

### **УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ МАТЕМАТИЧЕСКИХ СПОСОБНОСТЕЙ**

В последнее время наблюдается значительный рост внимания к проблемам школьного математического образования. Особое внимание уделяется проблеме математических способностей.

Проблема развития способностей младшего школьника является актуальной, поскольку данное качество играет большую роль в развитии личности ребенка. Способности необходимы человеку для того, чтобы он смог познать себя, раскрыть заложенные в себе задатки, найти свое место в жизни.

Изучение математических способностей школьников, а также условий их формирования и развития весьма важно для практики школьного обучения, так как математика один из основных предметов школьного курса.

Изучением проблемы способностей занимались многие педагоги, психологи. Большое внимание этой проблеме уделили, В. А. Крутецкий [2, 3], Н. С. Лейтес [4], С. Л. Рубинштейн [6] и другие.

К исследованию математических способностей обращались А. Н. Колмогоров [1], С. И. Шварцбурд [6] и другие. В своих работах они рассмотрели понятие «способности» с теоретической точки зрения, предложили приемы работы по их развитию.

Первым отечественным автором, сделавшим существенный вклад в изучение математических способностей, был математик Д. Мордухай-Болтовский [4]. Он описал перечень компонентов, в совокупности образующих математические способности.

1. «Сильная память», но именно «математическая память», на предмет того типа, с которым имеет дело математика, память на идеи и мысли, а не на факты, и то время как «бытовая» и музыкальная память могут быть ослаблены

2. «Остроумие», | е способность «обнимать в одном сужде-

мии» понятия из двух малосвязанных областей, отыскивать сходное в (нымх отдаленных, казалось бы, совершенно разнородных предметах.

3. «Быстрота мысли», которую автор связал с «бессознательным мышлением», приближаясь к современным идеям «инсайта».

Математические способности весьма детально были изучены И. А. Крутецким [3] 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 » этот период.

В. А. Крутецкий пишет: «Под способностями к изучению математики понимается индивидуально-психологические особенности, отвечающие требованиям учебной математической деятельности и обуславливающие при прочных условиях успешность творческого овладения математикой» [2]. Любой вид деятельности, по его мнению, является производным от определенного сочетания качеств личности.

Автор [2], имея в виду успешное выполнение математической деятельности, к их числу относит:

1) активное, положительное отношение к математике, склонность заниматься ею, переходящая на высоком уровне в страстную увлеченность;

2) ряд характерологических черт, прежде всего трудолюбие, организованность, самостоятельность, целеустремленность, настойчивость, а также устойчивые интеллектуальные чувства (чувство удовлетворения от напряженной умственной работы, радость творчества и т.д.);

3) наличие во время деятельности благоприятных для ее выполнения психических состояний, например состояния заинтересованности, сосредоточенности, хорошего «психического» самочувствия;

4) определенный фонд знаний, умений и навыков в соответствующей области.

В. А. Крутецкий [2] предложил разделять способности на следующие группы.

1. Самые общие способности - трудолюбие и настойчивость,

работоспособность, хорошо развитая произвольная память и произвольное внимание, устойчивый и глубокий интерес к соответствующей деятельности и склонность заниматься ею.

II. Общие элементы математических способностей - те общие особенности мыслительной деятельности, которые необходимы для очень широкого круга деятельности, т.е. не только для математика, но и для литератора историка; гибкость, подвижность мыслительного процесса.

III. Специальные элементы математических способностей:

- 1) быстрое, широкое, детальное обобщение математического материала;
- 2) свертывание рассуждений и системы соответствующих действий в процессе математической деятельности;
- 3) переключение с прямого хода мысли на обратный.

В. А. Крутецкий [3] выделил следующие основные компоненты в структуре математических способностей.

1. Способность к формализованному восприятию математического материала, схватыванию формальной структуры задачи.
2. Способность к быстрому и широкому обобщению математических объектов, отношений и действий.
3. Способность к свертыванию процесса математического рассуждения и системы соответствия действий. Способность мыслить свернутыми структурами.
4. Гибкость мыслительных процессов в математической деятельности.
5. Способность к быстрой и свободной перестройке направленности мыслительного процесса, к переключению с прямого на обратный ход мысли.
6. Стремление к ясности, простоте, экономности и рациональности решений.
7. Математическая память (обобщенная память на математические отношения, схемы рассуждений и доказательств, методы решения задач и принципы перехода к ним).

Изучая способных к математике учеников, В. А. Крутецкий об-

•«in -пин, что сильной стороной их умственной деятельности является |Ии> пыраженная способность к обобщению математического мате- ГинП».

Математик-методист С. И. Шварцбурд [6], обобщая свой опыт и •«I ригурные данные, пишет о следующих компонентах математиче- )днн способностей к математике у обучающихся:

развитие пространственного представления;  
- умение отличать существенное от несущественного, умение •iii Трагировать, абстрактно мыслить;  
- умение от конкретной ситуации перейти к математической  
Формулировке вопроса, к схеме, сжато характеризующей существо  
\*»иа;

- навыки дедуктивного мышления;  
- умение анализировать, разбирать частные случаи;  
- умение применять научные выводы на конкретном Материа-  
Mi  
- умение критиковать и ставить новые вопросы;  
- овладение достаточно развитой математической речью;  
- обладание достаточным терпением при решении математи-  
чич ких задач.

А. Н. Колмогоров [1] выделяет следующие компоненты способ-  
ностей профессионала-математика, которые, по его мнению, могут  
проявляться в разных комбинациях.

1. Способность умелого преобразования сложных буквенных  
и сражений, нахождения удачных путей для решения уравнений, не  
подходящих под стандартные правила или «вычислительные» и «алго-  
ритмические» способности.

2. Геометрическое воображение или «геометрическая интуи-  
ция».

3. Искусство последовательного, правильно расчлененного ло-  
Гического рассуждения.

4. Способность механически запоминать большое число фак-  
Гов, формул.

5. Способность складывать или перемножать в уме длинные ряды многозначных чисел.

Академик А. Н. Колмогоров [1] отмечает, что успех в математике меньше всего основан на способности быстро и прочно запоминать большое количество фактов, цифр, чисел, формул. Способный к математике ученик хорошо запоминает и прочно помнит общие схемы рассуждений и доказательств, обобщенные способы решения типовых задач и т.п.

Таким образом, мы раскрыли компоненты структуры математических способностей следующих авторов: В. А. Крутецкого, С. И. Шварцбурда, А. Н. Колмогорова. На основе проведенного анализа можно сделать вывод.

Общим для всех компонентов структур являются:

- овладение математической речью;
- умение применять научные выводы на конкретном материале;
- развитие пространственного мышления и способность к формализованному восприятию математического материала;
- способность и умение переключаться с одного мыслительного процесса на другой и от конкретной ситуации перейти к формулировке вопроса;
- умение отличать существенное от несущественного;
- способность к быстрому и широкому обобщению математических объектов;
- умение анализировать, разбирать частные случаи, механически запоминать большое число фактов и способность к свертыванию процесса математического рассуждения.

Различное состоит в следующем:

- в структуре А. Н. Колмогорова и В. А. Крутецкого нет обладания достаточным терпением при решении математических задач;
- в компонентах структуры математических способностей у С. И. Шварцбурда есть умение критиковать и ставить новые вопросы; навыки дедуктивного мышления;

- в компонентах структуры математических способностей у **VII.** Колмогорова присутствует геометрическое воображение или Геометрическая «интуиция»;

- в компонентах структуры математических способностей у **И. Л.** Крутецкого обнаружен такой компонент как гибкость мыслительных процессов в математической деятельности.

Итак, многочисленные исследования учеными математических способностей позволили им выделить признаки математических способностей и сформулировать различные определения данного понятия.

Мы считаем, что для развития математических способностей изучающихся начальных классов необходимо создавать следующие условия:

- включать детей в математическую деятельность, направленную на развитие математических способностей;

- включать нестандартные задачи в процессе изучения математики;

- познакомить обучающихся с различными приемами решения нестандартных задач.

Остановимся на возможностях использования нестандартных задач в начальных классах.

Нестандартные задачи - это такие задачи, для которых в курсе математики не имеется общих правил и положений, определяющих точную программу их решений [7].

Л. М. Фридман [7] выделил следующие методы решения нестандартных задач.

I. Расчленение на стандартные или более простые задачи с помощью разбиения на части:

- 1) условий задачи;
- 2) объекта задачи;
- 3) требований задачи.

II. Замена данной задачи, ей равносильной с помощью:

- 1) преобразования условия;
- 2) замены переменных (неизвестных);
- 3) замены (кодирования) объектов другими.

III. Введение вспомогательных элементов для:

- 1) сближения данных и искомого;
- 2) расчленения задачи на части;
- 3) придание задаче определенности.

Е. Е. Останина [5] предлагает обучение младших школьников решению нестандартных арифметических задач разделить на два этапа.

Основная цель первого этапа обучения решению нестандартных задач - это формирование у обучающихся общих подходов к решению таких задач, ознакомление с приемами работы на каждом этапе решения задачи. При этом важно, чтобы ученики уже усвоили процесс решения любой арифметической задачи (читали задачу; выделяли, что известно и что надо узнать, и т.д.). На первом этапе учащиеся решают задачи под руководством учителя и формулируют общий прием или способ, который помогает решить задачу.

Проанализировав серии нестандартных задач, предложенные Е. Е. Останиной [5], мы выделили следующие приемы работы с нестандартными задачами:

- построение чертежа или рисунка;
- решение одной части задачи с помощью графических изображений, а другой части с помощью арифметических действий;
- дополнительные построения или изменение чертежа с учетом найденных чисел;
- введение вспомогательного элемента (части);
- использование способа подбора;
- переформулирование задачи;
- разделения условия или вопроса задачи на части;
- решение задачи с конца.

После решения нескольких нестандартных задач на первом этапе обучающиеся под руководством учителя могут сделать следующие выводы.

Во-первых, ответ, а в некоторых случаях часть неизвестных, могут быть получены только из чертежа без выполнения арифметических действий.

Задача 1. Бревно длиной 12 м распилили на 6 равных частей.

• (нолько распилов сделали?)

Во-вторых, иногда часть данных целесообразно найти с помощью графических изображений (рисунков, чертежей), а часть - с помощью арифметических действий.

Задача 2. Ширина занавески для окна равна 1 м 20 см. Надо пришить 6 колец на одинаковом расстоянии друг от друга (первое и последнее кольца должны располагаться по краям занавески). Сколько сантиметров надо оставлять между кольцами?

В-третьих, чертеж будет использоваться также и при применении других приемов решения нестандартных задач.

Задача 3. В трех клетках 8 кроликов. В первой столько, сколько во второй, а в третьей столько, сколько в первой и во второй вместе. Сколько кроликов в каждой клетке?

После работы, проведенной на первом этапе, можно перейти ко второму, на котором обучающиеся самостоятельно решают нестандартные задачи. На этом этапе учащиеся применяют ранее сформулированные общие приемы и способы, закрепляют приобретенные умения. Е. Е. Останина [5] предлагает для обучающихся начальных классов следующую памятку по решению нестандартных задач.

Памятка для анализа решения нестандартных задач.

Если тебе трудно решить задачу, то попробуй:

1) сделать к задаче рисунок или чертеж; подумай, может быть, нужно сделать на них дополнительные построения или изменить чертеж в процессе решения задачи;

2) ввести вспомогательный элемент (часть);

3) использовать для решения задачи способ подбора;

4) переформулировать задачу другими словами, чтобы она стала более понятной и знакомой;

5) разделить условие или вопрос задачи на части и решить ее по частям;

6) начать решение задачи «с конца».

Таким образом, решение перечисленных выше типов нестандартных задач позволяет приучать младших школьников к правильно-

сти и четкости рассуждений, к критическому осмыслению полученных результатов; развивает у них гибкость, вариативность мышления. Обучение решению нестандартных задач обучающихся в начальных классах способствует формированию следующих компонентов математических способностей: умению переходить от конкретной ситуации к математической формулировке вопроса, к схеме, кратко характеризующей существо дела; умению анализировать, разбирать частные случаи; стремлению к ясности, простоте, экономности и рациональности решений; овладению достаточно развитой математической речью.

Нестандартные задачи необходимо включать в уроки математики, предлагать для домашней самостоятельной работы, использовать во внеклассной работе с учениками.

Для выработки умения решать нестандартные задачи необходимо поддерживать устойчивый интерес у обучающихся начальных классов к систематическим занятиям следующими способами.

1. Предлагать проблемные ситуации, например, такого рода: «Как с помощью двух кастрюль вместимостью 3 и 5 литров отмерить ровно 4 литра воды. (Найди наиболее рациональное решение).

2. Приучать к решению нестандартных задач, начиная с задачи-шутки, задачи-сказки, старинных задач. Такие задания стимулируют мыслительный процесс, заставляют рассматривать условие задачи с разных точек зрения.

Подводя итог вышесказанному можно сделать вывод, что развитие математических способностей у обучающихся в начальных классах возможно при выполнении следующих условий:

- должен присутствовать и поддерживаться устойчивый интерес к систематическим занятиям по математике;
- должен быть сформирован определенный фонд знаний, умений и навыков в математической области;
- необходимо формировать у обучающихся различные приемы решения нестандартных задач;
- должно быть сформировано стремление привносить творчество в решение поставленных задач, выбор наиболее сложных проблем.

### **Литература**

1. Колмогоров, А. Н. О профессии математика. [Текст] / Колмогоров. - М.: МГУ, 1959.
2. Крутецкий, В. А. Вопросы психологии способностей. [Текст] / В. А. Крутецкий. - М.: Просвещение, 1973.
3. Крутецкий, В. А. Психология математических способностей школьников. [Текст] / В. А. Крутецкий. - М.: Просвещение, 1968.
4. Лейтес, К. С. Способности и одаренность в детские годы. [Текст] / К. С. Лейтес. - М.: Знание, 1984.
5. Останина, Е. Е. Обучение младших школьников решению нестандартных арифметических задач [Текст] / Е. Е. Останина // Научная школа. - 2004. — № 4.
6. Рубинштейн, С. Л. Основы общей психологии. [Текст] / С. Л. Рубинштейн. - М.: Педагогика, 1989.
7. Фридман, Л. М. Как научиться решать задачи [Текст] / Л. М. Фридман, Е. Н. Турецкий. - М.: Просвещение, 1984.

УДК 371.385

**Л.В. Воронина, И.Д. Головашкина**  
Екатеринбург, Россия

### **ПРОБЛЕМА ФОРМИРОВАНИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ В РАМКАХ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Модернизация и инновационное развитие - единственный путь, который позволит России стать конкурентным обществом в мире 21-го века, обеспечить достойную жизнь всем нашим гражданам. В условиях решения этих стратегических задач важнейшими качествами личности становятся инициативность, способность мыслить творчески и находить нестандартные пути решения проблем, умение выбирать профессиональный путь, готовность обучаться в течение всей жизни. Все эти навыки необходимо формировать с детства.

В национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» отмечается: «Новая школа - это институт, соответствующий