторов, как содержание самого учебного предмета ¾ математики, всей деятельности учителя в сочетании с разносторонней деятельностью учащихся. Желательно начать проводить такую работу как можно раньше, поэтому особое внимание необходимо уделять внеклассной работе в младших классах.

Учащиеся начальных классов наиболее нуждаются в том, чтобы их первоначальное и последующее знакомство с математическими истинами носило не сухой характер, а порождало бы интерес и любовь к предмету, развивало бы в учащихся способность к правильному мышлению, острый ум и смекалку и тем самым вносило бы оживление в преподавания предмета.

Однако, на сегодняшний день проблема развития математических способностей младших школьников в процессе внеклассной работы ¾ одна из наименее разработанных методических проблем. Этим, в первую очередь, и определилась ее актуальность, необходимость исследования.

Поэтому, задачи нашего исследования заключаются в следующем:

Изучить психолого-педагогическую литературу с целью выяснения содержания понятия способностей вообще, математических способностей в частности.

Изучить учебно-методическую литературу, касающуюся внеклассной работы по математике в начальной школе, с целью выявления ее основных форм.

Изучить состояние проблемы на практике.

Разработать рекомендации к проведению внеклассных занятий по математике, а также методику работы над выпуском стенной математической газеты.

Проверить эффективность предложенных рекомендаций на практике.

Задачи исследования определили его цель: разработать методику развития математических способностей в процессе различных форм внеклассной работы по математике в начальной школе.

Для решения поставленных выше задач потребовалось применение различных методов исследования:

анализ психолого-педагогической и учебно-методической литературы, материалов периодической печати, посвященных проблеме исследования в ее историческом развитии и в ее современном состоянии;

разработка учебного материала на базе теоретических положений и их последующая экспериментальная проверка;

социально-психологические исследования: анкетирование, интервьюирование, опрос.

Решение поставленных задач осуществлялось с 2001 по 2003 год. Базой исследования послужили школы № 81, № 20, № 42 города Ярославля, педагогический факультет ЯГПУ имени К.Д. Ушинского. Собственно экспериментальное обучение проводилось на базе школ № 81 и № 20.

В целом в исследование было вовлечено 20 учителей начальных классов, 28 студентов-выпускников педагогического факультета, 78 учащихся 2-ого класса, обучающихся по системе “Школа 2100”.

Результаты исследования нашли свое отражение в выпускной квалификационной работе, состоящей из введения, 3-ех глав, заключения и приложений.

Во введении обосновывается актуальность проблемы, отражается цель и задачи, указываются методы работы.

В первой главе раскрывается понятие способностей, указываются компоненты математических способностей, степень их проявления в младшем школьном возрасте, а также рассматриваются природные предпосылки и условия формирования математических способностей. Главу заканчивает формулировка основных выводов и рекомендаций.

Вторая глава содержит описание основных форм проведения внеклассной работы по математике в начальной школе, а также указание на отличительные особенности и большую значимость подобной работы. Сделаны основные выводы по главе, даны рекомендации.

Третья глава является результатом проводимой нами опытно-экспериментальной работы, в ней отражены результаты анкетирования учителей начальных классов, студентов-выпускников педагогического факультета и младших школьников, касающиеся проблемы развития математических способностей и применения для достижения этой цели внеклассной работы по математике. В этой главе представлено описание формирующего эксперимента и проверки его эффективности, также сделаны основные выводы и даны практические рекомендации.

В заключении сформулированы основные выводы по всей работе, даны практические рекомендации по использованию теоретического и практического материала выпускной квалификационной работы и разработанных нами методик.

В приложении представлены конспекты проводимых занятий, наглядный материал, работы учеников, бланки опросников.

Глава 1. Математические способности и их развитие в младшем школьном возрасте

1.1 Понятие о способностях и их природе

Большое значение в психологии придается проблеме способностей вообще и проблеме способностей школьников в частности. Целый ряд исследований психологов направлен на выявление структуры способностей школьников к различным видам деятельности. Здесь можно упомянуть таких, как Л.С. Выготский (17), С.Л. Рубинштейн (75, 76), Б.Г. Ананьев (4), П.Я. Гальперин (18), В.Д. Шадриков (102, 103), Н.С. Лейтес (54, 55, 56, 57) и других, а также авторов фундаментальных исследований музыкальных способностей Б.М. Теплова (90, 91, 92), способностей к изобразительной деятельности В.И. Киреенко (35) и математических способностей В.А. Крутецкого (45, 46, 47, 48, 49). Однако среди психологов нет единого подхода к проблеме способностей. В науке, в частности, в психологической, продолжается дискуссия о самой сущности способностей, их структуре, происхождении и развитии. Не вдаваясь в детали традиционных и новых подходов к проблеме способностей, укажем на некоторые основные спорные пункты различных точек зрения отечественных психологов на способности.

Различие в понимании сущности способностей обнаруживается прежде всего в том, рассматриваются ли они как социально приобретенные свойства (Б.М. Теплов [90, 91]) или же признаются и природные способности (С.Л. Рубинштейн [75, 76]; В.Д. Шадриков [102, 103] и другие). Одни авторы под способностями понимают комплекс индивидуально-психологических особенностей человека, отвечающих требованиям данной деятельности и являющихся условием успешного ее выполнения, которые не сводятся к подготовленности, к имеющимся знаниям, умениям и навыкам (Б.М. Теплов [92]; В.А. Крутецкий [45, 46, 47, 48, 49], Н.С. Лейтес [54, 55, 56, 57]). Здесь следует обратить внимание на несколько фактов. Во-первых, способности ¾ это индивидуальные особенности, то есть то, что отличает одного человека от другого. Во-вторых, это не просто особенности, а психологические особенности. И, наконец, способности ¾ это не всякие индивидуально-психологические особенности, а лишь те, которые соответствуют требованиям определенной деятельности.

При другом подходе, наиболее ярко выраженном у К.К. Платонова, способностью считается любое качество “динамической функциональной структуры личности” (11, с.19), если оно обеспечивает успешное освоение и выполнение деятельности.

Однако, как отмечал В.Д. Шадриков, “при таком подходе к способностям онтологический аспект проблемы переносится на задатки, под которыми понимаются анатомо-физиологические особенности человека, составляющие основу развития способностей. Решение психофизиологической проблемы заводилось в тупик в контексте способностей как таковых, поскольку способности ¾ психологическая категория ¾ не рассматривались как свойство мозга. Не более продуктивен и признак успешности, ибо успешность деятельности определяется и целью, и мотивацией, и многими другими факторами”.(102, с.176) Согласно его теории способностей, продуктивно определить способности как особенности можно только по отношению их к единичному и всеобщему. Всеобщим (общим) для каждой способности В.Д. Шадриков называет свойство, на основе которого реализуется конкретная психическая функция. Каждое свойство представляет собой сущностную характеристику функциональной системы. Именно для того чтобы реализовать это свойство, формировалась конкретная функциональная система в процессе эволюционного развития человека, например свойство адекватно отражать объективный мир (восприятие) или свойство запечатлевать внешние воздействия (память) и так далее. Свойство проявляется в процессе деятельности. Таким образом, теперь можно определить способности с позиции всеобщего как свойство функциональной системы, реализующее отдельные психические функции.

Различают два вида свойств: те, которые не обладают интенсивностью и поэтому не могут ее менять, и те, которые обладают интенсивностью, то есть могут быть больше или меньше. Гуманитарные науки имеют дело главным образом со свойствами первого вида, естественные ¾ со свойствами второго вида. Психические функции характеризуются свойствами, которые обладают интенсивностью, мерой выраженности. Это позволяет определить способности с позиции единичного (отдельного, индивидуального). Единичное будет представлено мерой выраженности свойства; мера ¾ следствие диалектического единства качественного и количественного проявлений свойства.

Таким образом, согласно представленной выше теории, способности можно определить как свойства функциональных систем, реализующих отдельные психические функции, которые имеют индивидуальную меру выраженности, проявляющуюся в успешности и качественном своеобразии освоения и реализации деятельности. При оценке индивидуальной меры выраженности способностей целесообразно использовать те же параметры, что и при характеристики любой деятельности: производительность, качество и надежность (в плане рассматриваемой психической функции).

Из различного понимания сущности способностей вытекает различный подход к раскрытию их структуры, которая у разных авторов предстает в виде набора разных качеств, классифицируемых по разным основаниям и находящихся в разном соотношении.

Нет однозначного ответа и на вопрос о генезисе и развитии способностей, их связи с деятельностью. Наряду с утверждением, что способности в своей родовой форме существуют у человека до деятельности как предпосылка ее реализации (С.Л. Рубинштейн [75, 76]; В.Д. Шадриков [102, 103] и другие), высказывалась и другая, противоречивая точка зрения: способности не существуют до деятельности (Б.М. Теплов [90, 92]). Последнее положение заводит в тупик, так как непонятно, каким образом начинает совершаться деятельность без способностей к ней. В действительности способности на определенном уровне их развития существуют до деятельности, а с началом ее проявляются и затем развиваются в деятельности, если она предъявляет все более высокие требования к человеку.

Для успешного овладения любой деятельностью необходимо определенное сочетание отдельных частных способностей, образующих единство, качественно своеобразное целое. В этом синтезе отдельные способности (компоненты) обычно объединяются вокруг определенного стержневого личностного образования, своего рода центральной способности. Таким образом, способности ¾ сложное, интегральное, психическое образование, своеобразный синтез свойств, или компонентов.

Общий закон образования способностей состоит в том, что они формируются в процессе овладения и выполнения тех видов деятельности, для которых они необходимы. Способности не есть нечто раз и навсегда предопределенное (как считали большинство зарубежных психологов первой половины 20 века), они формируются и развиваются в процессе обучения, в процессе упражнения, овладения соответствующей деятельностью. В обычной жизни способности выступают для нас прежде всего как характеристики конкретного человека. Обращаясь к конкретной личности, особенно в образовательном процессе, мы видим, что способности развиваются, имеют индивидуально своеобразное выражение. Способности есть проявление личности. Они всегда выражаются в уровне мастерства, в искусстве, искусности человека. Мы оцениваем, как правило, уже реализацию способностей, а не сами способности как таковые. И эта реализация способностей может существенно искажаться в зависимости от того, свободен ли человек в самореализации, так же как свободен ли он в творчестве. Эта реализация детерминирована внешним миром. Но способности раскрываются прежде всего тогда, когда есть свобода деятельности, свобода в выборе самой деятельности, свобода в формах ее реализации, в возможности творчества. Природная сила человека, природные способности проявляются в большей мере в детском возрасте, когда они во многом еще свободны от “воздействия сознания, до сознания, до добра и истины, до оценки и выбора”. (103,,с.5) Поэтому нужно формировать, развивать, воспитывать, совершенствовать способности детей по возможности в творчестве, и нельзя заранее точно предвидеть, как далеко может пойти это развитие.

Однако, в отличие от сторонников личностно-деятельностного подхода, рассматривающих способность как совокупность особенностей человека, влияющих на эффективность определенной деятельности, некоторые психологи рассматривают способности как характеристику функции (объема или быстроты восприятия, концентрации или переключения внимания, силы или быстроты движения и так далее), а различия людей по тем или иным способностям считают результатом не столько развития способностей, сколько генетически обусловленными особенностями (врожденными задатками) (32). При функционально-генетическом подходе человек является носителем способностей уже при рождении; при личностно-деятельностном подходе способности к той или иной деятельности появляются только тогда, когда человек начнет осуществлять эту деятельность, они формируются по ходу деятельности. Сторонники первого подхода утверждают, что никакого “формирования” способностей не происходит: их не надо формировать, так как они уже заданы от рождения, надо создавать условия для их проявления и развития.

Тем не менее, несмотря на принципиальные расхождения сторонников личностно-деятельностного и функционально-генетического подхода к способностям, между ними имеется и сходство ¾ понимание того, что различия между людьми по способностям связаны с врожденными особенностями-задатками. Их мы более подробно рассмотрим в четвертом параграфе нашей работы. А пока более подробно остановимся на проблеме соотнесения способностей со знаниями, умениями и навыками.

Следует подчеркнуть тесную и неразрывную связь способностей со знаниями, умениями, навыками. С одной стороны, способности зависят от знаний, умений и навыков ¾ в процессе приобретения их развиваются способности. С другой стороны, знания, умения и навыки зависят от способностей: способности позволяют быстрее, легче, прочнее и глубже овладеть соответствующими знаниями, умениями, навыками. То есть способности ¾ это такие индивидуальные особенности, которые не сводятся к наличным навыкам, умениям и знаниям, но которые могут объяснить легкость и быстроту приобретения этих знаний и навыков.

Но отождествление способностей и знаний, умений и навыков было бы грубой ошибкой. Недостаточное знание или неумение нельзя принимать за отсутствие способностей. “Способность не сводится к тем знаниям, умениям, навыкам, которые уже выработаны у данного человека,” ¾ говорит Б. М. Теплов уже в самом определении способностей (92, с.130). Однако это не раскрывает соотношения навыков и способностей. Решение этой проблемы предложил В.Д. Шадриков. Он считает, что суть онтологических различий способностей и навыков заключается в следующем: способность описывается функциональной системой, одним из ее обязательных элементов является природный компонент, в качестве которого выступают функциональные механизмы способностей, а навыки описываются изоморфной системой, одним из ее главных компонентов являются способности, выполняющие в этой системе те функции, которые в системе способностей реализуют функциональные механизмы. Таким образом, функциональная система навыков как бы произрастает из системы способностей. Это система вторичного уровня интеграции (если принять систему способностей за первичную) (102, 103).

Говоря о способностях вообще, следует указать, что способности бывают разного уровня ¾ учебные и творческие. Учебные способности связаны с усвоением уже известных способов выполнения деятельности, приобретением знаний, умений и навыков. Творческие способности связаны с созданием нового, оригинального продукта, с нахождением новых способов выполнения деятельности. С этой точки зрения различают, например, способности к усвоению, изучению математики и творческие математические способности. Но, как писал Ж. Адамар, “между работой ученика, решающего задачу …, и творческой работой разница лишь в уровне, так как обе работы аналогичного характера” (2, с. 27).

Но прежде чем перейти к вопросу о математических способностях и их структуре, важно указать, что в психологии различают общие умственные способности и специальные способности. Общие умственные способности ¾ это способности, которые необходимы для выполнения ни какой-то одной, а многих видов деятельности. К общим умственным способностям относят, например, такие качества ума, как умственная активность, критичность, систематичность, сосредоточенное внимание. Человек от природы наделен общими способностями. Любая деятельность осваивается на фундаменте общих способностей, которые развиваются в этой деятельности. Как отмечает В.Д. Шадриков, “специальные способности есть общие способности, приобретшие черты оперативности под влиянием требований деятельности” (102, с.239). Специальные способности ¾ это способности, которые необходимы для успешного овладения какой-нибудь одной определенной деятельностью. Эти способности также представляют собой единство отдельных частных способностей. Например, в составе математических способностей большую роль играет математическая память; способность к логическому мышлению в области количественных и пространственных отношений; быстрое и широкое обобщение математического материала; легкое и свободное переключение от одной умственной операции к другой; стремление к ясности, экономичности, рациональности рассуждений и так далее. Все частные способности объединяются стержневой способностью ¾ математической направленностью ума (под которой понимают тенденцию вычленять при восприятии пространственные и количественные отношения, функциональные зависимости), связанной с потребностью в математической деятельности.

1.2 Математические способности и их структура

Так в чем же заключаются математические способности? Или они есть ни что иное, как качественная специализация общих психических процессов и свойств личности, то есть общие интеллектуальные способности, развитые применительно к математической деятельности? Является ли математическая способность унитарным или интегральным свойством? В последнем случае можно говорить о структуре математических способностей, о компонентах этого сложного образования. Ответы на эти вопросы искали психологи и педагоги еще начала века, но до сих пор нет единого взгляда на проблему математических способностей. Попробуем разобраться в этих вопросах, проанализировав работы некоторых ведущих специалистов, работавших над этой проблемой.

Пытаясь разобраться в психологии математического мышления, Д. Мордухай-Болтовской выделяет в нем два процесса: постановку проблемы и ее решение, и указывает свойства ума, необходимые для успешного осуществления этих процессов. Для успешной постановки проблемы главным необходимым условием он считает творческое воображение: “При самом выборе проблемы иногда необходимо делать гипотезу, необходима не точная цепь силлогизмов, а воображение” (65, с.495). Второй составляющей называет память на схемы рассуждений и бессознательные мыслительные процессы.”Мышление математика … глубоко внедряется в бессознательную сферу, то всплывая на ее поверхность, то погружаясь в глубину” (65, с.496). Так же Д. Мордухай-Болтовской выделяет остроумие, как одно из характерных свойств математической способности ¾ “способность обнимать умом зараз два совершенно разнородных предмета” (65, с.496) (то есть остроумие ¾ это способность объединять в одном суждении понятия из двух малосвязанных областей) ¾ и, наконец, быстроту математического мышления. При этом он особо отмечает, что при анализе математической способности следует резко отличать склонность к известному роду занятий от способностей (65, 66).

А. Пуанкаре пришел к выводу, что важнейшее место в математических способностях занимает умение логически выстроить цепь операций, которые приведут к решению задачи. Кроме того, для математика недостаточно иметь хорошую память и внимание. По мнению Пуанкаре, людей, способных к математике, отличает умение уловить порядок, в котором должны быть расположены элементы, необходимые для математического доказательства. Наличие интуиции такого рода ¾ есть основной элемент математического творчества (74).

Л.А. Венгер относит к математическим способностям такие особенности умственной деятельности, как обобщение математических объектов, отношений и действий, то есть способность видеть общее в разных конкретных выражениях и задачах; способность мыслить “свернутыми”, крупными единицами и “экономно”, без лишней детализации; способность переключения с прямого на обратный ход мысли (13).

Б.А. Кордемский не говорит о математических способностях, а выделяет элементы математического мышления. К ним он относит инициативность (желание самому постигнуть проблему, стремление к самостоятельному поиску способов и средств решения задачи), гибкость и критичность ума (придумывание и применение нешаблонных, оригинальных, остроумных приемов решения задач и методов рассуждений с постоянной проверкой их правильности, строгости и практической ценности) (42, 43). Кроме этого, он выделяет и такой элемент, как волевые усилия, под которыми понимает “упорство и настойчивость, которые проявляются в преодолении трудностей, возникающих в процессе овладения математическими методами при решении задач”(42, с.34).

Для того чтобы понять, какие еще качества требуются для достижения успехов в математике, исследователями анализировалась математическая деятельность: процесс решения задач, способы доказательств, логических рассуждений, особенности математической памяти. Этот анализ привел к созданию различных вариантов структур математических способностей, сложных по своему компонентному составу. При этом мнения большинства исследователей сходились в одном: что нет, и не может быть единственной ярко выраженной математической способности ¾ это совокупная характеристика, в которой отражаются особенности разных психических процессов: восприятия, мышления, памяти, воображения.

Среди наиболее важных компонентов математических способностей выделяются специфическая способность к обобщению математического материала, способность к пространственным представлениям, способность к отвлеченному мышлению. Некоторые исследователи выделяют также в качестве самостоятельного компонента математическую память на схемы рассуждений и доказательств, методы решения задач и способы подхода к ним. Одним из них является В.А. Крутецкий. Он так определяет математические способности: ”Под способностями к изучению математики мы понимаем индивидуально-психологические особенности(прежде всего особенности умственной деятельности), отвечающие требованиям учебной математической деятельности и обуславливающие на прочих равных условиях успешность творческого овладения математикой как учебным предметом, в частности относительно быстрое, легкое и глубокое овладение знаниями, умениями и навыками в области математики” 948, с.41). В своей работе мы, главным образом, будем опираться на исследования именно этого психолога, так как его исследования этой проблемы и на сегодняшний день являются самыми глобальными, а выводы наиболее экспериментально обоснованными. Итак, В.А. Крутецкий различает девять способностей (компонентов математических способностей):

Способность к формализации математического материала, к отделению формы от содержания, абстрагированию от конкретных количественных отношений и пространственных форм и оперированию формальными структурами, структурами отношений и связей;

Способность обобщать математический материал, вычленять главное, отвлекаясь от несущественного, видеть общее во внешне различном;

Способность к оперированию числовой и знаковой символикой;

Способность к “последовательному, правильно расчлененному логическому рассуждению”, связанному с потребностью в доказательствах, обосновании, выводах;

Способность сокращать процесс рассуждения, мыслить свернутыми структурами;

Способность к обратимости мыслительного процесса (к переходу с прямого на обратный ход мысли);

Гибкость мышления, способность к переключению от одной умственной операции к другой, свобода от сковывающего влияния шаблонов и трафаретов;

Математическая память. Можно предположить, что ее характерные особенности также вытекают из особенностей математической науки, что это память на обобщения, формализованные структуры, логические схемы;

Способность к пространственным представлениям, которая прямым образом связана с наличием такой отрасли математики, как геометрия.

Большинство психологов и педагогов, говоря о математических способностях, опираются именно на эту структуру математических способностей В.А. Крутецкого. Однако в процессе различных исследований математической деятельности учеников, проявляющих способности к этому школьному предмету, некоторыми психологами были выделены и другие компоненты математических способностей. В частности, нас заинтересовали результаты исследовательской работы З.П. Горельченко (20). Он отметил у способных к математике учеников следующие особенности. Во-первых, он уточнил и расширил компонент структуры математических способностей, называемый в современной психологической литературе “обобщение математических понятий” и высказал мысль о единстве двух противоположных тенденций мышления учащегося к обобщению и “сужению” математических понятий. В указанном компоненте возможно видеть отражение единства индуктивного и дедуктивного методов познания учащимися нового в математике. Во-вторых, диалектические зачатки в мышлении учащихся при усвоении новых математических знаний. Это проявляется в том, что почти в любом отдельном математическом факте наиболее способные учащиеся стремятся усмотреть, понять факт, ему противоположный, или, по крайне мере, рассмотреть предельный случай исследуемого явления. В-третьих, он отметил особое повышенное внимание к возникающим новым математическим закономерностям, противоположным ранее установленным. Мышление увлеченных математикой школьников отличается особой восприимчивостью к математическим контрастам, не связанными с предыдущими рассматриваемыми явлениями, не вытекающими из них, а иногда и вступающими в противоречие с ними. Указанная особенность математического поведения наиболее способных учащихся тесно связана с возникновением у них элементов диалектического мышления и вместе с ними служит большим стимулом, побуждающим учащихся к новым математическим раздумьям, усиливает и укрепляет их великий интерес к математике. Он так же отметил и особое увлечение способных учеников сложными математическими проблемами. З.П. Горельченко отмечает, что “подлинное увлечение серьезными математическими задачами характерно только для учеников, влюбленных в математику и проявляющих повышенные способности к успешным занятиям ею. Этим учащимся свойственно стремление попробовать свои силы прежде всего на содержательных задачах, которые решали многие математики и решение которых до сих пор не найдено“ (20, с.11). Таким образом, естественное влечение отдельных учащихся к наиболее трудным математическим задачам свидетельствует о склонности их к серьезной математической работе, о наличии у них способностей к успешным занятиям математикой. Отмечается и такая характерная особенность способных к математике учащихся, как переувлечение математической работой с невозможностью быстро выключиться из процесса математических размышлений. Как правило, для переключения на новую, не математическую работу увлеченным математикой учащимся требуется времени гораздо больше, чем ученикам, не отличающимся особой склонностью к такого рода занятиям. Одним из характерных признаков повышенных математических способностей учащихся и переходу их к зрелому математическому мышлению может считаться и относительно раннее понимание надобности аксиом как исходных истин при доказательствах. Доступное изучение аксиом и аксиоматического метода в значительной мере способствует ускорению развития дедуктивного мышления учащихся. Замечено также, что эстетическое чувство в математической работе у разных учащихся проявляется по-разному. По-разному различные ученики отвечают и на попытку воспитать и развить у них эстетическое чувство, соответствующее их математическому мышлению. Наиболее способных к математике учащихся отличает особый эстетический склад математического мышления. Он позволяет им сравнительно легко понимать некоторые теоретические тонкости в математике, улавливать безупречную логику и красоту математических рассуждений, фиксировать малейшую шероховатость, неточность в логическом строе математических концепций. Самостоятельное устойчивое стремление к оригинальному, нешаблонному, изящному решению математической задачи, к гармоническому единству формальных и семантических компонентов решения задачи, блестящие догадки, иногда опережающие логические алгоритмы, порою трудно переложимые на язык символов, свидетельствуют о наличии в мышлении чувства хорошо развитого математического предвидения, являющегося одной из сторон эстетического мышления в математике. Повышенные эстетические эмоции при математическом размышлении присущи в первую очередь учащимся с высоко развитыми математическими способностями и совместно с эстетическим складом математического мышления могут служить существенным признаком наличия математических способностей у школьников. Следует отметить и сравнительно большую скорость продвижения способных учащихся в овладении математическими знаниями и повышенную быстроту решения математических задач. Как правило, у наиболее способных к математической работе учащихся скорость восприятия и усвоения новых знаний повышенная. Считая это качество с большой вероятностью одним из необходимых, хотя и далеко не достаточным условием наличия математических способностей, следует рассматривать это условие, как компонент их структуры, причем такой, по которому наиболее легка первоначальная ориентация в обнаружении наиболее способных к математике учеников. И, наконец, выделяется такой компонент структуры математических способностей, как характерные особенности памяти учащихся способных к математике. Наиболее способные к математике в процессе математической работы ориентируют свое мышление прежде всего на хорошее понимание познаваемого и только затем на запоминание его. При этом они стремятся как можно глубже осознать, понять не только отдельные математические факты, но и основные идеи, связывающие их друг с другом и остальным усвоенным ранее математическим материалом, четко определить логическое место новых познаваемых фактов в общей системе определенных математических знаний.

Помимо указанных компонентов математических способностей, которые можно и должно развивать, необходимо учитывать еще и то, что успешность осуществления математической деятельности является производным определенного сочетания качеств:

Активного положительного отношения к математике, интереса к ней, стремления заниматься ею, переходящими на высоком уровне развития в страстную увлеченность.

Ряда характерологических черт; прежде всего трудолюбия, организованности, самостоятельности, целеустремленности, настойчивости, а также устойчивых интеллектуальных качеств, чувства удовлетворения от напряженной умственной работы, радость творчества, открытия и так далее.

Наличия во времени осуществления деятельности благоприятных для ее выполнения психических состояний, например, состояние заинтересованности, сосредоточенности, хорошего “психического” самочувствия и так далее.

Определенного фонда знаний, умений и навыков в соответствующей области.

Определенных индивидуально-психологических особенностей в сенсорной и умственной сферах, отвечающих требованиям данной деятельности.

Таким образом, под способностями к изучению математики мы будем понимать индивидуально-психологические особенности, отвечающие требованиям учебной математической деятельности и обуславливающие при прочих равных условиях успешность творческого овладения математикой как учебным предметом, в частности относительно быстрое, легкое и глубокое овладение знаниями, умениями и навыками в области математики.

1.3 Выраженность компонентов математических способностей в младшем школьном возрасте

Способности человека не бывают даны от рождения в готовом виде. Не подлежит сомнению, что все способности, в том числе и математические, развиваются в процессе взаимодействия ребенка с окружающим миром, под влиянием обучения и воспитания в самом широком значении этих слов. Не менее несомненно и то, что даже в относительно одинаковых условиях жизни и деятельности психические свойства детей неодинаковы и развиваются в разной степени. Известно, что способности детей развиваются по многим направлениям. Ребенок овладевает бытовыми навыками, речью, в дальнейшем ¾ знаниями основ наук, трудовыми умениями, то есть всем необходимым для жизни в обществе. При этом школьники, осваивая самые различные учебные предметы, обнаруживают не только те или иные специальные данные, но и широту своих возможностей.

Математические способности детей, как и другие стороны их личности, находятся в процессе становления и связаны с ходом возрастного развития. Возрастные особенности имеют самое непосредственное отношение к формированию способностей и индивидуальных различий по способностям. Очень важно ¾ именно в связи с вопросом о способностях ¾ не упускать из виду, что каждый детский возраст имеет свои особые, неповторимые достоинства. Именно в детские годы у каждого нормального ребенка наблюдается необыкновенная любознательность (так называемый возраст “почемучки”), свежесть и острота восприятия ¾ способность удивляться, яркость воображения (выступающая, в частности, в творческих играх), некоторые черты ясности, конкретности мышления и так далее. В этом плане младший школьный возраст, начальные годы собственно учения ¾ это период накопления, усвоения по преимуществу. Остановимся чуть подробнее на возрастных особенностях младших школьников и их развитии для развития способностей.

С точки зрения педагогов, младший школьный возраст ¾ это самый послушный возраст в жизни человека. Такие психологические особенности, как вера в истинность всего, чему учат, доверчивая исполнительность, являются важной предпосылкой начального обучения в школе, представляют собой как бы залог обучаемости и воспитуемости. С этими особенностями связан процесс быстрого приобщения детей к культуре, к ее исходным элементам. Известны также свежесть, яркость детского восприятия и чрезвычайная отзывчивость детей на окружающее. Ученики начальных классов всем существом откликаются на отдельные моменты высказываний учительницы; они очень живо реагируют на то, что является сколько-нибудь новым для них, на каждую шутку, на какой-нибудь пример из жизни. По самому незначительному, казалось бы, поводу у них возникает состояние полной заинтересованности и умственной активности. Ни один эпизод урока не оставляет их безразличными. Импульсивность детей, их склонность сразу реагировать придают занятиям стремительность и напряжение, обусловливают их насыщенность. Чтобы ученики не скучали, необходимы частые переходы от одних занятий к другим; чтобы внимание их было напряжено, не следует затягивать паузы.

Младшие школьники особо активно реагируют на непосредственные впечатления, доставляемые органами чувств. Наглядные пособия, применяемые на занятиях, всегда вызывают жадное любопытство. Готовность к приему все новых впечатлений сочетается у детей данного возраста с быстрым привыканием к новому. У них иногда можно наблюдать удивительно быстрые переходы от изумленного и любопытствующего восприятия к спокойно-деловому отношению. Наглядные пособия, вызывающие общий интерес, занимают учащихся в основном только один урок или одну перемену ¾ за это время ознакомление с ними уже закончено. По-видимому, такое быстрое привыкание (адаптация) и делает возможной чрезвычайную широту восприимчивости. Дети этого возраста необычайно легко осваиваются с непривычной обстановкой и новыми обстоятельствами.

Таким образом, острота, подвижность восприятия, наличие необходимых предпосылок словесного мышления, направленность умственной активности на то, чтобы повторить, внутренне принять, быстрота привыкания создают благоприятнейшие условия для обогащения и развития психики детей.

Детям этого возраста не свойственно задумываться о каких-либо сложностях и трудностях. Они особенно легко, беззаботно относятся ко всему, что не связано с их непосредственными делами. Приобщаясь к сфере познания, они продолжают играть. Усвоение многих понятий, заимствуемых у взрослых, в значительной степени внешнее, формальное, и пока не может быть иным. Показательно, что младшие школьники чаще всего не проявляют интереса к выяснению причин или смысла сообщаемых им правил. Как говорил Н.С. Лейтес, “они как бы чувствуют, что находятся у самого края бесконечной громады знания и не могут на все посягать” (55, с.37). Сама любознательность их в тех случаях, когда она касается объектов, выходящих за пределы их опыта, оказывается весьма относительной. Дети этого возраста любят задавать на уроках вопросы, но, как уже отмечалось, касающиеся главным образом того, что и как им полагается делать. В умственной пытливости учеников нет уверенности и настойчивости. Из сравнительно небольшого числа вопросов младших школьников, касающихся сущности явлений, далеко не все выражают действенную потребность в чем-то разобраться. Нередко вопросы, в особенности затрагивающие сложные понятия, произносятся для того, чтобы “себя показать”, или представляют собой случайный, на мгновение возникающий ход мысли. Чаще всего ”глубокомысленное вопрошание” лишь своеобразная умственная игра, к тому же не очень распространенная среди детей этого возраста. Дети овладевают внешней стороной, формой многого из того, сто остается им чуждым, не освоенным по существу. Доступное им наивно-формальное знание жизненно важных понятий оказывается включенным как бы в детский контекст, получает у них, прежде всего, игровое оформление. Очень существенно то, что наивно-игровой характер познания, органически свойственный детям рассматриваемого возраста, обнаруживает вместе с тем огромные формальные возможности детского интеллекта. При недостаточности жизненного опыта и лишь зачаточности теоретико-познавательных интересов особенно очевидно выступают умственная сила детей, их особая расположенность к усвоению.

В младшем школьном возрасте дети удивительно легко осваивают очень сложные умственные навыки и формы поведения. Дети этого возраста на короткое время могут быть замечательными собеседниками взрослого, активными и отзывчивыми. Их рассудительность, способность к умозаключениям бывает поразительна. Но их возрастная наивность проявляется в том, что они не расположены задумываться о сложностях, находящихся за пределами их мирка, и не осознают ограниченности своих высказываний. Им чужда рефлексия. В их отношении к окружающему еще многое идет от веселой, беззаботной, в меру затрудняющей игры, как будто разыгрываемой кем-то составленным правилам. Неверно было бы думать, что детская наивность может быть преодолена более рациональным и быстрым обучением, элементы игрового отношения к познанию все же остается определяющими.

Совмещение в умственных способностях младших школьников правильности, формальной отчетливости суждений и одновременно, в некоторых отношениях, крайней односторонности и нереальности суждений, то есть наличие того, что выше было обозначено как наивно-игровое отношение к окружающему, представляет собой как бы форму существования детского ума в бесконечно сложном мире взрослых. Это неизбежный, необходимый этап возрастного развития, который позволяет безболезненно и даже весело овладевать все новым опытом и приобщаться к жизни взрослых, не боясь, не замечая трудностей. Рассматриваемая возрастная особенность ¾ драгоценное качество детскости ¾ дает неограниченный простор для тренировки формальной стороны мышления, во многом обуславливает естественность, легкость усвоения всевозможных впечатлений.

Таким образом, младший школьный возраст ¾ период впитывания, накопления знаний, период усвоения по преимуществу. Успешному выполнению этой важной жизненной функции благоприятствуют характерные особенности детей этого возраста: доверчивое подчинение авторитету, повышенная восприимчивость, впечатлительность, наивно-игровое отношение ко многому из того, с чем они сталкиваются. У младших школьников каждая из отмеченных особенностей выступает главным образом своей положительной стороной, и в этом неповторимое своеобразие данного возраста. Некоторые из особенностей младших школьников в последующие годы сходят на нет, другие во многом изменяют свое значение.

Следует учитывать при этом разную степень выраженности у отдельных детей той или иной возрастной черты. Но, несомненно, что рассмотренные особенности существенно сказываются на познавательных возможностях детей и обусловливают дальнейший ход общего развития. Высокая восприимчивость к окружающим воздействиям, расположенность к усвоению очень важная сторона интеллекта, характеризующая умственные достоинства и в дальнейшем.

Возрастные особенности во многом представляют собой предпосылки способностей ¾ они существеннейшим образом влияют на развитие, и сохранение таких особенностей в дальнейшем может быть очень ценным для личности (40).

Перейдем теперь к рассмотрению собственно выраженности компонентов математических способностей в младшем школьном возрасте. Это невозможно сделать без опоры на структуру математических способностей в школьном возрасте. Схему таковой мы можем найти у В.А. Крутецкого (47). Он выводит такую общую схему структуры математических способностей в школьном возрасте:

Получение математической информации

А) Способность к формализированному восприятию математического материала, схватыванию формальной структуры задачи.

Переработка математической информации

А) Способность к логическому мышлению в сфере количественных и пространственных отношений, числовой и знаковой символики. Способность мыслить математическими символами.

Б) Способность к быстрому и широкому обобщению математических объектов, отношений и действий.

В) Способность к свертыванию процесса математического рассуждения и системы соответствующих действий. Способность мыслить свернутыми структурами.

Г) Гибкость мыслительных процессов в математической деятельности.

Д) Стремление к ясности, простоте, экономности и рациональности решений.

Е) Способность к быстрой и свободной перестройке направленности мыслительного процесса, переключению с прямого на обратный ход мысли (обратимость мыслительного процесса при математическом рассуждении).

Хранение математической информации

А) Математическая память (обобщенная память на математические отношения, типовые характеристики, схемы рассуждений и доказательств, методы решения задач и принципы подхода к ним).

Общий синтетический компонент

А) Математическая направленность ума.

Выделенные компоненты тесно связаны, влияют друг на друга и образуют в своей совокупности единую систему, целостную структуру, математический склад ума.

Кроме перечисленных, есть и такие компоненты, наличие которых в структуре математических способностей, хотя и полезно, не обязательно. Учителю, прежде чем относить ученика к числу способных или неспособных к математике, необходимо это учитывать. Не являются обязательными в структуре математической одаренности следующие компоненты:

Быстрота мыслительных процессов как временная характеристика. Индивидуальный темп работы не имеет решающего значения. Ученик может размышлять неторопливо, медленно, но обстоятельно и глубоко.

Способности к быстрым и точным вычислениям (в частности в уме). На самом деле вычислительные способности далеко не всегда связаны с формированием подлинно математических (творческих) способностей.

Память на цифры, числа, формулы. Как указывал академик А.Н. Колмогоров, многие выдающиеся математики не обладали сколько-нибудь выдающейся памятью такого рода (40).

Способность к пространственным представлениям.

Способность наглядно представить абстрактные математические отношения и зависимости.

Разумеется, конкретное содержание структуры способностей в немалой степени зависит от методов обучения, так как она складывается в процессе обучения. Но указанные выше компоненты обязательно должны входить в эту структуру, независимо от системы обучения.

Анализируя схему структуры математической деятельности школьника вообще и возрастные особенности младшего школьника, можем выявить выраженность компонентов математических способностей в младшем школьном возрасте.

Безусловно, к началу школьного обучения мы вряд ли можем говорить о сколько-нибудь выраженных математических способностях, исключая случаи особой одаренности. И это понятно, что по отношению к ребенку правильнее говорить не о самих способностях (больших или выдающихся), а об их предпосылках: далеко не у всех детей, привлекавших к себе внимание теми или иными признаками математической одаренности, сформируется подлинный талант, разовьются выдающиеся математические способности. Однако заметное развитие отдельных компонентов математических способностей в процессе школьного обучения и под влиянием его наблюдается от 2 к 4 классу.

Формализированное восприятие математического материала.

Наблюдается в “зародышевой ” форме во 2-3 классе. В это время у детей появляется стремление разобраться в условии задачи, сопоставить ее данные. Их начинают интересовать в задаче не просто отдельные величины, а отношения. Тенденция к “свернутости” восприятия усиливается от 2 к 4 классу. При этом мало способные к математике ученики видят в задаче лишь конкретный смысл, не отступают от данных.

Обобщение математического материала.

Его проявления можно наблюдать уже в 1 классе, но это лишь общая способность к обобщению. В младшем школьном возрасте наблюдается относительно более простой вид обобщения ¾ движение от частного к известному общему ¾ умение увидеть в частном уже известное общее, подвести частный случай под общее правило.

Свернутость мышления.

Свернутость, сокращенность рассуждений и системы соответствующих действий в процессе математической деятельности является специфичной для способных к математике учащихся в основном старшего школьного возраста. В младшем школьном возрасте этот компонент математических способностей проявляется лишь в самой элементарной форме.

Гибкость.

В зачаточной форме этот компонент был обнаружен лишь у способных к математике младших школьников. Детям в этом возрасте неприемлема сама мысль о том, что задача может иметь несколько решений. Лишь к 4 классу способные ученики демонстрируют гибкость, но лишь после наводящих вопросов.

Стремление к экономии умственных сил.

Тенденция к оценке ряда возможных способов решения и выбору из них наиболее ясного, простого и экономного, наиболее рационального решения в младшем школьном возрасте еще четко не выражена.

Математическая память.

Проявлений собственно математической памяти в ее развитых формах (когда помнились бы только обобщения и мыслительные схемы) в младшем школьном возрасте не наблюдается. В их памяти хранятся с одинаковой прочностью общее и частное, существенное и несущественное, нужное и ненужное. Но постепенно основным для них все-таки становятся отношения данных задачи.

Рассматривая возрастную динамику развития структуры математических способностей, В.А. Крутецкий так охарактеризовал этот возраст: ”Понятие “математических способностей ” в известной степени условно в применении к младшим школьникам, и при исследовании компонентов математических способностей в этом возрасте речь обычно может идти лишь об элементарных формах этих компонентов. Но отдельные компоненты математических способностей формируются уже и в начальных классах” (48, с.115). Однако это формирование не должно быть пущено на самотек. Математические способности в младшем школьном возрасте должны формироваться в результате целенаправленной деятельности учителя.

Хотелось бы отметить в этой главе и такие возрастные характеристики младших школьников, которые не имеют прямого отношения к математическим способностям, но которые непременно надо помнить учителю в работе по развитию математических способностей, чтобы это развитие было максимально возможным. В 6¾7летнем возрасте дети уже готовы к восприятию и переработке значительного потока информации, они могут подчинять свои действия речевым словесным инструкциям. Однако, по объему и уровню внимания и способности к его распределению младший школьник не намного отличается от старшего дошкольника.

В 9-10 лет происходит резкое изменение; дети могут работать длительно, сосредоточенно, без отвлечения и ошибок. Но произвольное внимание непрочно, и если появляется что-то интересное, то внимание тут же переключается. Для детей 6-7 лет характерны высокая эмоциональность и большая значимость эмоциональной реакции. Невозможность длительно сохранять и удерживать внимание в процессе деятельности, которая лишена непосредственного интереса, высокая отвлекаемость влекут за собой трудности обучения. Дети 6-7 лет очень любят слушать речь взрослых, но порог слышимости и острота слуха достигнут своей наибольшей величины, лишь в подростковом возрасте, а сейчас тоны и звуки ребенок воспринимает хуже, чем слова. Память в 6-7 лет непроизвольная: ребенок хорошо запоминает происходящие с ним события, сведения, факты. При этом пересказать буквально ему гораздо проще, чем “своими словами”. Кроме того, хорошо запоминается то, что мотивированно, значимо. Эффективность непроизвольного запоминания резко возрастает и увеличивается от первого к четвертому классу. Характер мышления в 6-7 лет наглядно-образный, или чувственный, то есть при анализе событий, ситуаций, явлений, дети опираются на реальные события, а выводы делают, как правило, схватывая какой-то единичный внешний признак. Они еще не могут оценивать, хотя уже умеют сравнивать, не умеют классифицировать, но умеют выделять общее и различное, правда, по одному наиболее яркому признаку. В их рассуждениях есть своя логика, они даже пытаются делать выводы, но им мешает ограниченность знаний и опыта.

Кроме того, индивидуальные особенности личности ученика также имеют большое значение при овладении математикой. Дети с сильным типом нервной системы могут достаточно долго и напряженно работать, у них, как правило, высокий эмоциональный тонус, устойчивое (в пределах возрастной нормы) внимание, хорошая способность ориентироваться в непривычных ситуациях. Они достаточно быстро переключаются на новый вид деятельности, у них высокий темп и интенсивность работы. Безусловно, таким детям математика в школе дается значительно легче, чем ученикам со слабым типом нервной системы. Такие дети вялы, замедлены во всех действиях, медленно включаются в работу, долго переключаются и восстанавливаются. Они быстро отвлекаются, не могут долго и интенсивно работать. Вообще же, темперамент, наряду со способностями и характером, образуют как бы цепь взаимосвязанных подструктур в структуре личности и индивидуальности, имеющих единую природную основу.

В соответствии с этими особенностями и теми, что были указаны в начале параграфа, учителям можно дать следующие рекомендации, которые необходимо учитывать при разработке занятий по развитию математических способностей:

уделять больше внимания не словесному объяснению, а показу;

использовать наглядные пособия, которые учителю необходимо как можно чаще обновлять;

чередовать виды деятельности людей, не предлагать долго и интенсивно работать;

не “глотать” окончания, четко произносить все звуки быть точным в эмоциональной окраски, а главное ¾ темп речи должен быть доступен и понятен детям;

не следует затягивать паузы, чтобы внимание детей было постоянно напряжено;

вовлекать детей в активную деятельность, особенно при объяснении нового материала;

любую деятельность ребенка мотивировать;

развивать кругозор детей, обогащать их запас знаний.

1.4 Природные предпосылки развития математических способностей

Исследование математических способностей включает в себя и решение одной из важнейших проблем ¾ поиска природных предпосылок, или задатков, данного вида способностей. К задаткам относятся врожденные анатомо-физиологические особенности индивида, которые рассматриваются как благоприятные условия для развития способностей. Долгое время задатки рассматривались как фактор, фатально предопределяющий уровень и направление развития способностей. Классики отечественной психологии Б.М. Теплов (91, 92) и С.Л. Рубинштейн (76) научно доказали неправомерность такого понимания задатков и показали, что источником развития способностей является тесное взаимодействие внешних и внутренних условий. Выраженность того или иного физиологического качества ни в коей мере не свидетельствует об обязательном развитии конкретного вида способностей. Оно может являться лишь благоприятным условием для этого развития.

Типологические свойства, входящие в состав задатков и являющиеся важной их составляющей, отражают такие индивидуальные особенности функционирования организма, как предел работоспособности, скоростные характеристики нервного реагирования, способность перестройки реакции в ответ на изменения внешних воздействий. Б.Г. Ананьев, развивая представления об общей природной основе развития характера и способностей, указывал на формирование в процессе деятельности связей способностей и характера, приводящих к новым психическим образованием, обозначаемым терминами ”талант” и “призвание” (4). Таким образом, темперамент, способности и характер образуют как бы цепь взаимосвязанных подструктур в структуре личности и индивидуальности, имеющих единую природную основу.

Какие же свойства нервной системы (которые рассматриваются в качестве задатков математических способностей), личностные особенности и особенности интеллекта присущи математически одаренным учащимся? Прежде всего, это высокий уровень общего интеллекта, преобладание вербального интеллекта над невербальным. Необходимым условием для математических способностей является высокая степень развития словесно-логических функций. В.А. Крутецкий, изучая математическую деятельность способных к математике учеников, обращал внимание на их характерную особенность ¾ способность к длительному поддержанию напряжения, когда ученик может долго и сосредоточенно заниматься, не обнаруживая усталости. Эти наблюдения позволили ему предположить, что такое свойство, как сила нервной системы, может являться одной из природных предпосылок, благоприятствующих развитию математических способностей (45, 46, 47, 48, 49). Кроме того, учащимся, способным к математике, присущи такие личностные особенности, как разумность, рассудительность, упорство, а также независимость, самостоятельность.

Математические способности очень сложны и многогранны по своей структуре, тем не менее, выделяются как бы два основных типа людей с их проявлением ¾ это “геометры” и “аналитики”. В истории математики яркими примерами этого могут являться такие имена, как Пифагор и Евклид (крупнейшие геометры), Ковалевская и Клейн (аналитики, создатели теории функций). В основе такого деления лежат, прежде всего, индивидуальные особенности восприятия действительности, в том числе и математического материала. Оно определяется не предметом, над которым работает математик: аналитики и в геометрии остаются аналитиками, тогда как геометры любую математическую реальность предпочитают воспринимать образно.

В школьной практике эти различия проявляются не только в разной успешности овладения разными разделами математики, но и в предпочтительном отношении к принципам решения задач. Причем эти различия являются весьма устойчивыми. Это также необходимо учитывать при работе, направленной на развитие математических способностей.

Из всего вышесказанного можем сделать вывод, что при наличии благоприятных задатков и при оптимальных условиях жизни и деятельности математические способности у ребенка могут формироваться очень рано и развиваться весьма быстро. Однако следует заметить, что отсутствие ранних достижений не свидетельствует об отсутствии способностей.

Учителю следует помнить, что математика является одним из тех предметов, где индивидуальные особенности психики (внимание, восприятие, память, воображение, мышление) ребенка имеют решающее значение для его усвоения. За важными характеристиками поведения, за успешностью (или неспешностью) учебной деятельности часто скрываются те природные динамические особенности, о которых говорилось выше. Нередко они порождают и различия в знаниях ¾ их глубине, прочности, обобщенности. По этим качествам знаний, относящимся (наряду с ценностными ориентациями, убеждениями, навыками) к содержательной стороне психической жизни человека, обычно судят об одаренности детей.

Таким образом, индивидуальные типологические особенности личности ученика в отдельности, под коими понимается и темперамент, и характер, и задатки и соматическая организация личности в целом, оказывают существенное влияние на формирование и развитие математического стиля мышления ребенка, который, безусловно, является необходимым условием сохранения природного потенциала (задатков) ребенка в математике и его дальнейшего развития в ярко выраженные математические способности.

1.5 Условия формирования математических способностей

С чем же связана различная скорость овладения математическими знаниями? Встречаются разные типы возрастного умственного развития.

“Ранний подъем” (в дошкольном или младшем школьном возрасте). Он обусловлен наличием ярких природных способностей и задатков соответствующего типа. В дальнейшем может произойти закрепление и обогащение умственных достоинств, что послужит стартом для становления выдающихся умственных способностей. Но может произойти и “выравнивание” со сверстниками. Мы полагаем, что оно во многом обусловлено отсутствием грамотного и методически активного индивидуального подхода к ребенку в ранний период.

“Замедленный и растянутый подъем”, то есть постепенное накопление интеллекта. Отсутствие ранних достижений в этом случае не означает, что предпосылки больших или выдающихся способностей не выявятся в дальнейшем. Таким возможным подъемом является возраст 16-17 лет, когда фактором “интеллектуального взрыва” служит социальная переориентация личности, направляющая ее активность в это русло. Однако это может произойти и позже.

Для учителя начальных классов наиболее актуальной является проблема “раннего подъема”, приходящаяся на возраст 6-9 лет. Один такой ярко способный ребенок в классе, обладающий к тому же сильным типом нервной системы, способен, в буквальном смысле слова, никому из детей и рта раскрыть не дать. В результате учитель должен его “притормаживать”. Такое “притормаживание”, если оно идет систематически, и может привести к тому, что за 3-4 года ребенок “выравнивается” со сверстниками. А поскольку математические способности относятся к группе “ранних способностей”, то, возможно, именно математически способных детей мы теряем в процессе этого “притормаживания” и “выравнивания”.

Способный ребенок в наибольшей степени нуждается в инструктивном стиле отношений с учителем, требующем большей информативности и обоснованности выдвигаемых требований со стороны учителя. Инструктивный стиль в противоположность императивному стилю, господствующему в начальной школе, предполагает апеллирование к личности ученика, учет его индивидуальных особенностей и ориентацию на них. Такой стиль отношений способствует развитию независимости, инициативности и творческой потенции, что является благотворной почвой для развития собственно математических способностей.

Так как целью нашей работы является не просто список рекомендаций, необходимых для успешного овладения детьми математическими знаниями, а разработка рекомендаций к занятиям, целью которых является развитие математических способностей, то остановимся подробней на условиях формирования собственно математических способностей. Как уже отмечалось, способности формируются и развиваются только в деятельности. Однако, для того, чтобы деятельность положительно влияла на способности, она должна удовлетворять некоторым условиям.

Во-первых, деятельность должна вызывать у ребенка сильные и устойчивые положительные эмоции, удовольствие. Ребенок должен испытывать чувство радостного удовлетворения от деятельности, тогда у него возникает стремление по собственной инициативе, без принуждений заниматься ею. Живая заинтересованность, желание выполнить работу возможно лучше, а не формальное, равнодушное, безразличное отношение к ней ¾ необходимые условия того, чтобы деятельность положительно влияла на развитие способностей.

Если ребенок предполагает, что ему не справиться с задачей, он стремится ее обойти, формируется негативное отношение к заданию и к предмету вообще. Чтобы этого избежать, учитель должен создавать для ребенка “ситуацию успеха”, должен замечать и одобрять любые достижения ученика, повышать его самооценку. Это особенно касается математики, так как этот предмет большинству детей дается нелегко.

Поскольку способности могут принести плоды лишь в том случае, когда они сочетаются с глубоким интересом и устойчивой склонностью к соответствующей деятельности, учителю надо активно развивать интересы детей, стремясь к тому, чтобы эти интересы не носили поверхностного характера, а были серьезными, глубокими, устойчивыми и действенными.

Во-вторых, деятельность ребенка должна быть по возможности творческой. Творчество детей при занятиях математикой может проявляться в необычном, нестандартном решении задачи, в раскрытии детьми способов и приемов вычислений. Для этого учитель должен ставить перед детьми посильные проблемы и добиваться того, чтобы дети с помощью наводящих вопросов самостоятельно решали их.

В-третьих, важно организовать деятельность ребенка так, чтобы он преследовал цели, всегда немного превосходящие его наличные возможности, уже достигнутый им уровень выполнения деятельности. Здесь мы можем говорить об ориентировании на “зону ближайшего развития” учащегося. Но чтобы соблюсти это условие, необходим индивидуальный подход к каждому ученику.

Таким образом, исследуя структуру способностей вообще и математических способностей в частности, а также возрастные и индивидуально характерологические особенности детей младшего школьного возраста, можем сделать следующие выводы:

В психологической науке еще не выработано единого взгляда на проблему способностей, их структуры, происхождения и развития.

Если под математическими способностями подразумевать все индивидуально-психологические особенности человека, способствующие успешному овладению математической деятельностью, то нужно вычленить такие группы способностей:

самые общие способности (условия), необходимые для успешного осуществления любой деятельности:

¾ трудолюбие;

¾ настойчивость;

¾ работоспособность;

кроме того, хорошо развитые произвольная память и произвольное внимание, интерес и склонность заниматься данной деятельностью;

общие элементы математических способностей ¾ те общие

особенности мыслительной деятельности, которые необходимы для очень широкого круга деятельности;

специфические элементы математических способностей ¾ особенности умственной деятельности, которые свойственны только математику, специфичные именно для математической деятельности в отличие от всех других.

Последние и есть собственно математические способности.

Математические способности ¾ это сложное, интегрированное образование, основными компонентами которого являются:

¾ способность к формализации математического материала;

¾ способность к обобщению математического материала;

¾ способность к логическому рассуждению;

¾ способность к обратимости мыслительного процесса;

¾ гибкость мышления;

¾ математическая память;

¾ стремление к экономии умственных сил.

Компоненты математических способностей в младшем школьном возрасте представлены лишь в своем “зародышевом” состоянии. Однако в процессе школьного обучения происходит заметное их развитие, младший же школьный возраст является наиболее плодотворным для этого развития.

Существуют так же и природные предпосылки развития математических способностей, к коим надо отнести

¾ высокий уровень общего интеллекта;

преобладание вербального интеллекта над невербальным;

высокая степень развития словесно-логических функций;

сильный тип нервной системы;

некоторые личностные особенности, такие как разумность, рассудительность, упорство, независимость, самостоятельность.

При разработке занятий по развитию математических способностей следует учитывать не только возрастные и индивидуально типологические особенности детей, но и соблюдать определенные условия, чтобы это развитие было максимально возможным:

¾ деятельность должна вызывать у ребенка сильные и устойчивые положительные эмоции;

¾      деятельность должна быть по возможности творческой;

¾ деятельность должна быть ориентирована на “зону ближайшего развития” ученика.

Глава 2. Содержание различных форм внеклассной работы по математике в начальной школе

2.1 Значение внеклассной работы

Внеклассная работа по математике составляет неразрывную часть учебно-воспитательного процесса обучения математике, сложного процесса воздействия на сознание и поведение младших школьников, углубления и расширения их знаний и навыков.

По мнению авторов методического пособия по внеклассной работе по математике в 4-5 классах, ”в младших и средних классах преждевременное проведение факультативных занятий или дополнительное, углубленное изучение каких-либо учебных дисциплин было бы совершенно неоправданным” (26, с.5). Они указывают, что наиболее естественной и проверенной формой дофакультативной подготовки в этот период, соответствующей возрастным особенностям и возможностям детей, является внеклассная работа.

Действительно, проводить внеклассные занятия с детьми по математике надо начинать как можно раньше, чтобы у одних пробудить, а у других укрепить интерес к математике и желание заниматься ею. Поэтому основными целями внеклассной работы должны стать развитие у учащихся интереса к предмету, накопление определенного запаса математических фактов и сведений, умений и навыков, дополняющих и углубляющих знания, приобретаемые в основном курсе. К сожалению, пока еще нет достаточно обобщенного опыта организации внеклассной работы по математике с младшими школьниками; почти нет современных пособий, адресованных учителям начальной школы, которые учитывали бы изменения в учебном плане, а имеющиеся не внедряются в школьные программы.

Развитие и воспитание математической инициативы способствует возникновению у человека интереса к математике, поднимает на более высокую ступень общее качество ума и воли. Обучение математики - это основное, но не единственное средство развития математической инициативы. Активно содействует математическому развитию и в не учебные средства (сюда можно отнести массовые популярные математические журналы, сборники математических развлечений, игр и занимательных задач, математические олимпиады школьного, городского и более высоких уровней, пропаганда математических знаний по телевидению), основным из которых является внеклассная работа по математике в школе.

Таким образом, внеклассная работа по математике имеют следующее значение:

Различные виды этой работы в их совокупности содействуют развитию познавательной деятельности учащихся: восприятия, представлений, внимания, памяти, мышления, речи, воображения.

Она помогает формированию творческих способностей учащихся, элементы которых проявляются в процессе выбора наиболее рациональных способов решения задач, в математической или логической смекалке, при проведении на внеклассных занятиях групповых игр.

Некоторые виды внеклассной работы позволяют детям глубже понять роль математики в жизни.

Внеклассная работа содействует воспитанию товарищества и взаимопомощи.

В результате такой работы происходит воспитание культуры чувств, а так же развитие и таких интеллектуальных чувств, как справедливости, чести, долга, ответственности.

Главное же значение внеклассной работы по математике в том, что она содействует развитию математических способностей школьников.

2.2 Особенности внеклассной работы в 1-4 классах

Внеклассная работа потому так и называется, что, имея непосредственное отношение к работе классной, все же существенно отличается от нее. Основные особенности внеклассной работы заключаются в следующем:

Некоторая произвольность выбора тематики занятий, они не регламентированы по содержанию, но материал, предъявляемый детям, должен соответствовать наличным у них знаниям, умениям и навыкам.

Разнообразие форм и видов работы с учащимися.

Особый занимательный материал, широкое использование игровых форм и элементов соревнования.

Занятия не регламентированы по времени, на одну и ту же тему отводится сравнительно небольшое учебное время.

Занятия проводятся в группах, количество человек в которых не регламентировано, так же как и их возраст.

При проведении внеклассных занятий по математике, также как и при классно-урочной работе, необходимо соблюдать основные дидактические принципы: научности, сознательности и активности учащихся, наглядности, должен осуществляться и индивидуальный подход.

Внеклассная работа в начальных классах имеет свои дополнительные особенности. Одна из них ¾ недостаточно развитый, не сформировавшийся и еще неустойчивый интерес к предмету у большинства учащихся, принимающих участие в этой работе. Вместе с тем именно на этом этапе у учащихся такой интерес может и должен начать формироваться. Конечно, результаты успешных занятий математикой часто не зависят от срока начала внеклассной работы. Математическая одаренность или способности конкретного человека развиваются в любом возрасте, лишь бы были благоприятны для этого условия. При этом необходимо учитывать, что многообразие математических теорий и их приложений требуют способностей разного характера. Чтобы обнаружить, какие именно способности могут развиваться у данного учащегося, ему полезно принять участие в самой разнообразной математической деятельности. Конечно, для проверки способностей детей на разном материале нужно много учебного времени. Невозможно не учитывать такие особенности младших школьников, как обязательность, исполнительность, которые позволяют учителю еще до “озорного” возраста 5-7 классов заинтересовать учащихся предметом. Без внимания учителя к организации внеклассной работы в начальном звене многие подростки никогда не придут в математику.

Эти обстоятельства подсказывают еще одну особенность проведения внеклассных занятий по математике в самом юном возрасте ¾ на занятия надо приглашать учащихся, не дожидаясь пробуждения у них собственной инициативы. Внеклассная работа по математике в 1- 4 должна быть массовой.

Одной из особенностей проведения внеклассной работы в начальной школе является особое внимание учителя к поощрению учащихся. В младших классах особенно важно не пропустить незамеченным ни один успех школьников в их дополнительной математической деятельности. В доброжелательности учителя, умении удивляться, казалось бы, самым незначительным сдвигам в работе своих воспитанников проявляется педагогическое мастерство, степень влияния учителя на формирование и развитие интереса к предмету у учащихся.

Также учитель должен внимательно следить за настроением учащихся во время занятий, должен стремиться к наибольшему эффекту ¾ развитию у учащихся веры в свои силы. Это свойство характера важно воспитывать на ранних ступенях обучения, так как это первый росток творческой, исследовательской работы, который ведет к развитию интереса к предмету. В связи с возрастными особенностями младших школьников, упражнения лучше предлагать в форме игры.

При работе необходимо учитывать и другие особенности учеников этого возраста ¾ дети, как правило, очень любят посильные индивидуальные поручения, учеников интересует также и соревновательный мотив. Кроме того, в проведении внеклассной работы необходимо также опираться на любовь учащихся этого возраста к сказкам и различным интересным, веселым историям.

2.3 Основные организационные формы

Внеклассная работа по математике зарождается, в сущности, на занятиях в классе. Задачи повышенной трудности, логические задачи и занимательный материал, предлагаемый в учебниках (особенно много таких заданий в учебниках по развивающим системам),¾ это собственно упражнения для внеклассных занятий. Однако часть этих упражнений может быть и должна быть решена в классе при всех учащихся. Именно эти упражнения (или им подобные) связывают содержание и формы классных и внеклассных занятий.

Внеклассная работа с учащимися самим своим названием предполагает, что ее проводят вне уроков, обязательных для всех. Ее основные формы:

¾ групповые занятия после уроков;

¾ кружковые занятия;

¾ вечера и сборы;

¾ математические олимпиады;

¾ добровольные зачеты;

¾ часы и минуты занимательной арифметики;

¾ математические игры;

¾ написание математических сказок и сочинений;

¾ математические уголки;

¾ математические стенгазеты;

¾ математические выставки и прочее.

Невозможно не указать на то, что внеклассная работа по математике в начальных классах ¾ сильнодействующее педагогическое средство. Оно может принести пользу, но в руках невнимательно относящегося к делу педагога эта работа может обратиться против учащихся, отпугивая их от занятий математикой, оказывая вредное влияние на здоровье детей. Поэтому, вовсе нет надобности заставлять каждого ученика решать все запланированные учителем упражнения. Пусть дети решают столько задач, сколько могут. Этого будет достаточно для постепенного математического развития каждого учащегося в отдельности и всего класса в целом.

2.4 Методические рекомендации

Внеклассная работа зависит от индивидуальных интересов учителя. Математическая и общепедагогическая квалификация организатора внеклассной работы также не может не оказывать влияния на ее качество и научно-методический уровень. Большое значение имеют и личные вкусы учителя. Кроме того, материал для внеклассных занятий должен подбираться с учетом особенностей учеников каждого конкретного класса. Поэтому-то и трудно давать конкретные методические указания по внеклассной работе, обязательные для всех. Вероятно, с этим и связано отсутствие методических пособий по внеклассной работе по математике в начальной школе. Однако все же могут быть высказаны некоторые общие соображения, относящиеся к методике ведения кружковых занятий, организации игр, вечеров, викторин и прочее.

2.4.1 Групповые занятия после уроков

Групповые занятия после уроков чаще называют внеклассными занятиями по математике. Их отличительная особенность в том, что они имеют наибольшее сходство с обычным школьным уроком. По существу они и являются школьными уроками, в основе которых лежат интересные истории, путешествия, соревнования, то есть это уроки, которые проходят в игровой атмосфере. Внеклассные занятия близки к урокам тем, что используемый на занятиях математический материал ¾ материал школьной программы, может быть немного усложненный и расширенный.

Целью таких занятий может являться закрепление пройденного школьного материала, проверка знаний, умений и навыков учащихся, расширение и обогащение пройденного материала.

Создание игровой атмосферы на занятиях развивает познавательный интерес и активность учащихся, снимает усталость, позволяет удерживать внимание.

При разработке занятий надо следить за тем, чтобы задания предлагались таким образом, чтобы дети воспринимали их именно как задания, но при выполнении их все-таки играли. В игру задания превращает метод их проведения ¾ эмоциональность, непринужденность, занимательность.

На занятиях-путешествиях ненавязчиво обогащается словарный запас детей, развивается речь, активизируется внимание, расширяется кругозор, прививается интерес к предмету, развивается творческая фантазия, воспитываются нравственные качества. И главное ¾ детям интересно заниматься, они не отвлекаются, стремятся поскорей выполнить задание, чтобы продолжить так понравившееся путешествие. Дети играют, а играя, непроизвольно закрепляют, совершенствуют и доводят до уровня автоматизированного навыка математические знания.

В качестве примера приведем собственную разработку игры-путешествия, цель которой ¾ закрепление знания табличных случаев сложения и вычитания в пределах 20 с переходом через разряд.

Мы сегодня с вами, ребята, совершим необычное путешествие. Давайте все представим, что мы с вами оказались на необитаемом острове, где нас подстерегает много опасностей и неожиданностей, много удивительных приключений. Но прежде чем отправляться изучать наш дивный остров, нам надо немного подкрепиться. Чем мы полакомимся? (бананами) Но для этого нам надо влезть на пальму, решив примеры.

6 + 5

8 + 4

5 + 8

8 + 7

Молодцы! А теперь вперед, на поиски, на поиски приключений! А вот, смотрите, на горе ¾ мудрая Черепаха. Она хочет нам что-то очень важное сказать. Но что же? Ничего не слышно. Как же взобраться на такую крутую гору? Мы с вами пойдем по серпантину: так называют дорогу к вершине крутой горы. Кто догадается, почему дорога в горах так называется?

Ой, ребята, неприятные новости принесла нам Черепаха. Ее друзья попали в беду, они прятались от дождя в пещере и их завалило камнями. Им никак не выбраться. Надо им помочь. Поможем, ребята? Тогда отправляемся спасать наших бедных друзей. Вот она, эта пещера. Но чтобы добраться до нее, надо перейти по мостику через огромную пропасть. Чтобы не провалиться, давайте проверим, все ли мостки целы.

Молодцы, ребята! Ловко перебрались через пропасть. Вот мы у входа в пещеру. Как же сдвинуть эти тяжеленные камни? Чтобы камни исчезли, надо решить волшебные примеры и записать на камнях недостающие в этих примерах числа.

12 - = 8       6 = 9                     15 – 8 =      5 = 7                     9 + = 12

Посмотрите, кого мы спасли! Это чудные зверюшки Свиночка и Курочка. Они нам очень благодарны, радуются своему спасению. Они ребята, в качестве благодарности хотят задать вам интересные задачки. Они уверены, что вы с легкостью их решите. Итак, первая задача от Свиночки:

Определите, сколько мне лет. А мне столько, сколько изображено на рисунке (учитель показывает иллюстрацию с изображением сороки), только без последнего знака.

Молодцы! А вот справитесь ли вы с задачкой от Курочки?

Когда я стою на одной лапке, то вешу 2 кг. Сколько же я буду весить, если встану на обе лапки?

Вот молодцы! Вы, ребята, очень хорошо научились считать, думать, соображать, с честью выдержали все испытания, а, самое главное, приобрели надежных и верных друзей. Так давайте все вместе играть и веселиться.

Учитель проводит игру «Повторяй за мной».

Можно, как уже отмечалось, провести внеклассное математическое занятие с целью проверки знаний, умений и навыков учащихся, степени усвоения ими нового материала. Такое занятие целесообразней проводить в форме соревнования, индивидуального или группового. Не следует при этом забывать и о непринужденной форме проведения такой проверки, о необходимости использовать на занятии игровые моменты. Предлагаем следующую, разработанную нами, сюжетную окантовку для внеклассного занятия, с целью проверки умения решать задачи. Она может быть использована для любого класса, учителю лишь необходимо подобрать нужный математический материал. Это групповая игра, которая в то же время предполагает и индивидуальный контроль над каждым учеником. Детям выдаются листочки с заданиями или без (на усмотрение учителя). Если листы заполнены, то все это дублируется и на доске.

Мы сегодня все пилоты. Небо нас к себе зовет.

На волшебной на ракете отправляемся в полет.

Кто тут самый умный? Кто здесь самый смелый?

Кто из вас сумеет покорить космос целый?

Наш сегодняшний полет

С вами Петя проведет.

Космонавт он самый лучший,

Так что ты его послушай.

Он заданий вам задаст.

Кто справиться ¾ экзамен космонавтский сдаст!

Итак, мы отправляемся в полет.

Каждый ряд ¾ одна команда, славный экипаж.

За самый быстрый ответ ¾ корабль ваш!

(Ряд, быстрее остальных справившийся с заданием, получает очко ¾ космический корабль. Учителю необходимо не только учитывать скорость выполнения задания, но и его правильность. Для этого после выполнения каждого задания нужно осуществлять проверку.)

Вот задачка вам простая. Ты ее скорей реши,

Только вот по-новой схему ты, приятель, запиши.

(Здесь детям дается задача и схема к ней. Ученикам необходимо придумать новую схему, более удобную для решения именно этой задачи.)

Ну и ну! Никак не думал, что под силу это вам.

Я сейчас еще сложнее вам задание задам!

Вот задача, вот вам схема. Только вот одна проблема:

Где на схеме разместится то, о чем в задаче говорится?

(Дети на слух воспринимают задачу и ее данные заносят в схему, которая заранее нарисована на выданных им в начале занятия листочках.)

Вот еще одна задача. Ну, никто еще не плачет?

Вам не справиться с заданьем, очень сложное оно:

И придумать, и решить, и внимательными быть.

(Это задание заключается в том, что детям дана схема задачи с подписанными данными. Ученики должны придумать задачу по схеме и решить ее)

Ну и молодцы, ребята! Разве думал я когда-то,

Что мудреные задачки вы решите так легко?

И за это вам в подарок поиграем в «Молоко».

Вот и кончился полет. Вам теперь на звездолет

Всем садиться, и вперед!

Вы, ребята, молодцы, умные и ловкие,

Вы экзамен с честью сдали, с толком и сноровкою.

Всем полеты разрешаю! И от всей души желаю

Всем ребятам без сомненья праздничного настроенья,

Радость, смех, улыбок море, чтобы вы не знали горя,

Чтоб оценки только «5» попадали вам в тетрадь!

Всем учиться на «отлично», никогда не унывать!

Подводятся итоги соревнования, награждается победившая команда. «Лучший пилот», победитель в индивидуальном зачете выявляется после проверки учителем работ. На следующем занятии или на одном из уроков он объявляется и награждается тоже.

Внеклассные занятия по математике могут проводиться и вне учебного материала, то есть не зависеть от имеющихся у детей на данный момент учебных умений и навыков. Интересными внеклассные занятия может сделать исторический материал, положенный в их основу. Известный французский математик, философ, физик, Ж. А. Пуанкаре отмечал, что при выборе методов преподавания история науки должна быть главным проводником, ибо всякое обучение становится ярче, богаче от каждого соприкосновения с историей изучаемого предмета (74). Чтобы учащиеся проявляли повышенный познавательный интерес к математике, чтобы она не казалась им скучной, сухой, труднопреодолимой наукой, целесообразно в систему внеклассных занятий включать элементы истории математики. Осуществление принципа исторического подхода дает возможность уяснить, что процесс познания есть исторический процесс, понять связь теории с практикой, увидеть, что математика развивалась на основе практики и что критерием достоверности теории является практика.

Ознакомление учащихся с историей математики как раз и надо проводить на внеклассных занятиях, которые будут способствовать развитию познавательных интересов к математике; углублению понимания изучаемого фактического материала; расширению кругозора учащихся, повышению их общей культуры.

Необходимо начинать такую работу с 2 класса и проводить ее систематически. Содержание, объем и стиль изложения вопросов из истории математики должны соответствовать возрастным возможностям учащихся. Форма сообщения сведений может быть различной: это и краткая беседа, и лаконичная справка, это решение задачи и экскурс, доклад одного из учеников или театральная миниатюра, показ фрагмента диафильма или разъяснение рисунка.

Опираясь на психологические исследования проблемы обучения и механизмы умственного развития младших школьников, Л. С. Выготский отмечает, что не следует бояться преподнести ученикам что-то более сложное, взятое из будущего материала. Им было установлено, что умственное развитие осуществляется успешнее, если обучение строится не только на достигнутом уровне развития учеников, но и на механизмах познания, которые еще не созрели, но могут функционировать. «Только то обучение является хорошим, которое забегает вперед развитию» (17, с. 449), оно придает уроку развивающий характер и вызывает активную умственную деятельность учащихся.

Тематика таких внеклассных занятий должна соответствовать порядку ознакомления школьников с различными математическими фактами и понятиями в школьном курсе. Так, после прохождения темы «Меры длины», на внеклассных занятиях происходит углубление знаний по теме в процессе проведения бесед и практических упражнений по измерению длины отрезков старинными способами. В доступной форме осуществляется знакомство детей с происхождением различных единиц измерения.

Аналогичная работа возможна при изучении темы «Меры времени». Краткие сведения о происхождении часов, некоторых единиц измерения времени, о зарождении календаря и путях его совершенствования, можно на занятии и раскрыть взаимосвязь мер времени с природными явлениями.

Не менее интересные сведения могут получить школьники и в ходе изучения темы «Многозначные числа». Беседы о том, как люди научились вести счет, записывать числа, выполнять с ними операции обязательно вызовут интерес у детей.

Таким образом, создается возможность систематически сочетать изучаемый раздел программы по математике с внеклассной работой, углублять знания учащихся, развивать и их математические способности.

При этом не следует требовать от детей запоминания исторических сведений. Важно, чтобы они поняли, что математика связана с жизнью, а понятия, которыми мы оперируем, являются отражением предметов и явлений реального мира.

Приведем конспект одного из таких занятий, главная роль в котором принадлежит не учителю, а ученикам-актерам. К подобному занятию следует заранее подготовиться, несколько раз прорепетировать, продумать наглядность. Это не так-то просто, зато эффект от такого занятия будет гораздо больший, чем если бы учитель просто излагал исторические факты. На занятие даже можно пригласить родителей, это придаст ему элемент торжественности и большей значимости.

Уже в 1 классе при изучении математики вы по-разному записываете одни и те же числа. Так, выполняя действия, сравнивая выражения, числа один, два, три обозначаете знаками: 1, 2, 3. Но записывая кратко задачу, перечисляя пункты плана, вы эти же числа записываете иначе:,,. Почему одно и то же число мы записываем по-разному?

Это происходит потому, что до сегодняшних дней, наряду с индийской системой записи чисел, люди пользуются римской нумерацией. На этом занятии мы узнаем о том, какие римские цифры существуют и как ими пользоваться для обозначения чисел. А расскажут нам об этом герои книги В.А. Левшина «Три дня в Карликании».

Итак, Сева, Таня и Олег путешествуют по Карликании. Побывав в стране Арабелла, где живут Нулик и другие цифры, они отправились в Рим. Сопровождает их по этой стране переводчик.

Выходят дети-актеры. На груди у каждого кружок из бумаги, на котором написана первая буква имени его героя.

После многих церемоний, сопровождающих знакомство, Сева, наконец, задал самый главный вопрос:

Сева:           Нет ли у вас Нулика?

Переводчик:        Повторите, пожалуйста, еще раз. Я не расслышал.

Сева:           Я спрашиваю, нет ли у вас Нулика?

Переводчик:        Какого Нулика? Вы, наверное говорите о том маленьком кружочке, который неизвестно для чего живет в Арабелле и ровно ничего из себя не представляет? Нет, нет, у нас нет нуликов! Они совершенно бесполезны. Кроме того, никогда не разберешь, где у них начало, а где конец. Мы, римляне, признаем только прямые линии. Это очень удобно. Сразу видно, где ноги, а где голова.

Таня: Как же вы составляете числа, например, десять, сто, если у вас нет нуликов?

Переводчик:        Все это можно изобразить одними палочками.

Олег: Даже большое число?

Переводчик:        Даже большое. Смотрите.

(Выходят ученики, на груди которых нарисованы палочки. Переводчик хлопает в ладоши, дети встали по стойке «Смирно» на равном расстоянии друг от друга, учитель в это время читает авторский текст:

Переводчик хлопнул в ладоши и стоявшие на площади спичечные воины мгновенно образовали несколько правильных рядов.)

Сева:                    Как физкультурники на стадионе.

Переводчик:        Каждый из этих воинов единица. Ничего более. Но из этих единиц я могу составить все, что угодно. Сейчас я заставлю их превратиться в двойки. Раз, два!

(Дети перестраиваются парами. Учитель: На площади произошла перегруппировка. Все спички расположились парами)

Переводчик:        Теперь вы видите перед собой число два. Прошу дальше. Раз, два, три!

Олег: Не успели мы глазом моргнуть, как в каждом ряду стало по три спички.

(Дети перестраиваются по трое)

Переводчик:        Вот вам и число три!

Таня:                    А четыре?

Переводчик:        Сначала познакомьтесь с нашей пятеркой.

(Дети встают по двое. Через некоторое время из-за них выходят дети, на груди у которых ¾ римская. Учитель: Спички опять перегруппировались по двое, вплотную придвинулись друг к другу и откинулись в разные стороны.)

Олег: Мы увидели фигуру, которую у нас обычно называют галочкой.

Переводчик:        Теперь нетрудно получить и четверку, и шестерку. Поставим палочку слева от пятерки, получим четыре, поставим ее справа ¾ получим шесть.

(дети показывают называемые числа и записывают их на доске)

Таня: Значит, все дело в том, чтобы из пятерки либо вычесть единицу, либо прибавить. Если единица слева, значит, ее надо вычесть, если справа ¾ надо прибавить.

Олег: Понимаю! Если приставить к пятерке справа две палочки, будет семь, а три палочки ¾ восемь.

Переводчик:        Мы так и поступаем. Видите, как просто.

Сева:                    Тогда я знаю, как получить девятку.

Переводчик:        Уж не собираетесь ли вы для этого прибавить четыре палочки? Эту ошибку делают многие. Между тем девятку у нас изображают по-другому. Ведь она стоит ближе к десятке, чем к пятерке. Значит, проще поставить единицу слева от десятки… Вот вам и девятка!

Сева:                    Но как у вас изображают десятку?

(Учитель: Переводчик подал знак, и птички-спички превратились в ловких акробатов. Одни пятерки перекинулись и стали кверху ногами, другие ловко вскочили на них. Выходят дети, на груди которых нарисованы десятки.)

Олег:                    Здорово!

Переводчик:        Красиво и просто! А дальше наше обычное правило: единица слева ¾ девять, единица справа ¾ одиннадцать. Потом двенадцать, тринадцать, четырнадцать и так далее.

(все названные числа учитель записывает на доске)

Затем две десятки ¾ двадцать, три десятки ¾ тридцать…

Таня:                    Четыре десятки ¾ сорок.

Переводчик:        Стоп! Я забыл вам сообщить, что, кроме палочек, у нас имеются четыре латинские буквы: M, D, С и L. М ¾ это тысяча и, как самая большая цифра, наш предводитель. Его помощники: D ¾ пятьсот, С ¾ сто и L ¾ пятьдесят. Итак, сорок ¾ это пятьдесят минус десять. Значит изображается это так…

(записывает на доске)

А теперь, ребята, давайте вместе с Севой, Таней и Олегом поупражняемся в записи таких чисел.

2.4.2 Кружковые занятия

Проведение кружковых занятий в значительной степени близко к урокам. Сходство классных и внеклассных занятий определяется организационной формой коллективной учебной работы, когда учитель ведет занятие с группой учащихся, проводит необходимые пояснения, спрашивает учащихся и тому подобное. При этом желательно учащимся предоставлять больше инициативы, давать им больше возможностей высказывать собственные суждения по обсуждаемому вопросу. Надо учесть, что иногда ошибочные рассуждения и их опровержения, тренировка в “разговоре” на математические темы дает учащимся больше пользы, чем изложение учителем готовых решений. Ребята нуждаются в развитии собственной инициативы, своего личного подхода к решению данной задачи. Важно поощрять различные способы решения задач, не стремиться навязывать свое решение. Вместе с тем, учителю необходимо следить за тем, чтобы тематика занятий и методы работы в кружке были разнообразной. Ценность содержания внеклассной работы и определяется разнообразием тематики и методов решения задач, новизной по отношению к содержанию урока математики в классе. Но основной отличительной особенностью кружковой работы является принцип добровольности вовлечения в работу.

На кружковых занятиях школьников обязательно надо учить ориентироваться в незнакомых ситуациях и областях, решать задачи на незнакомую фабулу, с непривычным для них математическим содержанием. Темп проведения кружковых занятий должен постепенно возрастать. Нецелесообразно на занятиях кружка проводить систематическое повторение ранее пройденных вопросов, так как основная задача кружковой работы - развитие творческого подхода, повышение уровня математической подготовки, но не сообщение учащимся определенных математических фактов, подлежащих обязательному усвоению. Учитель на занятиях не должен стеснять инициативы и находчивости учащихся в поисках решения задачи, облегчения вычислений. Кроме того, для занятий необходимо подбирать такие задания, которые представляют собой развитие типовых задач, предусмотренных или непредусмотренных программой.

К занятию учителю необходимо готовиться. Следует обдумывать план каждого занятия кружка, учитывая разнообразие методов работы с учащимися. Включать в этот план отдельные фрагменты бесед учителя, рассказов, выступлений учащихся с короткими сообщениями по истории математической теории, биографии ученых, интересными решениями задач, сообщениями о самостоятельных “исследованиях” и так далее. Это поможет обобщению опыта внеклассной работы, систематическому улучшению ее организации и методики.

Учителю, решившему создать на базе своего класса математический кружок, не обязательно продумывать методику работы самому. В этом могут помочь методические пособия, разработанные различными авторами. Однако, как правило, в них описана система работы лишь на один учебный год. Учителю в таком случае трудно обеспечить преемственность кружковых занятий. Одним из немногих авторов, решивших эту проблему, является В. П. Труднев (95). Мы представляем примерное тематическое планирование кружковых занятий с 1 по 3 класс.

1класс

Занятие 1. 1. Занимательная задача на сложение. 2. Упражнение на проверку знания нумерации. 3. Загадки. 4. Игра «Веселый счет» (в пределах 20).

Занятие 2. 1. Упражнения в измерении на глаз. 2. Задача в стихах. 3. Задача-смекалка. 4. Задача-шутка. 5. Загадки. 6. Игра «Задумай число» (в основе ¾ а + х = в, х + а = в).

Занятие 3. 1. Упражнение на сравнение фигур. 2. Ребусы. 3. Задача в стихах. 4. Задача-смекалка. 5. Загадка. 6. Игра «на 5 больше и на 5 меньше».

Занятие 4. 1. Игра «Задумай число» (в основе вычитание числа из суммы вида: (х + а) – х =а). 2. Задача в стихах на разностное сравнение. 3. Задача-смекалка. 4. Занимательный квадрат. 5. Задача-шутка. 6. Загадка. 7. Игра «Узнай, на какой парте флажок» (на нахождение уменьшаемого).

Занятие 5. 1. Выпуск математической газеты. 2. Логическая игра «Какая математическая фигура исчезла?».

Занятие 6. Итоги работы кружка. 2. Выставка лучших работ учеников.

3. Математические игры.

2 класс

Занятие 1. 1. Ребусы. 2. Занимательные задачи на сложение. 3. Упражнения на знание нумерации. 4. Задача-смекалка. 5. Задача-шутка. 6. Загадки. 7. Игра «Веселый счет» (в пределах 24).

Занятие 2. 1. Ребусы. 2. Задачи в стихах на сложение. 3. Анализ геометрических фигур. 4. Задача-смекалка. 5. Задача-шутка. 6. Загадки. 7. Игра «Число добавляй, а сам не зевай!».

Занятие 3. 1. Танграм. 2. Задача в стихах. 3. Задача-смекалка на изменение разности. 4. Загадка. 5. Игра «Задумай число».

Занятие 4. 1. Выпуск математической газеты. 2. Игра «Не собьюсь».

Занятие 5. 1. Итоги выпуска газеты. 2. Задача в стихах. 3. Логические упражнения с отношениями «больше», «меньше», «равно». 4. Задача-шутка. 5. Игра «Таблицу знаю».

Занятие 6. 1. Ребусы. 2. Задача в стихах на сложение. 3. Логические упражнения на сравнение фигур. 4. Задача-смекалка. 5. Задача-шутка. 6. Загадка. 7. Логическая игра «Узнай, какой значок на твоей шапочке».

Занятие 7. 1. Таблица умножения на пальцах. 2. Задача в стихах. 3. Задача-смекалка. 4. Задача-шутка. 5. Загадка. 6. Игра «Телефон».

Занятие 8. 1. Выпуск математической газеты. 2. Игры.

Занятие 9. 1. Итоги выпуска газеты. 2. Задача на вычисление времени. 3. Задача-шутка. 4. Задача-смекалка. 5. Загадка на меры времени. 6. Игра «Волшебный циферблат».

Занятие 10. Выставка лучших работ учеников. 2. Игры. 3. Подведение итогов работы кружка.

3 класс

Занятие 1. 1. Ребусы. 2. Задача в стихах. 3. Задача-смекалка. 4. Загадка. 5. Игра «Таблицу знаю».

Занятие 2. 1. Числа-великаны. 2. Коллективный счет. 3. Задача-смекалка. 4. Задача-шутка. 5. Загадка. 6. Игра «Знай свой разряд».

Занятие 3. 1. Логическая задача на сравнение фигур. 2. Задача в стихах. 3. Наглядная алгебра. 4. Логическая задача. 5. Задача-шутка. 6. Загадка. 7. Игра «У кого какая цифра?».

Занятие 4. 1. Выпуск математической газеты. 2. Игры.

Занятие 5. 1. Итоги выпуска газеты. 2. Задача на движение. 3. Логическое упражнение на усвоение смысла слова «одновременно». 4. Задача в стихах. 5. Задача-смекалка. 6. Загадка. 7. Игра «Удивительный квадрат».

Занятие 6. 1. Ребусы. 2. Задача в стихах. 3. Задача-смекалка (нахождение целого по доле). 4. Задача о встречных поездах. 5. Задача-шутка. 6. Загадка. 7. Логическая игра «Молодцы и хитрецы».

Занятие 7. 1. Сценка о С. В. Ковалевской. 2. Задача в стихах. 3. Задача-смекалка. 4. Задача-шутка. 5. Загадка. 6. Игра «Задумай число по формуле (х 3): х + 7 = 10»

Занятие 8. 1. Выпуск математической газеты. 2. Игры.

Занятие 9. 1. Итоги выпуска газеты. 2. Задача в стихах. 3. Задача-смекалка. 4. Задача-шутка. 5. Загадка. 6. Игра «На 40 больше и на 40 меньше»

Занятие 10. 1. Итоги работы кружка. 2. Выставка лучших работ учеников. 3. Игры.

Подобная система занятий может быть взята учителем за основу, однако занятия мы рекомендовали бы каждому учителю немного усовершенствовать и перестроить в соответствии с особенностями своих учеников. К тому же занятия, разработанные В.П. Трудневым, несколько «суховаты», на наш взгляд, им не хватает живости, в них нет динамики. Не совсем понятно и отсутствие (за исключением небольшого рассказа о жизни С.В. Ковалевской) исторических сведений, ведь автор признает их важность в развитии математических способностей и интереса к предмету.

Гораздо интереснее, по нашему мнению, пособие В.А. Игнатьева, которое, кстати, попытался преобразовать В.П. Труднев, взяв его за основу. Предлагаемые В.А. Игнатьевым занятия интересны, разнообразны и увлекательны, на них ученики узнают много нового и интересного (30, 31).

Для малышей интересные системы занятия разработаны В.Г. Житомирским и Л.Н. Шевриным (23, 24). Так же нас заинтересовала работа В.Г. Иванова и О.П. Ивановой (29). Мы так же находим интересной их систему занятий, разработанную для математического кружка. Интересные авторские разработки можно найти и в журнале «Начальная школа», раньше публикациям, касающимся внеклассной работы по математике, был посвящен большой раздел в каждом шестом номере. Сейчас ситуация несколько изменилась. К сожалению, на страницах журнала все меньше появляется статей такого рода, но они все же есть.

Так что самому составить систему занятий в математическом кружке творческому учителю не так уж сложно, важно правильно отобрать и распределить материал и точно следовать поставленным перед собой целям: прививать интерес к математике, развивать творческие математические способности школьников.

2.4.3 Математические вечера

Цель и характер проведения математических вечеров (утренников) несколько отличны от обычных целей и привычного образа действий, когда учащийся “занимается” математикой ¾ решает задачи, доказывает теоремы, выполняет геометрические построения или является зрителем и слушателем литературно-художественного вечера.

Прежде всего, на таких вечерах, как правило, присутствуют не только те учащиеся, которые проявили свои способности в математике, но и школьники, которые такого интереса к математике еще не имеют, а их успехи по этому предмету весьма скромны. Степень их участия в математическом вечере зачастую ограничивается лишь таким видом деятельности, который прямо не связан с предметом: подготовкой оформления вечера, выпуском газеты, исполнением ролей в инсценировках, подготовкой билетов и премий, декламацией стихотворений, раздачей материала для игры и так далее.

Организация математических вечеров для школьников младшего возраста имеет своей целью:

¾ заинтересовать предметом;

¾ представить серьезные математические идеи в занимательной форме;

¾ вызвать удивление, желание помечтать;

¾ вызвать стремление самому сформулировать и решить задачу.

Конечно, нужно при этом помнить, что чрезмерное увлечение занимательной стороной математики не даст желаемого результата. На одних шутках и внешних эффектах не привьешь учащемуся настоящего и устойчивого интереса к занятиям математикой.

Ценность математических вечеров не только и не, сколько в их математическом содержании, сколько в характере деятельности на этих вечерах. Это вечер, на котором дети фантазируют, учатся рассуждать, правильно мыслить и говорить. Таким образом, время, проведенное на математическом вечере, для учащихся работает не на одну только математику, а имеет общекультурную ценность и воспитательное значение.

Формы математических вечеров бывают разными. Они могут проходить в виде

¾ викторин,

¾ КВНов,

¾соревнований одной группы учащихся с другой,

¾утренников.

При этом содержание вечера не может ограничиваться одними лишь математическими вопросами. Математическая тематика предстает перед учащимися в игровой форме ¾ в виде ребусов, кроссвордов, викторин, занимательных вопросов и ответов, загадок, софизмов и тщательно замаскированных ошибок в рассуждениях, которые учащиеся должны обнаружить, и другие.

Занятия такого вида вызывают острый интерес у учащихся, дают им возможность вдоволь пофантазировать, опираясь как на интуицию и здравый смысл, так и на рассуждения, подчиняющиеся логике, принятой в математических доказательствах.

Примером такой работы может служить проведение математического КВНа, который будет интересен ученикам 3-4 классов. Эта форма работы интересна как раз тем, что дети могут не только проявить себя в области математических знаний, но и пофантазировать, поиграть, проявить себя во многих других областях. Мы предлагаем провести такой, разработанный нами, математический вечер.

Приветствие команд (команды сформированы из учеников одного ряда, дети готовятся к приветствию заранее, им может помогать учитель). Команды представляют себя и рассказывают о роли математики в жизни.

Разминка. Командам по очереди задаются вопросы, на обдумывание которых дается 30 секунд. Если не отвечает команда, которой адресовался вопрос, право ответа имеет другая команда. Примерные вопросы:

¾ одно яйцо варится 3 минуты. Сколько будут вариться 4 яйца? (3 минуты)

¾ когда петух стоит на двух ногах, он весит 4 кг. Сколько будет весить петух, если встанет на одну ногу?

¾ Какая бывает лошадь, когда ее покупают?

Сочинение математических историй. Командам задается тема и даются опорные слова.

Вспоминай-ка. Вспомнить пословицы, поговорки и названия сказок, в которых встречаются числа.

Индивидуальный зачет. Один человек от команды, прыгая на одной ноге, вспоминает таблицу умножения.

Страдания по ребусам. Отгадывание ребусов, вывешенных на доске (какая команда больше ребусов отгадает за 5 минут).

Конкурс капитанов. Капитаны загадывают друг другу загадки, в которых встречаются числа (загадки подготавливаются заранее).

Музыкальный конкурс. Команды решают примеры, с помощью ответов к которым зашифрована на доске название песни. Кто первый запоет эту песню ¾ тот победил в этом конкурсе.

Подведение итогов КВНа, награждение победителей.

Следует отметить, что очки должны выставляться после каждого конкурса членами жюри, которыми могут быть ученики-старшеклассники, родители, другие учителя.

Тематика и методика проведения математических вечеров весьма разнообразны. Содержание вечеров может группироваться вокруг исторической темы (история математической идеи, теории, математического открытия, биографии великих математиков), примеров приложения математики в различных областях науки и техники. Примером таких занятий может служить викторина, посвященная жизни какого-нибудь великого математика. Предлагаем разработанную нами викторину, посвященную жизни и творчеству первой русской женщины-математика Софьи Васильевны Ковалевской, проводить которую предлагаем в 4 классе или в математическом клубе.

Ребята, сегодня мы познакомимся с жизнью удивительного человека, удивительной женщины. Ее жизнь ¾увлекательная история о девушке, полюбившей свободу и математику, история о женщине, проложившей дорогу в науку женщинам России и Европы. Давайте узнаем ее имя.

1. Составьте всевозможные двузначные числа с помощью цифр 1, 2, 3. Сколько их получилось?

Барто Агния Львовна ¾ 3,

Мария Склодовская-Кьюри ¾ 15,

Ковалевская Софья Васильевна ¾ 27.

Отец Софьи Васильевны, генерал-лейтенант артиллерии, вышел в отставку и уехал с семьей из Москвы в свое родовое поместье, которое находилось на границе с Литвой. Красота имения была необычной: вокруг него на сотни километров простирались леса, богатые ягодами, грибами, зайцами, птицами и барсуками. Большой господский дом стоял на пригорке. Он был окружен садом с беседками, утопающими в сирени и жасмине, а с северной стороны зарастал травами большой пруд. Узнайте, как называлось это имение.

2. Сколько получится, если сложить наименьшее двузначное число, наименьшее трехзначное и наименьшее четырехзначное числа?

Заречное ¾ 1233,

Палибино ¾ 1110,

Жаворонки ¾ 11220.

Мать Сони, Елизавета Федоровна, была внучкой Петербургского академика, который был крупным ученым и военным деятелем, известным своими работами по геодезии и изданием географических карт России. По профессии он был…

3. Один насос за одну минуту выкачивает 5 тонн воды. За сколько минут 5 таких насосов выкачают 10 тонн воды?

Географом ¾ 5 минут,

Астрономом ¾ 2 минуты,

Военным ¾ 1 минута.

Первые уроки математики Соня и ее старшая сестра Анна получили в семье у своего домашнего учителя. Это был талантливый педагог. К своему труду он относился с увлечением, любил детей и к каждому находил особый подход. Он считал, что русский язык ¾ важнейший из предметов, поэтому Соня писала под диктовку, изучала самостоятельно устно и письменно, учила стихи наизусть, читала произведения русских авторов. До 10 с половиной лет она изучала и арифметику. Потом Софья Васильевна говорила, что именно это дало ей основу математических знаний. Как звали домашнего учителя Сони и Ани?

4. В корзине лежало несколько яблок, их было меньше 15. Если разделить их поровну на двоих, то 1 яблоко останется. Если разделить на трех ребят ¾ тоже 1 яблоко останется. Если разделить на четверых, то опять останется 1 яблоко лишним. Сколько в корзине яблок?

Иосиф Игнатович ¾ 13,

Макар Семенович ¾ 11,

Модест Карпович ¾ 5.

Однажды в комнате Сони решили делать ремонт. Денег на обои не хватило, и стены в комнате оклеили страницами из книги по высшей математике. Когда девочка оставалась в комнате одна, чтобы не скучать, она читала то, что было написано на стенах. Ей даже стало нравится читать непонятные слова и разглядывать формулы. Девочке захотелось разобраться во всем и она самостоятельно стала заниматься математикой. Вот так из маленькой девочки, читающей надписи на стенах своей комнаты, Софья Васильевна превратилась в знаменитого ученого. Она стала первой русской женщиной-математиком. Правда, жила Ковалевская не в России. Она вышла замуж за иностранного ученого-биолога и уехала с ним жить заграницу. Где же жила Софья Васильевна Ковалевская со своим мужем?

5. В 5-иэтажном доме 112 квартир. Первый этаж занят под магазин, а на остальных этажах квартиры размещены равномерно. На каком этаже находится квартира с номером 84?

Англия ¾ 3,

Германия ¾ 4,

Франция ¾ 5.

Содержание вопросов, которые обсуждаются на вечере, не обязательно должно быть посвящено собственно математической тематике. Они могут охватить области смежных дисциплин, в том числе тех из них, которые будут изучаться в будущем.

В методике проведения вечера следует учитывать особенности возраста учащихся 1-4 классов, а именно, детям необходима постоянная активная деятельность. Поэтому большая часть времени у учащихся должна быть занята выполнением упражнений, решение которых не требует пространных рассуждений, длительного времени, не связано с громоздкими вычислениями и тождественными преобразованиями. Краткость решения, неожиданность результата, занимательность, связь с другими предметами ¾ вот основные направления при разработке содержания конкретного математического вечера.

При организации вечера необходимо добиваться активного участия школьников в работе, вызывать дискуссии, споры, публичный обмен мнениями, утверждениями и подробный и популярный разбор правильного решения вопроса, оглашение фамилий учащихся, которые способствовали отысканию истины.

Содержание вечера должно перекликаться со школьным курсом математики и отчасти отражать содержание занятий в кружке и в достаточной мере быть доступным и вновь пришедшим учащимся, не уделявшим до этого большого внимания занятиям математикой.

Примером такого вечера могут являться математические утренники. Эти мероприятия можно проводить совместно с родителями. Мы предлагаем сценарий утренника-чаепития “Математический чай”. Идею такого вечера мы нашли у С. П. Исхановой (33). У учителя должно припасено быть печенье в виде квадратов, прямоугольников, треугольников, ромбов, кругов и подобное. Ученики разбиты на несколько команд по 4-5 человек. Можно в каждую команду добавить по родителю, а можно создать целую команду из родителей, тогда соревнование пройдет интереснее и веселее. За каждый верный ответ каждый участник команды получает по печенью, с которым по окончании соревнования и будет пить чай.

Математические вечера нецелесообразно проводить часто. Их подготовка занимает немало времени, в нее вовлечены многие учащиеся, поэтому таких вечеров должно быть один-два в год. Целесообразней включать их в общешкольный план работы.

Можно также устраивать вечера для всех классов параллели. В этом случае вечер можно провести в качестве соревнования команд от каждого класса. Ученики, не занявшие место в команде, должны организовать группу поддержки, можно придумать даже кричалки. Наиболее уместным концом такого вечера может явиться дискотека. Сценарием такого вечера может служить сценарий классного КВНа, викторины или утренника.

Весь порядок проведения вечера должен быть подробно спланирован и расписан: материал и задания учащимися должны быть заранее даны. Необходим и четкий порядок контроля за выполнением заданий. Здесь в помощь следует привлекать старших учащихся, учителей смежных классов, которые совместно готовят вечер. В поручениях необходимо учесть: оформление зала, приглашение гостей, проведение отдельных фрагментов вечера, выставки работ учащихся (классные тетради, лучшие контрольные работы, оригинальные решения задач; лучшие задачи, составленные самими учащимися, лучшие газеты).

Вечер занимательной математики замышляется как определенный отчет о состоянии математического образования в классах данной параллели.

Одним из разделов вечера может быть оглашение результатов работы кружковцев, результатов проводимого математического конкурса, а в конце года и объявление результатов проведенного зачета. Не следует забывать и различные занимательные фокусы, отгадки задуманных чисел и прочее.

Организация вечера или проведение математической викторины требует значительной подготовительной работы. При этом не следует забывать, что сама подготовка не менее полезна для учащихся, чем проведение мероприятия, особенно если в этой подготовке участвуют многие учащиеся.

2.4.4 Математические олимпиады

Новая для учащихся форма внеклассной работы ¾ олимпиада ¾ должна предстать перед ними увлекательным соревнованием, прививающим интерес и любовь к данному предмету, расширяющим кругозор и систематизирующим знания и навыки.

Поэтому столь ответственна роль организаторов первых в жизни школьника олимпиад. Неумело составленные задачи могут отпугнуть ученика своей сложностью и непривычностью, непривлекательностью формулировок, преждевременностью ознакомления с используемым материалом. С другой стороны, если олимпиадные задачи мало отличаются от обычных “школьных”, то олимпиада превращается в дополнительную контрольную работу, а это может ослабить стремление детей к углублению знаний по математике, охладить учащихся.

Итак, олимпиады в 1- 4 классах по математике способствуют знакомству учащихся с этой увлекательной формой внеклассного обучения; способствуют расширению математических знаний учащихся; знакомят их с интересными задачами и изящными, порой неожиданными методами их решения.

Возможна следующая организация олимпиады в 1-4 классах. Для участия в олимпиаде приглашают всех желающих. Участникам состязания предоставляются условия определенного количества задач, на решение которых выделяют определенное время. Подбор задач осуществляют таким образом: первая задача должна быть общедоступной по своему решению и оригинальной по формулировке, основанной на жизненных наблюдениях учащихся; последующие ¾ сочетать математические факты и термины из различных разделов курса; должны быть представлены и логические задачи. Олимпиада должна быть сложной, рассчитанной на нестандартный прием мышления.

Подобранные нами задания мы предлагаем использовать, как конкурсные олимпиадные для учащихся 3 (4) классов.

3 человека завтракали в кафе. Двое ели сосиски, двое ¾ винегрет, а двое ¾ виноград. Тот, кто не ел сосисок, не ел и виноград, а тот, который не ел виноград, не ел и винегрет. Кто что ел?

Маленький Мук и королевский скороход соревновались в беге по дорожке длинной – 30 км, которая шла вокруг леса. По условиям соревнования выигрывает тот, кто обгонит другого, пробежав на круг больше. Скороход делает круг за 10 мин, а маленький мук за 6 мин. Оба бегут равномерно. Через сколько минут Маленький Мук обгонит скорохода?

В Московском Кремле хранятся старинные пушка и колокол. За большую величину их назвали: царь-колокол и царь-пушка. Вместе они весят 240 тонн. Царь-колокол в 5 раз тяжелее царь-пушки. Сколько весят в отдельности царь-колокол и царь-пушка?

Как поставить 16 стульев у четырех стен комнаты, чтобы у каждой стены стояло по 5 стульев?

Один человек подмечал все числовые соотношения. Он знал, что в том кафе, в которое он ходит завтракать, в одной чашке кофе со сливками 6 глотков. Однажды, сделав один глоток, он подозвал официанта: «Кофе без сливок. Долейте их». Его просьбу официант выполнил. После еще двух глотков человек остался недоволен: «Дополните еще». Затем он отпил полчашки и вновь попросил дополнить ее сливками. Только теперь он выпил всю чашку до дна. Чего же больше выпил человек ¾ кофе или сливок?

Через 8 лет Наде будет на 14 лет больше, чем Наташе будет через 17 лет, а Мише будет на 7 лет больше, чем Тарасу будет через 9 лет. Кто моложе из девочек и кто моложе из мальчиков? Можно ли узнать, кто из ребят самый молодой?

Почтовый индекс каждого из районов сказочной страны Зазеркалья выражается четырехзначным числом, в записи которого цифры не повторяются. Кроме того, сумма однозначных чисел, обозначенных двумя средними цифрами, равна 15, а число, записанное крайней левой цифрой, в 3 раза меньше числа, записанного крайней правой. Определите все возможные разные индексы. Сколько районов может быть в Зазеркалье?

Последняя задача с многовариантным решением позволит дифференцировать результаты каждого ученика. Определение успешности ее выполнения пропорционально количеству решений.

В период подготовки к олимпиаде учитель должен сообщать учащимся о том, как правильно распределить свои силы и время на олимпиаде, как самостоятельно готовиться. Следует знакомить участников олимпиады с новыми, нестандартными методами решения задач.

Разбирать решения задач олимпиады следует своевременно, когда еще свежи в памяти учащегося ощущения, связанные с соревнованием; в строгой и торжественной обстановке.

2.4.5 Математические добровольные зачеты

Любое важное дело немыслимо без учета и информации о результатах работы. Какими бы методами мы ни пользовались, и в каких бы условиях ни проводилось обучение, нельзя обойтись без проверки полученных учащимися знаний и навыков, без проверки проведенной работы, без так называемой обратной связи получения информации о ходе и качестве усвоения изучаемого материала.

Проверка качества учебной работы учащихся необходима и во внеклассной работе. Конечно, в процессе работы учитель слышит ответы и выступления детей, получает информацию об отдельных успехах того или иного учащегося. Однако эта информация часто неоднородна у разных учителей, руководителей кружков, она не дает возможности сравнивать работу разных кружков и создать у учителя сложившееся мнение об общепринятых критериях оценки их эффективности, о том, какие результаты учащихся следует высоко расценивать безотносительно к уровню работы конкретного кружка. Поэтому необходимы конкретные предложения по проверке знаний, умений, навыков и развития учащихся. Этой цели могут служить математические зачеты и олимпиады. Целями такой работы, как проведение зачетов, являются

¾ развитие самостоятельности в работе,

¾ развитие готовности добровольно и самостоятельно выполнить большое задание за большой срок, что требует от учащихся более высокого уровня развития интереса к изучению математики.

Такая форма отчетности соответствует возрастным особенностям учащихся, их желанию участвовать в соревнованиях и добиваться успеха, стремлению показать свои достижения перед товарищами.

Проведение зачетов создает условия для совершенствования индивидуального подхода учителя в работе с учащимися. Такая форма работы дает возможность охватить и тех учащихся, которые по какой-либо причине вовсе не посещали или пропустили часть занятий.

Зачеты дают возможность придать всей внеклассной работе завершенную форму, подвести итоги, ликвидировать имевшиеся пробелы, организовать повторение. Кроме того, проведение подобных зачетов как бы готовит учеников к зачетной форме обучения в старшем звене. Учащиеся, которые проявляют интерес и способности к занятиям по математике, должны уметь отчитываться в проделанной работе.

Проведение зачетов наряду с кружковой работой и олимпиадами дает возможность выявить наиболее способных, трудолюбивых и интересующихся математикой учащихся.

Организация зачетов ¾ весьма важный элемент в работе. Мы считаем оптимальным проведение двух зачетов в год. На каждом зачете учащийся должен уметь решать заранее предложенные учителем 15 задач.

Мы разработали интересную, на наш взгляд, подборку заданий для проведения математического добровольного зачета в 3 (4) классе.

Света, Зина и Катя должны раскрасить каждую из четырех картинок тремя цветами: синим, зеленым и красным. Света раскрашивает каждую картинку синим, Зина ¾ зеленым, а Катя ¾ красным цветом. На раскраску одной картины каждой краской требуется одна минута. Выбранную картинку может раскрашивать только одна девочка. Могут ли девочки раскрасить все картинки за четыре минуты, как?

В 16-ти клетках квадрата расставьте числа 0, 1, 2, 3, 4, …15 так чтобы сумма чисел по горизонтали, вертикали и диагоналям была равна 30.

Два Медвежонка нашли головку сыра. Они долго спорили, как ее поделить но никто не хотел уступать. Мимо пробегала Лиса. Узнав о чем спор, она предложила помочь. Разломив головку сыра на две части так, чтобы она из них была полкилограмма, а другая меньше, она спросила, усмехаясь:

¾ куски равны?

Жадные Медвежата дали отрицательный ответ. Тогда Лиса откусила от большей части, но так, чтобы от нее остался кусок меньше, чем другая часть и повторила вопрос. И на этот раз Медвежата сообщили, что получились неравные части. После этого Лиса повторила откусывание еще 9 раз, каждый раз откусывая одинаковое количество сыра. В результате остались маленькие кусочки, при чем один из них оказался на 20 г больше другого. Лиса заявила, что медвежатам трудно угодить. Она отправила оба кусочка в рот и вильнув хвостом, скрылась в кустах. Какова бала масса головки сыра?

Наташа, Галя, Валя, Маша и Лена вырезали из бумаги различные фигурки. Кто-то вырезал круги из бумаги в линейку, кто-то квадраты из бумаги в клетку, кто-то круги из бумаги в клетку, кто-то квадраты из бумаги в линейку, кто-то флажки из белой бумаги. Валя и Галя вырезала круги, Галя и Наташа вырезали из бумаги в клетку, Наташа и Маша вырезали квадраты. Кто, что вырезал?

Семь кругов расположены по окружности

Можно ли раскрасить эти круги красным, зеленым и синим цветом так, чтобы два круга одного цвета не были рядом? Кругов разного цвета не одинаковое число, зеленых кругов больше, чем красных и синих.

Расстояние от дома ученика до школы 2 км 500 м, но по дороге в школу ученик заметил, что он прошел 1 км за 1/5 часа и у него на оставшейся путь есть еще 20 мин. Успеет ли ученик придти в школу, если он будет идти с той же скоростью?

Через 9 лет Пете будет на 11 лет больше, чем Ване будет через 15 лет. Через 6 лет Маше будет на 4 года больше, чем Люде будет через 9 лет. Кто старше из мальчиков и кто моложе из девочек?

Как отнять 4 спички так, чтобы оставшиеся спички образовали 5 квадратов, причем квадраты могут быть и неодинаковой величины.

У пяти крестьян ¾ Ивана, Петра, Якова, Михаила и Герасима ¾ было 10 овец. Никак не могли они найти пастуха для своих овец. Тогда Иван предложил: «Будем пасти овец по очереди, по столько дней, сколько каждый имеет овец». Как распределятся дни, если известно, что у Ивана овец в 2 раза меньше, чем у Петра, у Якова в 2 раза меньше, чем у Ивана, у Михаила в 2 раза больше, чем у Якова, а у Герасима в 4 раза меньше, чем у Петра?

Как сделать рамку для картины, разрезав основу по линиям на 4 уголка?

Давным-давно был построен канал и такой узкий, что встречные пароходы разъехаться никак не могли. На канале был лишь один залив, в который мог встать только один пароход. Только тогда другие пароходы мимо него могли проезжать по каналу. Однажды шли по каналу два парохода с одной стороны, а навстречу им ¾ два других парохода. Как же разъехаться пароходам, чтобы они могли идти дальше по своим направлениям?

Имеется 16 кг муки и несколько одинаковых по весу пустых мешков. Имеются весы, но гирь нет. Как, не имея гирь, взвесить 12 кг муки, 14 кг?

Спросил некто у учителя: «Скажи, сколько у тебя в классе учеников, так как хочу отдать к тебе в учение своего сына». На это учитель ответил: «Если придет еще столько, сколько есть, и полстолько и четверть столько и твой сын, то будет 100». Сколько же учеников в классе?

В битве с трехглавым и треххвостым Змеем Горынычем Иван-Царевич одним ударом меча может срубить либо одну голову, либо две головы, либо один хвост, либо два хвоста. Если срубить одну голову ¾ новая вырастет, если срубить один хвост ¾ два новых вырастут, если срубить два хвоста ¾ голова вырастет, если срубить две головы ¾ ничего не вырастет. Посоветуйте Ивану-Царевичу, как поступить, чтобы он мог срубить Змею все головы и хвосты.

Как расставить 10 стульев у четырех стен комнаты, чтобы у каждой стены было поровну?

Список этих задач полезно дать учащимся за 2- 3 месяца до проведения самого зачета. При этом необходимо провести подготовительную работу, целью которой должно явиться разъяснение учащимся необходимости решить задачи самостоятельно, без чьей-либо помощи. Задачи, предложенные для зачета, также не следует разбирать с учащимися во время кружковых занятий. Желательно, чтобы ученики сами осознали бессмысленность чужой помощи в этой работе.

Зачет проводится в устной форме, никаких письменных решений задач представлять не надо. Учащийся “тянет” три задачи и объясняет решения тех из них, которые лучше знает. Для получения зачета достаточно объяснить решения двух задач. При этом следует учитывать и поощрять оригинальные идеи в решении задач.

Для официального признания успеха учащегося заводится зачетная книжка, в которой указываются факт сдачи зачета, дата и подпись учителя. Изготовить такие зачетные книжки можно на уроках труда, в них также можно заносить различные поощрения и факты награждения.

Часы и минуты занимательной арифметики.

Эта форма внеклассной работы может проводиться даже во время самого урока, в этом случае речь будет идти о занимательных минутах, к занимательным же математическим часам, очевидно, можно отнести экскурсии и различные внеклассные занятия и математические викторины занимательного характера.

Можно провести с детьми «Конкурс смекалистых». Для этого ученики разбиваются на несколько команд по 3-6 человек в каждой. За самый быстрый правильный ответ команда получает очко, это может быть вырезанная из бумаги звездочка, солнышко, смешная рожица или же что-то еще. Во втором туре среди участников победившей команды выявляется самый смекалистый, им станет тот, кто ответит на большее число вопросов второго тура. Примерные вопросы:

1 тур.

Какие часы показывают верное время только 2 раза в сутки?

Когда мы смотрим на 3, а говорим «15»?

Сколько минут нужно варить яйцо, сваренное вкрутую?

Сидели две дочери, две матери да бабушка с внучкой. Сколько всех?

Шел Кондрат

В Ленинград,

А навстречу ¾ двенадцать ребят.

У каждого по три лукошка,

В каждом лукошке ¾ кошка,

У каждой кошки ¾ двенадцать котят.

У каждого котенка

В зубах по четыре мышонка.

И задумался старый Кондрат:

«Сколько мышат и котят

Ребята несут в Ленинград?»

В каком месяце 28 дней?

Яйцо должно вариться 4 минуты. Сколько минут будут вариться 3 яйца?

Петя за полчаса поймал 5 рыбок. Сколько рыбок он поймает за 1 час?

Два мальчика ¾ Петя и Ваня, отправились в лавочку. По дороге они нашли 10 рублей. Сколько денег нашел бы Петя, если бы пошел в лавку один?

В комнате 4 угла. В каждом углу сидит кошка. Против каждой кошки сидят по 3 кошки. Сколько всего кошек?

2 тур.

Если перевернуть цифру сверху вниз, она уменьшается на 3. Какая это цифра?

В известной сказке «Поди туда ¾ не знаю куда, принеси то ¾ не знаю что» царь послал стрелка Андрея за «тридевять земель». Тридевять ¾ это сколько?

Длина бревна 5 аршин. В одну минуту от этого бревна отпиливают по одному аршину. Во сколько минут будет распилено это бревно?

Продолжи числовой ряд: 1, 4, 5, 9, 14, …

Но и такие занятия требуют соблюдения определенных требований.

1.На занятиях необходимо осуществлять дифференцированный подход.

2. Оформление помещения должно быть увлекательным и ярким, так же как и демонстрационный материал.

3. Большое место в системе занятий отводить числовым загадкам, задачам в стихах, задачам-шуткам и драматизации задач.

4. Длительность занятий определяется их целевой установкой. Лучше проводить такие занятия чаще, но меньшей продолжительности (10-15 минут).

5.Учитель должен на занятиях так же знакомить детей с различными математическими играми, чтобы дети могли играть в них самостоятельно.

Можно включать элементы занимательности в сам урок. Сюда относятся и дидактические игры, и задачи в стихах, и ребусы, и задачи-смекалки, и логические задачи и загадки. Они легко «вплетутся» в общую канву урока и снимут напряжение, внесут в урок эмоциональный настрой.

Примером такой работы могут служить занимательные математические упражнения на основе проходимого материала. На уроке закрепления вычислительных навыков можно использовать следующие задания:

Этот зверек по облику ¾ нечто среднее между белкой и мышкой, с округлыми ушками, большими глазами, пушистым хвостом. В лесах, где он живет, летом слышится кашель, кто-то посвистывает, ворчит. Так перекликаются эти зверьки.

4: 2 + 6 + 2           Сурок ¾ 5

Соня ¾ 10

Барсук ¾ 4

Все лето ест и роет, роет и ест. Ест траву до полутора кг в день, гусениц, жуков, улиток. Роет нору до 7 м глубиной, а на поверхности вырастают земляные холмы до 18 м в поперечнике и высотой около 1 м.

Такие задачи нетрудно придумать самому, взяв за основу биологические или исторические знания или достижения «Книги рекордов Гиннеса»(ж.).

Можно предложить такую форму работы с детьми, как самого маленького возраста, так и с учениками 2-3 классов. Учитель заготавливает карточки с задачами в стихах и пронумеровывает их. Всем желающим раздается каждый день по карточке, дети решают задачи на переменах, в свободное время или же учитель может выделить на это пару минут от урока. В классе вывешивается таблица успехов, где фиксируются все правильные ответы учеников. Итоги такого «конкурса» подводятся в конце недели или учебной четверти. Такие стихи можно найти в методических пособиях, у детских авторов или сочинить самому.

Прилетели галки, сели на палки.

Если на каждой палке сядет по одной галке,

То для одной галки не хватит палки.

Если же на одной палке сядет по две галки,

То одна из палок будет без галок.

Сколько было галок? Сколько было палок?

По тропинке вдоль кустов шло 11 хвостов.

Сосчитать я также смог, что шагало 30 ног

Это вместе шли куда-то петухи и поросята.

А теперь вопрос таков: сколько было петухов?

И узнать я был бы рад, сколько было поросят?

Ты сумел найти ответ? До свиданья, всем привет!

¾ Я на два года старше льва, ¾ сказала мудрая сова.

¾ А я в два раза старше вас, ¾ сове ответил дикобраз.

Лев на него взглянул и гордо промолвил, чуть наморщив нос:

¾ Я старше на 4 года, чем вы, почтенный иглонос. ¾

А сколько всем им вместе лет? Проверьте дважды свой ответ.

Можно на карточках также записывать и логические задачи:

Вставьте пропущенную букву и пропущенное число:

1        в        5        ?

а        3        д        ?

Вставьте недостающее число:

16                                   ?

1 3 5 7                            2 2 3 3

Можно для такой работы использовать и задачи-смекалки, и загадки. Этот интересный материал очень разнообразен, широко представлен в учебно-методической литературе и периодической печати. Часы и минуты занимательной арифметики ¾ сильнодействующее педагогическое средство, доступное каждому учителю и, самое главное, не требует длительной подготовки и не занимает много времени, для такой работы надо использовать любую свободную минуту как на уроке так и вне его.

Интересны и полезны детям будут и математические фокусы. Они должны занять достойное место во внеклассной работе по математике. Учитель может не только показывать их детям, но и знакомить с «секретами» того или иного фокуса. Тогда уже дети будут показывать их своим друзьям, родителям, а может кто-то из ребят сам придумает математический фокус. Детям будет полезно попытаться выявить закономерности, лежащие в основе того или иного фокуса. Например, догадаться, в чем суть такого фокуса:

Вот волшебная птица. Загадай число и скажи, в каких перьях слева направо оно встречается. Я это число легко угадаю!

Секрет фокуса в том, что это число является суммой чисел, стоящих первыми в тех крыльях, где встречается загаданное число.

Интересны и фокусы, связанные с угадыванием задуманного числа посредством несложных вычислений. Зная суть такого фокуса и загадывая его другим детям, ребенок, сам того не осознавая, тренирует свои вычислительные навыки.

Загадай число. Прибавьте к нему 2, полученную сумму умножьте на 4, от произведения отнимите 8.

Задуманное число будет в 4 раза меньше получившегося, то есть для того, чтобы назвать задуманное число, надо полученное разделить на 4.

Учитель еще больший авторитет приобретет в глазах своих учеников, если предложит им такой фокус, как угадывание их даты рождения.

Число, когда вы родились, умножьте на 100, к полученному произведению прибавьте порядковый номер месяца, в котором вы родились, сумму умножьте на 10 и к полученному произведению прибавьте число ваших лет. Я скажу вам, число, месяц вашего рождения и сколько вам сейчас лет.

2.4.7 Математические игры

Большую роль на внеклассных занятиях по математике играют игры, главным образом дидактические. Основная их ценность в том, что они возбуждают интерес детей, усиливают эффект самого обучения. Создание игровых ситуаций приводит к тому, что дети увлечены игрой и незаметно для себя и без особого труда и напряжения приобретают определенные знания, умения и навыки. Игра делает отдельные элементы внеклассной работы по математике эмоционально насыщенными, вносит бодрый настрой в детский коллектив, помогает эстетически воспринимать ситуацию, связанную с математикой: праздничное оформление класса, красочные оригинальные газеты, красоту древней легенды, включающей задачу, драматизацию математического задания, наконец, стройность мыслей при решении логических задач. Игра так же содействует воспитанию дисциплинированности, так как проводится по правилам.

Приведем пример игры на развитие пространственного воображения, для которой потребуется набор моделей плоских геометрических фигур (например, равносторонние треугольники, разрезанные на два равных прямоугольных треугольника, или прямоугольник и два равных прямоугольных треугольника с катетами, равными сторонам прямоугольника), на каждую пару игроков ¾ лист бумаги и карандаш.

Участники игры разбиваются на пары. Каждая пара получает одинаковый набор фигур. У них одна и та же задача: составить из имеющихся фигур как можно быстрее и больше различных геометрических фигур и зарисовать их. При этом один игрок складывает фигуры, другой их зарисовывает.

Получив фигуры, игроки по сигналу руководителя приступают к выполнению задания. Когда отдельные пары заканчивают работу, руководитель дает команду: «Стоп! Положить карандаши!» и оценивает успехи каждой пары, быстро просматривая сделанные чертежи.

Выигрывает та пара, у которой больше правильно составленных и зарисованных фигур.

Во втором круге участники пар меняются ролями и получают другой набор фигур.

Чтобы игра была наиболее эффективной, необходимо, чтобы учитель тоже включался в игру. Но не следует забывать, что игра ¾ это не самоцель, а средство для развития интереса к математике. Поэтому математическая сторона должна выдвигаться на передний план. Однако при проведении математических игр учителю необходимо соблюдать некоторые правила.

Правила должны быть простыми, точно сформулированными, доступными.

Игра не должна вызывать слишком бурной реакции детей.

Дидактический материал должен быть прост в изготовлении и удобен в использовании.

Если игра предполагает соревнование команд, то должен быть контроль и открытый учет результатов.

Дети должны активно участвовать в игре, а не бездействовать в длительном ожидании.

Легкие игры должны чередоваться с более трудными. В конце должна быть проведена наиболее легкая и живая игра.

Если на нескольких занятиях проводятся игры, связанные со сходными мыслительными действиями, то по содержанию математического материала должен соблюдаться принцип ¾ от простого к сложному, от конкретного к абстрактному.

Подвижные игры должны чередоваться со спокойными.

Игровой характер проведения внеклассных занятий по математике должен иметь определенную меру.

Игры имеют познавательное значение, поэтому на первом плане должны оказаться умственные задания, для решения которых в мыслительной деятельности должны использоваться сравнение, анализ и синтез, суждения и умозаключения. Надо предоставлять детям возможность высказаться.

В процессе игры должно быть выполнено определенное законченное действие, решено конкретное задание, а после игры сделан вывод.

Что касается подбора игр, то здесь учителю предоставляется полная свобода, ведь, как говорил Б.А. Кордемский: ”Любая игра является математической, если ее исход может быть предопределен предварительным теоретическим анализом ”. При подборе игр учителю необходимо продумывать следующие моменты:

- цель игры;

- количество участвующих;

- необходимые материалы и пособия;

- как ознакомить детей с правилами игры в минимальные сроки;

- длительность игры (игра не должна быть “затянутой”, чтобы дети захотели вернутся к ней);

- как обеспечить наиболее полное участие детей в игре;

- как организовать наблюдение за детьми в процессе игры, чтобы понять, интересна ли она им;

- как можно использовать основу игры с другим математическим материалом;

- какие выводы должны сделать дети после игры.

Кроме того, математические игры могут быть настольными и подвижными. В первом случае материал для нее могут изготовить сами дети на уроках труда или рисования (например, математическое лото). Примером подвижной игры может служить математическая эстафета. Игры могут быть и такими, в которые дети могут играть и без помощи учителя. Например, игра «Ай да я!».

Играющие становятся в шеренгу. Один начинает порядковый счет, другие по очереди продолжают: один, два и так далее. Вместо чисел, в записи которых имеется цифра 3, игрок должен говорить «Ай да я!» Назвавший такое число выбывает из игры.

Игру можно усложнить: к числам, подлежащим замене, прибавить еще и те, которые делятся на 3. Можно разнообразить игру, беря за основу 4.

2.4.8 Другие формы внеклассной работы

Кроме указанных выше, существуют и такие формы внеклассной работы, которые предполагают не столько работу учителя для подготовки к ним, сколько учеников. Учитель здесь выступает в роли организатора ученической деятельности, направляющего ее. Основная же роль при проведении такой работы отводится самим ученикам. К внеклассной работе подобного рода относятся создание математических уголков, выпуск математических стенных газет, проведение математических выставок и сочинение математических сказок и написание сочинений на математическую тему. Эти формы внеклассной работы не только развивают математические способности, развивают интерес к предмету, как другие формы внеклассной работы, но и активно содействуют развитию творческой активности учащихся, их самостоятельности, пытливости ума.

Математические уголки создаются в классе и имеют своей основной целью привлечь учеников к занятиям математикой. Здесь выставляются лучшие работы учеников класса: тетради, контрольные работы, творческие работы и прочее, здесь же помещаются задания и для дополнительных занятий, новости из математической жизни класса. О том, как можно оформить математический уголок в классе, подробно описано у В.П. Труднева.

О выпусках стенных математических газет речь в нашей работе пойдет позже. Укажем лишь, что методических рекомендаций к проведению такого рода работы нам найти не удалось, лишь образцы уже готовых работ. Тем не менее, эту форму проведения внеклассной работы по математике мы считаем наиболее удобной и, при удачно спланированной работе над выпуском стенных математических газет, она может заменить внеклассную работу по математике. Нами разработана методика работы над выпусками стенных математических газет, которая отражена в 3 главе данной работы.

Организация выставок на математическую тему предполагает выставку книг ¾ математических развлечений. В день открытия выставки проходит ее «презентация», то есть учитель рассказывает детям о представленных на выставке работах, знакомит с наиболее интересными заданиями, советует обратиться к тому или иному источнику. Эту работу необходимо провести так, чтобы детям действительно захотелось не только разглядеть книги, представленные на выставке, но и изучить их более внимательно, взяв тот или иной задачник в библиотеке. Учитель даже может объявить какой-нибудь конкурс, например, на «Самого умного», того, кто решит больше других заданий, представленных в предложенных на выставке книгах, или на «Самого любознательного», того, кто найдет дома или в библиотеке и принесет в класс подобные книги, или на «Лучшего художника», того, кто нарисует самый интересный рисунок к понравившейся задаче и так далее. Можно объявить конкурс и на «Лучшего составителя математической книжки», в которую войдут самые интересные, по мнению ребят, математические задачи и задания.

Кроме того, на выставке можно экспонировать и творческие работы самих ребят. Здесь уже идет речь о другой форме проведения внеклассной работы по математике ¾ сочинение детьми математических сказок и написание сочинений на математическую тему. Перед началом такой работы учителю целесообразней дать детям некоторый образец и преподнести его в увлекательной, интересной форме. Сказку можно инсценировать или нарисовать по ней диафильм. Темы для сочинений могут быть следующими:

¾ Можно ли прожить без математики?

¾ Как люди научились считать?

¾ Геометрия во всем и другие.

Темы для сказок должны быть несколько иными:

¾ Путешествия Квадрата в стране Геометрии

¾ Один день из жизни Треугольника

¾ Приключения Плюсика и Минусика

¾ Почему Круг круглый? и так далее.

Работы детей можно оформлять как книжки-малютки, книжки-раскладушки или диафильмы. Эти работы найдут достойное место на математических выставках или в математическом уголке. Работы детей можно издавать и в математической стенной газете.

Таким образом, описанные в этом пункте формы проведения внеклассной работы по математике должны быть во взаимосвязи друг с другом, проводиться параллельно, тогда каждая из форм сама по себе станет интересней и гораздо полезней.

2.5 Внеучебные математические задачи

Какую бы форму не принимала внеклассная работа по математике, основное место в работе отводится внеучебным математическим задачам.

Внеучебные математические задачи бывают двух видов: одни для тех, кто увлекается математикой, другие же для ее “недругов”, которым пока еще требуется помощь в развитии сообразительности. Первую группу задач можно отнести к курсу математики, но повышенной трудности, вторая же группа ¾ это так называемые математические развлечения. Внеучебные задачи, поданные в увлекательной форме, вносят эмоциональный момент в умственные занятия. Не связанные с необходимостью всякий раз применять для их решения заученные правила и приемы, они требуют мобилизации всех накопленных знаний, приучают к поиску своеобразных, нешаблонных способов решения, обогащают искусство решения красивыми приемами, заставляют восхищаться силой разума. И даже младшие школьники способны заметить красоту математической мысли, найти нестандартное, оригинальное решение. К математическим развлечениям следует относить задачи-смекалки, эвристические и логические задачи, математические игры, математические фокусы и розыгрыши и другие. Среди математических развлечений имеются и такие задачи, которые допускают очень большое, а иногда и бесконечное множество решений. Смысл таких задач в поиске оригинальных, красочных приемов и решений.

Математические развлечения имеют некоторые педагогические особенности:

¾ конкретность и индуктивность;

¾ способность возбуждать интерес к предмету, делать процесс решения интересным;

¾ занимательность;

¾ доступность.

Остановимся более подробно на каждой из этих особенностей.

Конкретность.

Начальная стадия мышления всегда конкретна. Через конкретность пролегает путь к абстракции ¾ одному из важнейших качеств мышления в его высших формах. В жанре внеучебной математической литературы допустима и даже желанна не только форма задач-рассказов, но также и большие беллетристические произведения с единой художественно выполненной фабулой, включающей в себя познавательный материал.

Ваня и Петя сидели на берегу реки и ловили рыбу. Петя то и дело подсекал и выбрасывал на берег серебристых уклеек. У Вани же рыба почему-то клевала плохо.

В это время к ребятам подошла сестра Вани и с обычной усмешкой спросила у брата: «Ну, как клев, рыболов? Много ли с Петей рыбы наловили?»

И Ваня с наигранной веселостью ответил сестре: «А ты угадай сама. У нас вместе на 15 рыбок больше, чем у меня, а у одного из нас на 12 рыбок меньше, чем у другого». Но сестра быстро угадала, сколько рыбок у брата. Сколько же рыбок поймал каждый из ребят?

2. Индуктивность.

Ребенок, самостоятельно отыскивающий неизвестное ему решение задачи, совершает элементарный творческий процесс. Отправным пунктом этого мыслительного процесса является простая индукция, которая в свою очередь, опирается на наблюдения. Для того, чтобы подвергнуть какое-либо свойство индуктивной проверке, надо его сначала заметить. В ходе решения задач процесс обобщения, как известно, часто осуществляется при помощи математической или полной индукции, вывод, полученный таким путем, уже является дедуктивным. Простая индукция сама по себе не обладает доказательной силой, но она обеспечивает исходное положение для дедукции. Существует набор упражнений для применения индуктивного метода, для развития наблюдательности и умения осуществлять обобщения. Таковы темы “переправ”, “перемещений”, “магических квадратов” и так далее.

Такие задания доступны даже людям, не обладающим специальными математическими знаниями:

Отряд солдат подходит к реке, через которую необходимо переправиться. Но мост сломан, а река глубока. Что делать? Вдруг командир замечает двух мальчиков, которые катаются на лодке недалеко от берега. Но лодка так мала, что на ней может переправиться только один солдат или только двое мальчиков ¾ не больше! Однако все солдаты переправились через реку именно на этой лодке. Как это было сделано?

Как расставить 6 стульев у четырех стен комнаты, чтобы у каждой стены стояло по два стула?

В 9 клеток квадрата впишите числа 1, 2 и 3, чтобы в каждой строке и в каждом столбце числа были различны.

3. Возбуждение интереса.

Что может заставить думать, размышлять, решать задачи, тем более не обязательные для учебных дел? Не принуждение и даже не всегда убеждение. Источник побуждения надо искать в эмоциях ребенка. Основным побудителем к умственному труду является интерес, первоначально появляющийся как производная от впечатления, а затем уже как желание познания. На базе интереса возникает и увлечение процессом деятельности. Увлечение деятельностью перерастает в интерес к предмету деятельности, к открывающимся перспективам. Но увеличение интереса одновременно сопровождается возникновением новых вопросов и жадным стремлением получить на них ответы, то есть усилением чувства неудовлетворенности достигнутым, которое в свою очередь становится теперь побудительной силой для дальнейших размышлений и поисков нового.

Интерес к математике ¾ важнейший помощник в преодолении возникающих в процессе ее обучения трудностей, в мобилизации всех умственных и физических сил для достижения этой цели. Интерес ¾ не врожденное качество, он воспитуем и, прежде всего, сомовоспитуем. Прежде всего, он может воспитываться извне: увлеченным математикой учителем, родителями или ближайшей средой. Но это внешнее побуждение лишь стимул, толчок к внутреннему, к воспитанию в себе интереса к математике. Не трудно понять, что чем раньше этот толчок будет дан, тем раньше интерес перерастет в увлеченность, страсть, и, кто знает, в очередной математический гений.

Внеклассные занятия по математике только тогда будут достигать свои целей, основная из которых - развитие математических способностей, когда у детей будет интерес к тому, чем они занимаются. Привлечь внимание и пробудить интерес можно разными средствами (красочное оформление помещения, интересное вступительное слово, необычное название, привлечение сказочных героев, занимательное формулирование заданий). Для возбуждения интереса на внеклассных занятиях надо не только привлекать внимание детей к каким-то ее элементам, но и вызывать у ребят удивление. Надо допускать и более свободное, чем на уроках, переживание детьми удовольствий, с более свободным внешним их проявлением.

Пробудившийся интерес необходимо поддерживать на протяжении всего занятия, чтобы детям захотелось вернуться к подобной деятельности. Поддерживая интерес различными приемами надо его постепенно воспитывать: в начале, как интерес к своей непосредственной деятельности во время внеклассных занятий, затем чтобы он перерастал в интерес к математике как к науке, в интерес к процессу самой мыслительной деятельности, к новым знаниям в области математике. При организации внеклассной работы по математике надо добиваться максимальной деятельности каждого ученика - организаторской, трудовой, особенно мыслительной для выполнения всевозможных заданий. Для поддержания интереса необходимо, чтобы:

- материал был понятен каждому ученику;

- во всяком новом должны быть элементы старого.

Занимательность.

Занимательность служит тем же педагогическим целям, что и интерес. Истинная занимательность предназначена привлекать внимание, активизировать мысль, возбуждать интерес к предмету и желание им заниматься. Она всегда несет в себе черты остроумия и придает задаче оттенок игры. Через занимательность проникает в сознание ощущение прекрасного в математике, которое при последующем изучении предмета дополняется пониманием прекрасного.

Занимательность ¾ не развлечение детей пустыми забавами, а занимательность содержания математических задач, либо формы, в которую они облекаются. Педагогически оправданная занимательность имеет целью привлечь внимание детей, усилить его, активизировать их мыслительную деятельность. Занимательность в этом смысле на внеклассных занятиях всегда несет элемент остроумия, игрового настроя, праздничности. Она служит основой для проникновения в сознание ребенка чувства прекрасного в самой математике. К эстетическим элементам занимательности относятся: легкий юмор фабулы, неожиданность ситуаций или развязки, стройность геометрической формы, изящество решения, под которым понимается сочетание простоты и оригинальности методов его получения. Этими признаками истинной занимательности обладают все лучшие произведения коллекции математической смекалки.

Один господин встретил во время прогулки знакомую семью, состоящую из деда отца и сына. Поздоровавшись со всеми, он спросил их в шутку, сколько им лет. «Нам всем вместе 100 лет» ¾ ответил за всех дед и важно зашагал в перед. Тогда господин продолжая интересоваться их возрастом, спросил отца, «Ну, скажите же, сколько вам лет?» ¾ «Мне вместе с сыном 45 лет,» ¾ отвечал отец, ¾ «а сын на 25 лет моложе меня.» Так любопытному господину и не пришлось узнать сколько лет каждому из них. Не сообразите ли Вы?

Одним из видов занимательности является поэтическая форма математической информации, предназначенная для получения эффекта как художественного, так и педагогического. Стихотворный текст применяется, как один из мнемонических приемов запоминания.

Например, при изучении с первоклашками геометрического материала, можно использовать следующие стихи:

Без конца, без края ¾ линия прямая.

Хоть сто лет по ней иди,

Не найдешь конца пути.

Вот веревочка моя!

Привязал к ней камень я,

И веревка моментально

Натянулась вертикально!

От вершины по лучу, словно с горки я качу.

Только луч теперь ¾ она, и зовется «сторона».

У круга есть одна подруга.

Знакома всем ее наружность.

Идет она по краю круга

И называется окружность!

Еще Б. Паскаль говорил: “Предмет математики настолько серьезен, что полезно не упускать случаев делать его немного занимательным”. Однако следует избегать ложной занимательности, если она приводит к неряшливости в математических выражениях, к вульгаризации отдельных математических положений, к некорректности в изложении, к нелепым решениям и рассуждениям.

Общедоступность.

Общедоступность - это одно из достоинств математических развлечений, так как решение большинства задач этой категории опирается на весьма скромную математическую базу, в основном арифметическую. Решение некоторых задач может быть простым, доступным для понимания, но не каждый может сообразить, как решить эту задачу.

У одного человека был золотой крест, украшенный бриллиантами. Этот человек никогда не интересовался тем, сколько всего бриллиантов вставлено в крест. Он знал лишь одно: если начать считать с одного из боковых концов или с верхнего конца вниз, то всегда окажется 6 бриллиантов.

Однажды этот крест был отдан в починку золотых дел мастеру. Мастер потерял 2 бриллианта и, не вставляя на их место других, вернул крест починенным, лишь расположив бриллианты по-другому. Владелец пересчитал бриллианты «по-своему» и ничего не заметил.

Как мастер ухитрился расположить бриллианты?

Значение задач математических развлечений состоит так же в том, что почти все они не меньше чем школьные упражнения педагогически целенаправленны: одни - на укрепление навыков логического мышления, другие - на укрепление правильности математической речи, третьи - на развитие осторожности в суждениях “по аналогии”, иные - на расширения представлений о разнообразии и красоте геометрических форм, представлений о связях математики с практической деятельностью, на укрепление конструктивных навыков самостоятельной работы и так далее, а все в совокупности - на общие повышение математической культуры и развития математических способностей тех, кто систематически упражняется в решении задач подобного рода.

Одним из видов математических развлечений являются логические упражнения. На внеклассных занятиях по математике в процессе логических упражнений дети практически учатся сравнивать математические объекты, выполнять простейшие анализа и синтеза, устанавливать связи между родовыми и видовыми понятиями. Проводя анализ, ученик в математических объектах выделяет существенные признаки, которые должны удовлетворять определенным психическим и дидактическим требованиям.

Возможность их операционного выявления, то есть выявления посредством некоторых ¾ причем достаточно элементарных ¾ операций.

Их известность для обучающихся.

Их однозначность. При этом однозначными признаками следует считать те, которые легко различимы, точно выделяются и в основном одинаково оцениваются всеми людьми.

Предельно возможная легкость их выявления, удобства оперирования ими.

Примерами таких заданий могут служить математические ряды:

1, 3, 5, 7, 9, ?

1, 3, 4, 7, 11, 18, ?

Текстовые задачи на развитие логического мышления, работу над которыми мы предлагаем проводить с детьми следующим образом:

Сегодня мы будем отгадывать интересные загадки. Я расскажу одну загадку и расскажу то, о чем в ней говорится.

Задача 1. Было три фигурки: треугольник, круг и квадрат (учитель одновременно изображает это в левой части доски). Каждая из них жила в одном из трех домиков: первый домик был с высокой крышей и маленьким окном, второй с высокой крышей и большим окном, третий с низкой крышей и большим окном. (учитель рисует домики, как на рисунке).

Треугольник и круг жили в домиках с большим окном, а круг и квадрат в домиках с высокой крышей (по мере рассказа учитель дает схематическое изображение этих суждений справа от изображения домиков). Нужно отгадать, в каком домике живет каждая фигурка (изображение вопроса задачи дается еще правее).

Решение. Давайте подумаем, как отгадать эту загадку. Что нам известно про фигурки? Нам известно, что треугольник и круг живут в домиках с большим окном, а круг и квадрат в домиках с высокой крышей. Про какую фигурку известно больше всего? Конечно, про круг. Что известно? Что круг живет в домике с высокой крышей и большим окном. Есть у нас такой домик? Да, это домик 2. Напишем цифру 2 в ответ рядом с кругом.

Что теперь можно узнать? Можно узнать, где живет треугольник. Он живет в домике 3. Почему? Потому что в загадке сказано, что треугольник живет в домике с большим окном. А так как в одном таком домике живет круг, то в другом живет треугольник. Напишем в ответе рядом с треугольником цифру 3.

А где живет квадрат? Квадрат живет в домике 1, потому что этот домик остался свободным. Напишем в ответе рядом с квадратом цифру 1.

Когда ученики хорошо освоят такие несложные логические задачи, им можно предложить более трудные.

Задача 2. Миша, Сережа, Дима, Валера, Костя рисовали машины. Кто-то рисовал пожарную машину красным карандашом, кто-то гоночную машину синим фломастером, кто-то грузовую машину коричневой ручкой, кто-то легковую машину синим карандашом, кто-то легковую машину коричневым фломастером. Миша и Сережа рисовали карандашом, Сережа и Дима рисовали одинаковые машины, Дима и Костя рисовали одинаковым цветом. Кто что рисовал?

После решения задач указанного вида с опорой на наглядно представленное условие целесообразно проводить работу только с текстовой частью условий этих задач (то есть без изображения суждений), чтобы дети практиковались рассуждать. Наряду с этим полезно также предлагать детям самостоятельно составлять подобные задачи. Здесь возможны два варианта. На первом этапе учитель предлагает детям два звена условия, где говорится о предметах и их признаках, а суждения, характеризующие связи предметов и признаков, дети придумывают сами. На втором этапе дети сами сочиняют всю задачу.

Для повышения эффективности обучения и развития детей следует позаботиться прежде всего о содержании предлагаемых задач, их потенциальн6ых дидактических возможностях и методике работы с ними. В этом смысле заслуживают внимания задачи, допускающие не одно возможное решение, а несколько (здесь имеются в виду не разные способы нахождения одного и того же ответа, а существование разных решений-ответов и их поиск, то есть решение рассматривается не как процесс, а как результат-ответ).

Необходимость в использовании таких задач особенно остро ощущается в условиях дифференцированного и индивидуализированного обучения. Одно дело, когда ребенок поставлен в рамки отыскания единственного возможного решения, и другое ¾ когда перед ним открывается многоходовой, со многими выходами лабиринт. В первом случае ¾ все или ничего, во втором ¾ движение по ступенькам разного уровня. В зависимости от знаний, способностей и развития один ученик может подняться на одну ступеньку, другой ¾ на две, третий ¾ на три и так далее. Задача в этом случае не сковывает ученика жесткими рамками одного решения, а открывает ему возможность для поисков и размышлений, исследований и открытий, пусть на первый раз и маленьких. И оценивать при этом деятельность ученика удается в зависимости от того, кто сколько нашел решений.

Предлагаем несколько таких задач, которые считаем необходимым использовать на внеклассных занятиях по математике.

Незнайка пытался записать все примеры на сложение трех однозначных чисел, чтобы в результате каждый раз получалось 20 (некоторые слагаемые могут быть одинаковыми), но все время ошибался. Помогите ему решить эту задачу.

Эта задача имеет 8 решений. Чтобы не пропустить ни одного из них, необходимо записывать примеры в определенной последовательности. Например, начать запись с наибольших возможных двух первых слагаемых, а затем последовательно уменьшая на единицу второе слагаемое, а в двух случаях ¾ и первое.

Три богатыря ¾ Илья Муромец, Добрыня Никитич и Алеша Попович, защищая от нашествия родную землю, срубили Змею Горынычу все 13 голов. Больше всех срубил Илья Муромец, а меньше всех ¾ Алеша Попович. Сколько голов мог срубить каждый из них?

В примерах на вычисление Незнайка перепутал знаки действий и числа, записав:

1) 6 4 + 5 = 26

2) 42 7 + 3 = 21

Запишите правильно примеры, используя те же числа (знаки действий можно использовать и другие).

Решение:

1) 6 5 – 4 = 26 или 5 4 + 6 = 26

2) 42 – 7 3 = 21 или 42 3 + 7 = 21

Шпунтик и его друзья из данных фигур составляли новые. Каждый из них из двух таких многоугольников, как показано на рисунке, составил новый и нашел сумму длин его сторон. Ответы у них получились разные, но у всех правильные. Как это могло быть и какие ответы они получили?

Решение:

И сказал Кощей Ивану-Царевичу: «Жить тебе осталось до утра. А утром я задумаю три цифры а, в и с, ты мне назовешь три числа м, н, и к. Тогда я назову тебе число ам + вн + ск, и ты должен отгадать, какие цифры я задумал. Не отгадаешь ¾ голова с плеч». Надо бы помочь Ивану-Царевичу. Что вы ему посоветуете?

Решение: Ученики, которые хорошо решают задачи на представление числа в виде суммы разрядных слагаемых и обратные им задачи, поймут идею решения предложенной задачи. Простейшее решение ¾ назвать числа 100, 10 и 1. Можно назвать и числа 200, 20, 2 или 300, 30,3 и так далее, но тогда названное Кощеем число Иван-Царевич должен делить на 2, 3 и так далее. Последние решения более интересные и требуют от учеников большей сообразительности.

Задачи с многовариантными решениями весьма полезны для внеклассных занятий в качества олимпиадных заданий, так как открываются возможности по-настоящему дифференцировать результаты каждого участника. Такие задачи могут с успехом использоваться и в качестве дополнительных индивидуальных заданий для тех учеников, которые легко и быстро справляются с основными во время самостоятельной работы на уроке, или для желающих в качестве дополнительных домашних заданий.

Большое значение, особенно для самых юных математиков, имеют задачи в стихах. Такие задачи интересны и доступны детям. Они вносят некоторую живость в занятие, воспринимаются детьми как некоторая игра. Кроме того, они воспитывают и эстетические чувства. Такие стихотворные задания учителю не сложно сочинить и самому, взяв за основу какую-либо задачу, можно использовать и стихи детских авторов, задав после прочтения вопрос.

Котик с мышкою дружил, мышке тапочки купил.

И на все 4 лапки натянула мышка тапки.

Побежала по тропинке, да споткнулась о травинку.

С лапки тапочка упала и куда-то запропала.

Тапку мышка не нашла и без тапочки пошла.

Сколько тапочек осталось у мышки?

Мышка зерна собирала, по 2 зернышка таскала.

Принесла уж 9 раз. Каков у мышки стал запас?

На двух малютках-яблоньках росли четыре яблока.

В три раза больше на одной. А сколько яблок на другой?

В 9 сели в электричку мы на станции «Пески»,

А в 12, как обычно, прибыли на «Василики».

Сколько времени в пути были мы? Ответ найди.

Мы не возьмемся в этой работе описывать все виды внеучебных математических задач, остановимся на рассмотренных выше. Укажем лишь, что учителю следует помнить при подборе заданий для проведения внеклассной работы по математике, насколько важно облечь математический вопрос в интересную для учащихся форму или внести в решение задачи такое незначительное, но любопытное затруднение, которое могло бы приучить детский ум к самостоятельности, или, наконец, предложить трудную на первый взгляд задачу, но решающуюся легко и неожиданным образом.

Таким образом, изучив учебно-методическую литературу по проблеме организации внеклассной работы по математике, можем сделать следующие выводы:

Учащиеся начальных классов наиболее нуждаются в том, чтобы их первоначальное и последующее знакомство с математическими истинами носило не сухой характер, а порождало бы интерес и любовь к предмету, развивало бы в учащихся способность к правильному мышлению, острый ум и смекалку и тем самым вносило бы оживление в преподавание предмета.

Не стоит умалять значения внеклассной работы по математике в начальной школе, ведь именно в этом возрасте ребенок определяет свое отношение к предметам школьного курса. Внеклассная же работа по математике позволит привить ученикам интерес к предмету, поддерживать и культивировать его, развивать общие и творческие способности и, конечно же, математические, компоненты которых как раз и формируются наиболее активно в этом возрасте.

Внеклассная работа имеет некоторые особенности, которые учителю необходимо учитывать, чтобы эффективность проводимой им работы была максимальной.

Формы внеклассной работы по математике очень разнообразны, учителю, проводящему внеклассную работу систематически, можно их комбинировать.

Внеклассная работа зависит от индивидуальных интересов учителя, его опыта, вкусов, особенностей учеников каждого конкретного класса. Однако при проведении той или иной формы внеклассной работы по математике, учителю необходимо учитывать некоторые методические рекомендации.

Разработанные нами и предложенные авторами методических пособий материалы могут быть использованы учителями при проведении различных форм внеклассной работы, или взяты за основу собственных разработок.

А рассмотренные нами требования к внеучебным математическим задачам, как и указание их основных видов, помогут учителю самому методически грамотно подобрать задания для проведения внеклассной работы по математике в своем классе.

Глава 3. Анализ опытно-экспериментальной работы

3.1 Содержание и анализ анкетирования учителей, студентов и учащихся

Как уже отмечалось, целью нашей работы явилось не только изучение психолого-педагогической и учебно-методической литературы по проблеме выявления и развития математических способностей, но и разработка системы внеклассных занятий по математике в начальных классах, которые бы развивали математические способности учащихся, а так же проведение анкетирования учителей начальных классов, студентов педагогического университета педагогического факультета и младших школьников.

Характеристика методик и испытуемых.

Нами были разработаны и проведены анкеты для студентов педагогического факультета специализации “Педагогика и методика начального образования”, практикующих учителей начальных классов и младших школьников. Анкета для студентов включала в себя два вопроса, один из которых о том, в чем, по их мнению, заключается развитие математических способностей школьников, а второй ¾ для выяснения отношения студентов к проведению внеклассной работы по математике в начальных классах. Анкета для преподавателей имела своей целью выяснить, проводят ли (а если проводят, то как часто) учителя наиболее доступные и методически разработанные формы внеклассной работы по математике, такие как внеклассные занятия, выпуск математических газет, проводят ли другие виды внеклассной работы, а так же применяют ли элементы занимательности на уроках математики. Анкета для школьников позволила отнести школьный предмет “математика” к числу любимых или нелюбимых детьми, а также выявить отношение к нему детей с точки зрения трудности или легкости. Тексты данных вопросников в приложении, где они обозначены, как “Анкета 1”, “Анкета 2”, “Анкета 3”.

В анкетировании приняло участие 18 студентов-выпускников педагогического факультета ЯГПУ имени К.Д.Ушинского, 20 учителей начальных классов школ города Ярославля, 78 учащихся 2ого класса.

Результаты анкетирования, на наш взгляд, имеют следующее практическое значение. Во-первых, для преподавателей-методистов это некоторая оценка проделанной работы: усвоили ли студенты суть, прониклись ли важностью проблемы, смогут ли в своей работе не просто “напичкивать” учеников математическими знаниями, а четко определить, что, почему и зачем нужно делать. Во-вторых, чтобы установить бесполезность или необходимость нашей работы: ведь если учителя постоянно проводят внеклассные занятия по математике в своем классе, используют разнообразные организационные формы такой работы, четко определяют главную цель ¾ развивать математические способности учащихся, то проделанная нами работа напрасна, не имеет практической значимости. И, наконец, ответ на последний вопрос даст нам возможность определить, в каком направлении должна вестись наша работа, с какой степенью принуждения и “разжевывания” материала.

Полученные результаты.

После проведения анкетирования, нами были получены следующие результаты.

Под развитием математических способностей студенты понимают, прежде всего, развитие логического мышления (84% опрошенных), мышления вообще (39% опрошенных), памяти (28%) и внимания (17%). Были также указаны и такие компоненты, как интерес к математике, потребность в математических знаниях, умственные способности вообще, настойчивость в достижении цели. Некоторые указали на необходимость развития наблюдательности, воображения, умения выполнять учебные действия по плану, анализировать и синтезировать полученную информацию, развития вычислительных навыков, навыков самоконтроля, а так же развитие интереса к предмету, стремления к точности, ясности, к лаконичности. Результаты анкетирования представлены в данной таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| Составляющая | %-ное выражение |
| Логика | 84 |
| Мышление | 39 |
| Память | 28 |
| Интерес, потребность в мат. Знаниях | 17 |
| Настойчивость |  |
| Внимание | 17 |
| Умственные способности | 11 |
| Стремление к точности, ясности | 5 |
| Стремление к лаконичности | 5 |
| Воображение | 5 |
| Умение находить нестандартные решения | 5 |
| Самоконтроль | 5 |
| Вычислительные навыки | 5 |
| Наблюдательность | 5 |
| Умение выполнять учебные действия по плану | 5 |
| Умение анализировать и синтезировать | 5 |

Большинство студентов-выпускников считают, что проводить внеклассные занятия по математике в начальной школе возможно, но не находят это необходимым. Около одной трети респондентов рассматривают внеклассные занятия по математике, как необходимый компонент своей будущей педагогической деятельности. Однако выявился и небольшой процент тех, кто считает эти занятия бесполезными и ненужными. Процентное соотношение ответов представлено на диаграмме: 1.

Диаграмма 1.

Подавляющее большинство учителей начальных классов (70%) внеклассные занятия по математике не проводят вообще, некоторые проводят лишь комплексные занятия, равно немногие указали, что проводят внеклассные занятия по математике редко и один раз в неделю и совсем малый процент тех, кто проводит внеклассные занятия по математике два раза в неделю. Процентное соотношение этих групп представлено на диаграмме12.

Диаграмма 2.

Ни один учитель не использует в своей работе такую форму проведения внеклассных занятий по математике, как совместный с детьми выпуск математической газеты. Лишь один учитель указал, что учащиеся его класса пишут статьи в общешкольную математическую газету. Эти результаты отражены на диаграмме13.

Диаграмма 3.

Более утешительные результаты были получены при ответе на вопрос об использовании учителями элементов занимательности на уроках математики. Чуть меньше половины респондентов ответили на вопрос положительно, четверть используют элементы занимательности на уроках, так как это предусмотрено программой, пятая часть ¾ редко, однако есть процент и тех, кто не использует их вообще. Более подробно результаты отражены на диаграмме 4.

Диаграмма 4.

Детям нравится заниматься математикой, большинство указало, что это их любимый школьный предмет, примерно пятая часть опрашиваемых относит его к числу не очень полюбившихся предметов, однако таких, кто бы указал математику как нелюбимый предмет среди наших респондентов не нашлось. Эти результаты нашли отражение в гистограмме 1.

Гистограмма 1.

Также большинство детей утверждает, что им легко дается математика и не испытывает при обучении особых трудностей, но есть небольшой процент и тех, кому трудно и тяжело овладевать математическими знаниями. Данные опроса так же приведены в гистограмме 1.

Выводы и рекомендации

1. Результаты, полученные при обработке анкет студентов, показали, что будущие учителя не совсем ясно понимают, какие именно цели они должны ставить перед собой в своей будущей работе по развитию математических способностей. Ведь такие познавательные процессы, как мышление, память, внимание, воображение необходимо развивать как на любом внеклассном занятии, так и на любом уроке, и развитие лишь этих познавательных процессов не предполагает развития математических способностей. Хотя, развивая математические способности, мы, безусловно, развиваем и память, и воображение, и мышление, и внимание учащихся. Развитие математических способностей также не есть развитие умственных способностей вообще. Кроме того, нашлись и такие студенты, которые развитие математических способностей подменяют развитием лишь вычислительных навыков. Также были указаны и такие качества, которые влияют на успешность выполнения математической деятельности, а значит, их развитие как бы создает почву для развития собственно математических способностей. К таким качествам можно отнести следующие из указанных нашими респондентами: наблюдательность, настойчивость в достижении цели, самоконтроль, стремление к точности, ясности в рассуждениях, умение выполнять учебные действия по плану и, самое главное, нашлись и такие, кто считает нужным развивать у детей интерес к математике, потребность в математических знаниях. Большой процент указал на необходимость развития логического мышления, но ведь не только его мы понимаем под развитием математических способностей. Лишь малый процент отметил необходимость развития таких компонентов математических способностей, как стремление к лаконичности в рассуждениях, находчивость, умение находить нестандартные решения, умение анализировать и синтезировать.

Таким образом, в работе со студентами математикам-методистам необходимо уделять большее внимание психологии математического мышления. Основой обучения математике на начальных этапах должно стать развитие интереса к математике, увлеченности ею, а это значит, что студентов надо учить не формально, а творчески подходить к проблеме развития математических способностей. Но для этого они должны четко представлять себе, что именно они должны развивать, знать не только компоненты математических способностей, но и условия их формирования, знать и развивать и те качества, которые влияют на успешность осуществления математической деятельности школьника.

Результаты анкетирования учителей показали, что учителя начальных классов практически не проводят внеклассных занятий по математике, не уделяют им должного внимания. Проводя устные беседы, мы выяснили, что причина тому ¾ недостаток времени. Программы насыщенные, предметов становится все больше, а число учебных часов не увеличивается. Многие учителя не видят возможности проводить внеклассные занятия из-за высокой загруженности учеников и их повышенной утомляемости к концу учебного дня. Эти причины объективны, проблема перезагруженности учеников действительно существует в современной начальной школе, но и проблема развития математических способностей не исчезает. И хотя в настоящее время, время повсеместного внедрения различных систем развивающего обучения, развитие математических способностей обеспечивается самим процессом изучения школьного курса математики, не стоит пренебрегать и внеучебными средствами, содействующими укреплению и расширению математической активности ¾ внеклассной работой по математике.

Принимая во внимание указанные выше проблемы, возникающие у учителей при проведении внеклассных занятий по математике, мы выделили такую форму внеклассной работы, которая не затрачивает много времени и не требует большой мобилизации умственных сил. Такой формой внеклассной работы по математике мы считаем выпуски математических газет. Однако подобная работа учителями начальных классов, судя по нашему исследованию, не проводится вообще. Возможно, причина этого в недостаточной методической разработке подобного рода занятий. При анализе учебно-методической литературы мы не раз встречали описание самой математической газеты, но нигде не нашли подробного описания самой работы над газетой, последующей работы класса с газетой и методики подведения итогов работы класса.

Наиболее распространенным среди учителей оказалось введение элементов занимательности в сам урок математики. Это наиболее простая, но в то же время действенная форма внеклассной работы, ведь она позволяет достигнуть главной цели в период первоначального развития математических способностей ¾ развития интереса к математике, потребности заниматься ею.

Таким образом, проблеме развития математических способностей в начальной школе на практике уделяется совсем мало времени, а перед некоторыми учителями такая проблема не стоит вообще. Тем более важной мы находим свою работу, это и придает ей актуальность, этим и объясняется наша заинтересованность ею.

Большинство детей любят математику, им нравится заниматься ею, в этом они находят удовольствие. Так же большинство вовсе не считают этот предмет трудным, а, напротив, относят его к числу наиболее легко дающихся. Это все говорит о том, что интерес к математике у детей в этом возрасте достаточно высок, и учителю важно, чтобы ребенок не утратил его в процессе школьного обучения, а преувеличил, чтобы интерес перерос в страстную увлеченность, в потребность заниматься математикой. А для плодотворных занятий должна быть создана плодотворная почва, то есть ребенок должен обладать определенным набором знаний, умений и навыков, а для этого и необходимо развивать его математические способности.

Содержание и анализ экспериментальной работы.

Опытно-экспериментальная работа была проведена в трех вторых классах, обучающихся по системе “Школа 2100” в общеобразовательных школах города Ярославля № 20, № 42 и № 81.

2 «Г» класс школы № 81 ¾ экспериментальный;

2 «Б» класс школы № 20 ¾ экспериментальный;

2 «А» класс школы № 42 ¾ контрольный.

Всего в классах обучается: 2 «Г» ¾ 20 человек;

2 «Б» ¾ 24 человека;

2 «А» ¾ 34 человека.

Цель исследования: выявить уровень развития математических способностей учащихся, при обучении которых применялись различные формы внеклассной работы по математике.

Первичный констатирующий эксперимент.

Для выявления уровня математических способностей школьников была использована серия из 24 задач, в основу которой положена методика А.З. Зака. Данная методика была нами выбрана не случайно. Согласно определению математических способностей, мы выявляли выраженность некоторых их компонентов у учащихся. Все задачи можно отнести к той группе заданий, для решения которых не требуется никаких специальных знаний, но нужно умение логически рассуждать, проявляя при этом известную изобретательность. Так, группа из первых четырех заданий позволила определить способность к обратимости мыслительного процесс ¾ способность к перестройке направленности мыслительного процесса, к переходу с прямого на обратный ход мысли. При этом задания усложняются от 1 к 4. Задания с 5 по 10 представляют собой систему задач с постепенной трансформацией из конкретного в абстрактный план. Дети должны заметить структурную общность этих задач с предыдущими. Они позволяют определить способность решать задачи в общем виде, отвлекаясь от конкретных данных, также позволяют определить способность к оперированию числовой и знаковой символикой. Эти же цели (кроме последней) преследует и следующая группа задач, задачи с 11 по 16. Кроме того, при их решении дети должны не поддаться непосредственному впечатлению от их условия, выделить в задаче лишь отношения. Задачи 17 и 18 позволяют определить уровень развития рефлексии, способность учащихся контролировать свою работу. Задачи с 19 по 22 определяют уровень развития действий в уме, способность планировать ход и этапы своего рассуждения. Кроме того, задания этой группы достаточно сложны и запутанны, содержат большое количество данных, сложные отношения. И, наконец, задачи 23 и 24 с взаимопроникающими элементами. В основу их положена мысль Б.Журавлева о “математическом зрении” как способности ”видеть на чертеже не только то, что бросается в глаза, но и все то, что на нем вообще есть”. Эти задачи направлены на исследование некоторых особенностей аналитико-синтетического восприятия геометрических фигур учащимися, в частности, умения рассматривать и оценивать взаимопроникающие элементы геометрических фигур с различных точек зрения, выделять элементы фигур и фигуры из фона, включать один и тот же элемент в различные фигуры и соответственно давать ему различные интерпретации.

Задачи с 1 по 22 были предложены для работы в двух вариантах, их тексты выдавались каждому ученику, задачи 23 и 24 ¾ в одном варианте, написаны на доске.

Тексты обоих вариантов задач:

Вариант 1

Света веселее, чем Наташа. Наташа веселее, чем Лена. Кто веселее всех?

Дима сильнее, чем Лиза. Лиза сильнее, чем Вера. Кто слабее всех ?

Даша темнее, чем Катя. Даша светлее, чем Полина. Кто темнее всех ?

Петя тяжелее, чем Миша. Петя легче, чем Саша. Кто легче всех ?

Игнат иаее, чем Коля. Коля иаее, чем Тарас. Кто иаее всех ?

Мила тпрк, чем Лена. Лена тпрк, чем Зоя. Кто тпрк всех ?

Дмкл веселее, чем Шбрд. Дмкл печальнее, чем Нгрл. Кто печальнее всех ?

Квсм слабее, чем Прмт. Квсм сильнее, чем Лдзк. Кто слабее всех ?

Мстр уиее, чем Вкмт. Вкмт уиее, чем Длгт. Кто уиее всех ?

Фкст прст, чем Млгд. Млгд прст, чем Зпсм. Кто прст всех ?

Кошка легче, чем бабочка. Кошка тяжелее, чем крокодил. Кто легче всех ?

Кабан ниже, чем таракан. Кабан выше, чем олень. Кто выше всех ?

Иванов на 48 лет младше, чем Петров. Иванов на 5 лет старше, чем Сидоров. Кто младше всех ?

Белкин на 7 кг легче, чем Палкин. Белкин на 51 кг тяжелее, чем Мошкин. Кто тяжелее всех ?

Данил намного слабее, чем Алик. Данил немного сильнее, чем Гоша. Кто слабее всех ?

Маша немного темнее, чем Юля. Маша намного светлее, чем Тамара. Кто светлее всех ?

Женя медлительнее, чем Андрей. Валера быстрее, чем Женя. Кто быстрее?

Юра тяжелее, чем Борис. Витя легче, чем Юра. Кто легче ?

Кира веселее, чем Катя, и легче, чем Лида. Кира печальнее, чем Лида, и тяжелее, чем Катя. Кто самый печальный и самый тяжелый ?

Раиса темнее, чем Люба, и младше, чем Наташа. Раиса светлее, чем Наташа, и старше, чем Люба. Кто самый темный и самый молодой ?

Аня веселее, чем Лена. Лена легче, чем Света. Света сильнее, чем Аня. Аня тяжелее, чем Света. Света печальнее, чем Лена. Лена слабее, чем Аня. Кто самый веселый, самый легкий и самый сильный?

Тимур темнее, чем Макар. Макар младше, чем Витя. Витя ниже, чем Тимур. Тимур старше, чем Витя. Витя светлее, чем Макар. Макар выше, чем Тимур. Кто самый светлый, кто старше всех и кто самый высокий ?

Вариант 2

Толя веселее, чем Катя. Катя веселее, чем Алик. Кто веселее всех ?

Саша сильнее, чем Вера. Вера сильнее, чем Лиза. Кто слабее всех ?

Миша темнее, чем Коля. Миша светлее, чем Вова. Кто темнее всех ?

Вера тяжелее, чем Катя. Вера легче, чем Оля. Кто легче всех ?

Катя иаее, чем Лиза. Лиза иаее, чем Лена. Кто иаее всех ?

Коля тпрк, чем Дима. Дима тпрк, чем Боря. Кто тпрк всех ?

Трсн веселее, чем Лдвк. Трсн печальнее, чем Квшр. Кто печальнее всех?

Вснч слабее, чем Рптн. Вснч сильнее, чем Гшдс. Кто слабее всех ?

Мпрн уиее, чем Мврк. Мврк уиее, чем Сптв. Кто уиее всех ?

Вшпп клмн, чем Двтс. Двтс клмн, чем Нпрл. Кто клмн всех ?

Собака легче, чем жук. Собака тяжелее, чем слон. Кто легче всех ?

Лошадь ниже, чем муха. Лошадь выше, чем жираф. Кто выше всех ?

Попов на 68 лет младше, чем Бобров. Попов на 2 года старше, чем Семенов. Кто младше всех ?

Уткин на 3 кг легче, чем Гусев. Уткин на 74 кг тяжелее, чем Комаров. Кто тяжелее всех ?

Маша намного слабее, чем Лиза. Маша немного сильнее, чем Нина. Кто слабее всех ?

Вера немного темнее, чем Люба. Вера намного светлее, чем Катя. Кто светлее всех ?

Петя медлительнее, чем Коля. Вова быстрее, чем Петя. Кто быстрее ?

Саша тяжелее, чем Миша. Дима легче, чем Саша. Кто легче ?

Вера веселее, чем Катя, и легче, чем Маша. Вера печальнее, чем Маша, и тяжелее, чем Катя. Кто самый печальный и кто самый тяжелый ?

Рита темнее, чем Лиза, и младше, чем Нина. Рита светлее, чем Нина, и старше, чем Лиза. Кто самый темный и кто самый молодой ?

Юля веселее, чем Ася. Ася легче, чем Соня. Соня сильнее, чем Юля. Юля тяжелее, чем Соня. Соня печальнее, чем Ася. Ася слабее, чем Юля. Кто самый веселый, самый легкий и самый сильный ?

Толя темнее, чем Миша. Миша младше, чем Вова. Вова ниже, чем Толя. Толя старше, чем Вова. Вова светлее, чем Миша. Миша выше, чем Толя. Кто самый светлый, кто старше всех и кто самый высокий?

На доске

Первый констатирующий эксперимент проводился в начале первой четверти учебного года.

Работа проводилась во 2 «Г» классе школы № 81 ¾ 26. 09.2002,

2 «Б» классе школы № 20 ¾ 30. 09. 2002,

2 «А» классе школы № 42 ¾ 9. 10. 2002

Работа проводилась на третьем уроке, время, отведенное детям на ее выполнение ¾ 45 минут. Было предложено 2 варианта работы. Перед выполнением задания детям была дана следующая инструкция:

“Дети, вам даны листы с условием 22 задач. Посмотрите на них. Первые четыре задачи простые: для их решения достаточно прочитать условие, подумать и написать в ответе имя только одного человека, того, кто, по вашему мнению, будет самый веселый, самый сильный из тех, о ком говорится в задаче.

Теперь посмотрите на задачи с 5 по 10. В них использованы искусственные слова, бессмысленные буквосочетания. Они заменяют наши обычные слова. В задачах 5 и 6 бессмысленные буквосочетания, например “иаее”, обозначают такие слова, как веселее, быстрее, темнее и тому подобные. В задачах 7 и 8 искусственные слова заменяют имена людей, а в задачах 9 и 10 они заменяют все. Когда вы будете решать эти шесть задач, то можете про себя вместо бессмысленных слов подставлять понятные, обычные слова. Но в ответах задач с 7 по 10 нужно писать бессмысленное слово, которое заменяет имя.

Далее идут задачи 11 и 12. Эти задачи “сказочные”, так как в них про известных всем нам зверей рассказывается что-то странное, необычное. Эти задачи нужно решать, пользуясь только теми сведениями о животных, которые есть в задаче.

В задачах 13-16 в ответе нужно писать только одно имя, а в задачах 17 и 18 ¾ кто как считает правильным: либо одно имя, либо два. В задачах 19 и20 обязательно писать в ответе два имени, а в последних двух задачах ¾ три, даже если одно из них будет повторяться”.

Детям так же дается установка на то, что задания не такие сложные, какими кажутся на первый взгляд, что оценка никому ставиться не будет, да и подписывать листочек не надо, поэтому никто не узнает, как они справились с заданием. Не надо бояться ошибиться, никто не накажет за неправильный ответ. После того, как дети справлялись с заданиями 1-22, им предлагалось взглянуть на доску. Те, кто не успел выполнить предыдущее задание, пропускали его, чтобы закончить позже, и присоединялись к большинству. Детям давалась следующая инструкция: ”Посмотрите на доску и напишите на листочках после всех заданий, сколько вы видите квадратов на доске. Отступите клетку вниз и напишите, сколько на доске нарисовано треугольников. У вас должно быть записано только два числа”.

Первый экспериментальный класс (2 «Г» школы № 81) справился с заданием за 45 минут, второй экспериментальный класс (2 «Б» школы № 20) ¾ за 35 минут, контрольный класс ¾ за 45 минут.

Результаты проведенной работы отражены в таблицах 1-3.

Таблица 1.

Результаты выполнения работы учениками первого экспериментального класса.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| 1 | + | + | - | - | - | - | + | - | + | + | -у | - | + | - | - | - | - | - | - | - |
| 2 | + | + | - | + | + | О | - | -с | - | - | + | - | - | - | - | - | - | - | + | О |
| 3 | + | + | - | - | + | + | -с | + | -с | - | + | + | - | - | + | + | - | - | - | - |
| 4 | + | - | - | + | - | - | -с | -с | -с | -с | - | + | - | - | + | - | - | - | О | - |
| 5 | + | - | - | - | + | + | - | - | + | + | - | + | - | - | - | - | - | - | - | + |
| 6 | + | - | - | + | + | + | -с | -с | -с | -с | + | + | - | - | - | + | - | - | - | - |
| 7 | + | + | О | + | + | + | -с | -с | -с | -с | -у | -у | + | - | + | - | - | - | - |  |
| 8 | + | + | - | + | + | - | -с | -с | -с | -с | -у | - | - | - | + | - | - | - | - | - |
| 9 | + | + | - | - | + | - | - | + | + | - | -у | - | - | + | - | - | - | - | - | - |
| 10 | ++ | + | - | - | - | + | -с | -с | -с | -с | - | - | - | - | - | - | - | - | - | О |
| 11 | ++++++++ | - | - | - | + | + | - | - | + | - | -у | -у | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 12 | + | + | - | - | - | - | -с | - | - | - | - | - | + | - | + | - | - | - | - | - |
| 13 | + | - | - | - | + | + | -с | -с | -с | - | + | -у | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 14 | + | + | - | + | + | О | -с | -с | - | - | + | - | - | + | - | + | - | - | - | - |
| 15 | + | + | - | - | + | + | -с | - | + | + | -у | -у | - | - | - | - | - | - | - | О |
| 16 | + | - | - | - | + | - | -с | -с | -с | -с | - | - | - | - | - | - | - | - | - | О |
| 17 | + | + | - | - | + | + | - | - | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 18 | + | - | - | - | + | + | - | - | + | + | - | - | + | - | - | + | - | - | - | - |
| 19 | + | + | - | - | + | + | -с | -с | -с | -с | -у | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 20 | + | - | + | + | + | + | -с | -с | -с | О | О | О | О | О | О | О | О | О | О | О |

Таблица 2.

Результаты выполнения работы учениками второго экспериментального класса.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 |
| 1 | + | - | - | - | - | + | -с | -с | -с | -с | -у | - | - | - | - | + | - | - | - | - | + | - | + |
| 2 | - | - | - | - | О | - | О | - | - | - | - | - | - | + | - | - | - | - | О | - | - | - | + |
| 3 | - | + | - | - | О | - | + | - | О | + | -у | - | - | - | - | - | - | О | О | О | О | О | + |
| 4 | + | - | - | + | - | - | - | + | - | + | -у | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| 5 | - | - | - | - | - | - | -с | -с | -с | -с | -у | -у | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| 6 | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | -у | + | - | - | - | + | - | - | О | О | О | О | + |
| 7 | + | + | - | - | + | + | - | - | + | + | -у | -у | + | - | + | - | - | - | - | - | + | - | + |
| 8 | + | - | - | - | + | + | -с | -с | -с | -с | -у | -у | + | - | + | + | - | + | О | О | О | - | + |
| 9 | - | + | - | - | - | - | -с | -с | -с | -с | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + | + | + |
| 10 | + | + | - | + | + | - | -с | -с | О | О | -у | - | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | + |
| 11 | + | + | + | - | + | + | -с | -с | -с | -с | -у | -у | - | - | + | + | - | - | - | - | + | - | + |
| 12 | - | - | О | - | О | О | О | - | О | О | -у | - | О | + | - | + | - | - | - | - | - | - | + |
| 13 | - | + | - | - | - | - | - | - | + | О | -у | -у | - | - | - | - | - | - | - | - | О | О | + |
| 14 | + | + | - | - | + | + | -с | -с | -с | -с | -у | - | + | - | - | - | - | - | - | - | - | - | + |
| 15 | + | + | - | - | + | + | -с | -с | -с | -с | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | + |
| 16 | + | + | - | + | + | + | - | О | О | О | -у | -у | + | - | О | - | О | О | О | О | О | О | + |
| 17 | + | - | - | - | + | + | -с | -с | -с | -с | -у | -у | - | - | - | - | - | - | - | О | О | О | + |
| 18 | + | + | - | + | + | + | - | + | + | + | + | - | + | - | - | + | - | - | - | - | + | - | + |
| 19 | + | + | О | О | + | + | О | - | + | + | - | -у | О | - | О | О | - | - | О | О | О | О | + |
| 20 | + | - | - | - | + | + | -с | -с | -с | -с | -у | -у | + | - | - | + | - | - | - | - | - | - | + |
| 21 | + | + | - | - | - | - | - | - | - | - | -у | -у | - | - | - | - | - | О | О | О | О | О | + |
| 22 | + | + | + | - | + | + | + | - | + | + | -У | -У | + | + | + | + | - | - | О | О | О | О | + |
| 23 | + | + | - | - | + | + | - | - | + | + | -У | -У | + | - | + | + | - | - | - | О | О | О | + |

Таблица 3.

Результаты выполнения работы учениками контрольного класса.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | + | О |
| 2 | + | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | - | + | - | - | - | - | + |
| 3 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | + | О |
| 4 | + | + | + | + | + | - | - | - | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + | О | О | О | О |
| 5 | + | + | + | - | + | + | - | - | + | - | + | + | + | - | О | + | О | О | О | О | + | + |
| 6 | + | + | + | - | + | + | -с | О | -с | -с | -у | + | + | О | - | + | О | О | О | О | - | О |
| 7 | + | + | - | - | + | + | - | + | + | + | + | - | - | + | + | + | + | - | О | О | О | О |
| 8 | + | - | + | + | + | + | - | - | + | + | -у | - | - | - | + | - | - | - | - | О | - | - |
| 9 | + | + | - | - | - | + | + | + | + | + | + | + | - | + | - | + | - | - | - | + | - | + |
| 10 | + | - | + | + | + | + | - | - | + | + | -у | - | - | - | + | - | - | - | - | О | - | - |
| 11 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | + | + | + | + | - | - | - | + |
| 12 | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | + | + |
| 13 | + | + | - | - | - | + | - | - | + | - | -у | - | - | - | - | - | - | - | - | - | О | О |
| 14 | + | + | + | - | + | + | - | - | + | - | + | + | + | - | + | + | + | + | + | - | + | + |
| 15 | + | + | + | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | - | - | - | - | - | О | О |
| 16 | - | + | - | + | - | + | - | - | - | - | -у | - | + | + | - | + | - | - | - | - | - | - |
| 17 | + | + | - | - | - | - | - | - | О | - | -у | - | - | - | - | - | - | - | - | - | О | О |
| 18 | - | + | - | + | - | + | - | - | - | - | -у | - | + | + | - | + | + | - | - | + | О | - |
| 19 | - | - | - | - | + | - | -с | -с | -с | -с | -у | -у | - | - | - | - | - | - | - | - | + | - |
| 20 | + | + | + | + | + | + | -с | -с | -с | -с | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | + | - |
| 21 | + | + | + | + | + | - | - | + | - | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 22 | + | + | + | - | + | + | - | + | - | + | + | - | - | - | + | - | - | - | + | - | О | О |
| 23 | - | + | + | + | + | + | -С | -С | -С | -С | -У | - | + | + | - | - | - | - | + | - | О | О |
| 24 | - | + | + | + | + | + | -С | -С | -С | -С | -У | - | + | + | - | - | - | - | - | - | О | - |
| 25 | + | + | - | + | + | + | - | - | + | + | + | - | + | - | + | + | + | - | + | - | - | - |
| 26 | + | + | - | + | + | + | О | - | + | + | + | - | + | - | + | + | + | - | + | - | - | - |
| 27 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | О | + | + | + |
| 28 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | + | + | - | - | - | - | - | - | + |
| 29 | - | + | + | + | - | - | - | - | - | - | + | + | - | + | + | - | - | - | - | - | - | + |
| 30 | + | + | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 31 | + | + | - | + | + | + | - | - | + | + | + | + | - | + | - | - | + | - | - | - | + | - |
| 32 | - | - | + | + | + | + | + | - | - | + | + | - | - | - | + | - | + | + | - | - | - | - |
| 33 | О | + | + | О | - | + | - | + | + | + | -У | - | + | - | + | + | - | - | О | - | О | - |
| 34 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | - | - | + | + | - | - | - | - | - | - | + |

В данных таблицах использованы следующие условные обозначения:

«+» ¾ ученик справился с заданием,

«-» ¾ не справился с заданием,

«-с» ¾ в ответе указал собственно подставленное имя,

«-у» ¾ ребенок решил задачу, руководствуясь жизненным опытом, а не отношениями, заданными в условии самой задачи,

«О» ¾ ученик отказался от выполнения задания.

Из таблицы видно, что ошибок и недочетов в работе допущено много. При этом оба экспериментальных класса показали одинаково средние результаты, контрольный класс справился с заданием гораздо лучше. Если учесть, что все три класса обучаются по одной системе обучения и эксперимент проводился примерно в одно и то же время, то одной из возможных причин столь явных различий в результатах, по нашим предположениям, мог явиться педагогический стаж работы учителей. В первых двух случаях учителя работают в школе лишь второй год, в последнем ¾ 21 год.

Во всех работах можно выделить основные ошибки, допущенные во второй группе заданий, в четвертой и в пятой группах. Это ошибки в заданиях, связанных со способностью мыслить абстрактно и с умением анализировать условие задачи, с наличием навыков самоконтроля и с уровнем развития действий в уме. Причины этого мы видим в следующем:

¾ у детей в этом возрасте плохо развито умение анализировать условие, они не смогли выделить структурную общность этих задач с предыдущими. Не все могут решать задачи в общем виде, детям в этом возрасте трудно оторваться от конкретных данных. Об этом говорит и тот факт, что многие в ответах к задачам 7-10 написали придуманные ими самими имена, особенно велик процент таких детей в экспериментальных классах (около 50%);

¾ недостаточно развитая рефлексия, дети не проверяют себя, плохо анализируют условие задачи, не развиты навыки самопроверки;

¾ дети бояться задач с длинными и запутанными условиями, с несколькими вопросами. За внешней запутанностью задачи не смогли разглядеть простоту решения, поэтому большинство просто отказалось от решения. Есть и такие, кто взялся решать задачу, нашел один из ответов правильно, а затем запутался и решил задачу на половину (таких в первом экспериментальном классе 40%, в контрольном ¾ около 25%) или треть (таких учеников большой процент во всех трех классах, достаточно указать, что не справившихся вообще с заданиями 21 и 22 ¾ 13%, 26% и 26% в классах соответственно).

В обоих экспериментальных классах много ошибок допущено при выполнении 3 и 4 заданий. Это говорит том, что ребенок может действовать в уме в минимальной степени, отношения объектов на обратные он может заменить лишь в конце рассуждения (что требовалось в задаче 2). Дети пошли на поводу внешнего сходства формулировок этих задач с предыдущими.

Так же типичными для учащихся экспериментальных классов стали ошибки в задачах 11 и 12. Причина тому ¾ дети действуют на основе непосредственных впечатлений от условия задачи, основными для них в задаче являются факты, а не отношения. Много ошибок допущено и при решении задач 14 и 15. Здесь причины те же, к тому же детей запутали числовые данные, которые в задаче не были основными.

В последних двух задачах геометрического характера большие сложности возникли у учащихся первого экспериментального класса, лишь малый процент учеников справился с ними, тогда как в других классах таких затруднений не возникло. Возможно, причина этого в том, что учителя последних классов проводят подобные упражнения со своими учениками, детям они не новы.

Для большей наглядности результаты работы представим в виде графиков.

График 1.

График 2.

График 3.

Описание формирующего эксперимента.

В течение учебного года в обоих контрольных классах нами проводилась внеклассная работа по математике, целью которой стало развитие математических способностей учащихся.

Для первого экспериментального класса нами была разработана система внеклассных занятий, предполагающих кружковую работу, в которой мы попытались соблюсти все необходимые условия для развития способностей. Во-первых, мы старались, чтобы деятельность вызывала у детей сильные и устойчивые положительные эмоции. Для этого по возможности создавали для детей ситуации успеха, предъявляя для работы сначала более простой материал, с которым все легко справлялись, и, убеждая детей в их возможностях, переходили к все более трудному. Кроме того, на своих занятиях мы старались развивать интерес к самой математике посредством исторических экскурсов. На занятиях широко применялись соревнования, математические игры, различный занимательный материал. Все это, по нашему мнению, и должно было вызывать положительные эмоции, которые являются необходимым условием развития способностей.

Во-вторых, мы стремились к тому, чтобы деятельность детей на занятиях была по возможности творческой. И здесь мы рассматривали не только непосредственно математическое творчество, которое проявлялось в нахождении нестандартных решений, в поиске закономерностей, но и творчество в целом. Для занятий дети подготавливали доклады и короткие сообщения, сочиняли математические сказки, задачи, разыгрывали математические сценки и задачи, создавали из геометрических фигур.

В-третьих, старались организовать деятельность ребенка так, чтобы он преследовал цели, немного превосходящие его наличные возможности. Здесь, безусловно, должна вестись речь об индивидуальном подходе к каждому ученику, чего, к сожалению, в своей работе нам достигнуть не удалось. Причина того в том, что приходящий на один час в неделю педагог никак не сможет, пусть даже за полгода, изучить возможности каждого из своих учеников. Однако для практикующих учителей этой проблемы не возникнет, и в этом случае мы можем рекомендовать индивидуальные карточки, групповую работу, работу в парах, домашние задания и поручения (хотя внеклассная работа и не предполагает заданий на дом). Кроме того, помогут в осуществлении индивидуального подхода математические зачеты, где группы задач составлены индивидуально для каждого ученика (подробнее об этом в главе 2 данной работы). Однако свои занятия мы старались построить так, чтобы дети узнавали что-то новое и пока еще трудно доступное, но в несколько упрощенной, понятной форме. К тому же этот материал старались преподать в такой форме, чтобы детям захотелось побольше узнать об этом и рассказать другим о том, что он знает и умеет. Примером такой работы может служить таблица умножения на 9 на пальцах, результат которой легко проверить по последней странице тетради, знакомство с системами счисления и записью чисел в двоичной системой счисления посредством одевания в сапожки животных, знакомство с математическими фокусами.

Занятия задумывались как путешествия по удивительной стране Математике. На каждом занятии мы посещали один из городов этой страны и узнавали что-то новое о ней. При этом на каждом занятии, помимо обязательного рассказа учителя из истории математики или знакомства с неизвестными математическими понятиями, проводились следующие упражнения: игра «Внимание» и игра «Робот». В начале занятия ученики подбирали ключ к городским воротам и зарисовывали его в тетради (игра «Внимание»), а затем зарисовывали экскурсовода, который поможет не заблудиться в математическом городе, он же является сквозным персонажем всего занятия, предлагает задания, игры, конкурсы. Цель первой игры в том, чтобы активизировать внимание учащихся, настроить их на рабочий лад. Вторая игра закрепляет навыки ориентации в пространстве, развивает алгоритмическое мышление и воображение.

Примерное планирование внеклассных занятий по математике.

Занятие 1.

Игра «Внимание»

Игра «Робот»

Как люди научились считать (учитель)

Живой абак

Как люди научились записывать числа (учитель)

Знакомство с магическим квадратом (дети)

Сценка о треугольнике и квадрате (дети)

Занятие 2.

3. Как и когда появились арифметические действия (учитель)

Математическая эстафета

Из истории нуля (дети)

Сочинение конца математической сказки о нуле

Сочинение собственной математической сказки (дома)

Занятие 3.

3. Математический брейн-ринг

Занятие 4.

Системы счисления (учитель)

Запись чисел в двоичной системе счисления

Знакомство с танграмом (дети)

Соревнование пар «Кто быстрее составит фигуру»

Занятие 5.

3. Что такое отрицательные числа (учитель)

4. Решение логических задач

5. Работа в микрогруппах «Придумай задачу»

6. Математические фокусы

Занятие 6.

3. Математическое многоборье

Занятие 7.

3. Как возникла геометрия (учитель)

4. Рисунки из геометрических фигур

5. Соревнование «Лучший геометр»

Занятие 8.

3. Числовые суеверия (учитель+дети)

4. Решение занимательных задач сказочного характера

5. Математические фокусы

Занятие 9. 3. Знакомство с ребусами (дети)

4. Игровая работа в парах

5. Итоги работы кружка

Занятие 10.

Математический чай

Описание занятий приведено в приложении.

Занятия проводились с октября по май один раз в две недели по четвергам четвертым (последним) уроком. При проведении занятий мы не соблюли одно из основных правил проведения внеклассных занятий по математике. Занятия в нашем математическом клубе оказались максимально приближенными в групповым занятиям после уроков по принципу привлечения кружковцев. Занятия проводились не по принципу добровольности, а в обязательном порядке для всех учеников. Это связано в первую очередь с тем, что дети в младшем школьном возрасте еще не могут выбрать для себя приоритеты, их интересы их неустойчивы. Поэтому в этом возрасте мы посчитали целесообразным проводить обязательные занятия для всех учеников. Однако на занятии сам ученик выбирал, участвовать ему в работе или нет, не было никакого принуждения со стороны учителя.

Так как занятия проводились в общеурочное время, то записи велись в обычной тетради по математике, никак не выделяясь из остальных работ. Сейчас в этом мы видим большой недостаток: дети не могут наглядно видеть результаты своей работы, им тяжело подвести итоги. Да и преподавателю также необходим отчетный материал о проводимых занятиях: он поможет четче спланировать последующую работу, наметить пути индивидуальной работы с некоторыми учениками. Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что для внеклассных занятий по математике у ученика должна быть заведена отдельная тетрадь. Хорошо, если дети будут заниматься в ней и самостоятельно дома: выписывать интересные задачи, решать их, украшать тетрадь рисунками из геометрических фигур и прочее. Учителю же в конце учебного года (в конце работы кружка) можно организовать выставку тетрадей, устроить конкурс на лучшую тетрадь.

Кроме этого, принимая во внимание результаты проведенной нами анкеты для практикующих учителей и устных бесед с некоторыми из них, мы решили во втором экспериментальном классе провести такой вид внеклассной работы как выпуск стенной математической газеты. Причины выбора нами именно такой формы внеклассной работы указаны в предыдущем параграфе данной работы. Перед нами стояла цель не только провести данную внеклассную работу и проверить ее эффективность с точки зрения развития математических способностей школьников, но и разработать методику проведения подобного рода работы. Необходимость этого мы видим в связи с недостатком подобных рекомендаций в учебно-методической литературе, о чем тоже говорилось выше.

Итак, учитывая отзывчивость детей младшего школьного возраста и желание участвовать во всем и сразу, мы предложили детям работать над выпусками математических газет не всем классом, а по рядам. Преимущество этого мы видим в следующем:

¾ каждый желающий ребенок может приобщиться к работе над каким-либо из выпусков;

¾ при работе над выпуском небольшого количества человек, каждый может каким-либо образом проявить себя, работы хватит на всех;

выпуск газеты по рядам вносит и соревновательный мотив, что усиливает стремление каждого выполнить свою работу как можно лучше.

Кроме того, выпуск стенной математической газеты ¾ это и соревнование всех учеников

класса, ведь по итогам работы мы выявляли не только лучшую редакционную группу, но и “Лучшего математика”. Первая ¾ выбиралась методом независимой экспертизы в лице родителей учеников класса, а лучшего математика удалось выявить с помощью таблицы “Математические гонки”, в которой отражается активность каждого ученика в выпусках газеты и в решении предлагаемых заданий. В нашем случае очки распределялись следующим образом: за участие в выпуске газеты ¾ 3 балла за каждый подготовленный материал, за правильное решение задания ¾ 3 балла, за участие (неправильно решенное задание) ¾ 1 балл. Такая таблица может носить любое из предложенных учениками, понравившееся большинству и вывешивается в классе на видном месте. Лучше, если таблица будет красочно оформленной и действительно будет отражать результаты работы, в нашем случае рядом с фамилиями трех лидирующих на данное время учеников прикреплялись значки разного цвета (красный ¾ наилучший результат, зеленый и желтый). Однако здесь, после проведенной работы, было бы уместнее, на наш взгляд, заполнять таблицу не набранными баллами, а, с так называемым, продвижением. Это, по нашему мнению, должно выглядеть примерно так:

Эта таблица результатов кажется нам более удобной, так как в ней наглядно видны результаты работы учеников, явно выделяются лидеры, детям не придется долго высчитывать количество набранных баллов, ведь один балл равняется одной закрашенной ячейке.

Работа непосредственно над выпуском самой математической газеты строилась нами следующим образом. На выпуск номера ребятам отводилось 3 недели. За это время дети должны придумать название своей газете, совместно с учителем распределить обязанности между всеми участниками группы, при этом должны учитываться как возможности ученика, так и его пожелания. После этого ученики подготавливают материалы дома или после уроков, имея возможность проконсультироваться с учителем. Возможные задания при подготовке к выпуску математической газеты:

¾ найди интересные математические задачи, пусть тебе помогут родители;

¾ составь задачу, похожую на эту;

¾ выбери из этих задач самую, на твой взгляд, интересную;

¾ придумай задачу по рисунку;

¾ нарисуй рисунок к задаче;

¾ спрячь цифру (рисунки, в основе которых различные цифры);

¾ придумай, как необычно украсить газету.

Когда ребята подготавливают весь материал, назначается день сбора редакционной коллегии. В это время все ученики ряда приносят свои наработки, учитель выдает им ватман, клей, ножницы и другие принадлежности. Совместно с учителем и под его руководством дети оформляют газету. Когда газета готова, все задания в ней нумеруются. Газета вывешивается в начале учебной недели и на первом уроке в этот день ученики, принимавшие участие в работе над газетой, должны ее “прорекламировать”. В этом ученики вольны: они могут придумывать девиз своей газеты, объявлять дополнительные конкурсы, рассказать о задачах, предложенных в номере, сочинить стихи о своей газете, то есть они должны привлечь внимание к газете остальных учеников класса. Так проходит презентация газеты, на которой объявляется, кому из ребят надо сдавать ответы к заданиям. Потом все ответы анализируются вместе с учителем и в конце недели проставляются в таблице баллы.

Баллы так же проставляются и в конце последующих недель, пока не выйдет новый выпуск газеты. Лидеры определяются после каждого выставления баллов.

В конце учебного года, как уже отмечалось выше, определяется лучшая редакционная коллегия, то есть ряд-победитель, и самый лучший математик, который получает приз. В идеале им могла бы стать книга с занимательными заданиями по математике.

Вторичный констатирующий эксперимент.

В конце учебного года, после проведенной работы по развитию математических способностей в двух экспериментальных классах, нами был проведен повторный констатирующий эксперимент.

Цель: определение эффективности формирующего эксперимента.

Ученикам была предложена та же работа, что и в начале года, только задания 23, 24 имели другой вид.

Выводы и рекомендации

Таким образом, проведенный нами эксперимент позволил сделать следующий вывод: проводимая нами в течение года работа по развитию математических способностей посредством проведения различных форм внеклассной работы по математике в начальной школе оказала положительное влияние на развитие математических способностей школьников. Причем этому развитию в большей степени способствовало проведение системы внеклассных занятий по математике, чем выпуск стенных математических газет.

Наша работа доказала, что внеклассная работа по математике является сильнодействующим педагогическим средством, позволяющим значительно улучшить уровень математического мышления учащихся и развивающим их математические способности. Поэтому учителям необходимо целенаправленно и систематически проводить работу подобного рода, для чего можно использовать и наши разработки.

Заключение

В нашей дипломной работе хотелось бы еще раз подчеркнуть следующие факты: Проблема развития математических способностей школьников наиболее остро встает именно в период начального обучения. Поэтому развитие математических способностей учащихся должно осуществляться не только в процессе школьного обучения, но и вне его.

Основным средством развития математических способностей школьников должна стать внеклассная работа по математике, из многообразия форм которой каждый учитель сможет выбрать те, что наиболее подходят для его класса.

Как показал проводимый нами эксперимент, практикующие учителя в большинстве не проводят внеклассную работу по математике со своими учениками, за исключением внесения элементов занимательности в сам урок. Будущие же учителя неплохо усвоили, что именно следует понимать под математическими способностями учеников, однако не до конца осознали необходимости проведения целенаправленной и систематической внеклассной работы. Ученики же начальных классов любят этот предмет, большинству он дается без особых затруднений.

Основными результатами работы явились:

Теоретически и экспериментально обосновано значение внеклассной работы по математике для развития математических способностей школьников.

Разработаны общие и частные положения, определяющие построение некоторых форм внеклассной работы по математике в начальной школе.

Разработан комплекс учебно-методических материалов для проведения различных форм внеклассной работы по математике с целью развития математических способностей учащихся.

Материал работы может быть полезен студентам педагогических факультетов, учителям начальной школы и методистам-предметникам.

Приложение

Примерное планирование внеклассных занятий по математике

Занятие 1.

Игра «Внимание»

Игра «Робот»

Как люди научились считать (учитель)

Живой абак

Как люди научились записывать числа (учитель)

Знакомство с магическим квадратом (дети)

Сценка о треугольнике и квадрате (дети)

Занятие 2.

3. Как и когда появились арифметические действия (учитель)

Математическая эстафета

Из истории нуля (дети)

Сочинение конца математической сказки о нуле

Сочинение собственной математической сказки (дома)

Занятие 3.

3. Математический брейн-ринг

Занятие 4.

Системы счисления (учитель)

Запись чисел в двоичной системе счисления

Знакомство с танграмом (дети)

Соревнование пар «Кто быстрее составит фигуру»

Занятие 5.

3. Что такое отрицательные числа (учитель)

4. Решение логических задач

5. Работа в микрогруппах «Придумай задачу»

6. Математические фокусы

Занятие 6.

3. Математическое многоборье

Занятие 7.

3. Как возникла геометрия (учитель)

4. Рисунки из геометрических фигур

5. Соревнование «Лучший геометр»

Занятие 8.

3. Числовые суеверия (учитель+дети)

4. Решение занимательных задач сказочного характера

5. Математические фокусы

Занятие 9.

3. Знакомство с ребусами (дети)

4. Игровая работа в парах

5. Итоги работы кружка

Занятие 10.

Математический чай