

**О педагогических принципах
организации работы
со способными к математике
детьми в начальных классах**

*А.В. Белошистая,
Е.Г. Козлова*

Проблема развития математических способностей детей младшего возраста – одна из наименее разработанных на сегодня дидактических и методических проблем обучения математике в начальных классах. Крайняя разнородность взглядов на само понятие «математические способности» приводит к тому, что до сих пор отсутствуют сколько-нибудь концептуально обоснованные методики, что в свою очередь порождает сложности в работе учителей. Возможно, именно поэтому не только среди родителей, но и среди большинства педагогов распространено почти фатальное отношение к математике в жизни ребенка: математические способности либо даны, либо не даны, и тут уж ничего не поделаешь!

В современной психологии признается, что способности в значительной степени обусловлены задатками человека, его внутренним индивидуально-психологическим потенциалом. Словарь психологических терминов определяет **способности** следующим образом: это качества личности, определяющие успешность овладения той или иной деятельностью и совершенствование в ней. Там же отмечено, что способности тесно связаны с физиологическими особенностями индивида (и именно в этом смысле люди не равны). В известной монографии В.А. Крутецкого отмечается, что математические способности – это индивидуально-психологические особенности человека, помогающие ему при прочих равных услови-

ях относительно быстрее, лучше и глубже овладевать знаниями, умениями и навыками в области математики [5]. В том же смысле трактует понятие способностей и известный специалист в области дошкольной психологии О.М. Дьяченко, рассматривая способности как некоторые психические свойства, обуславливающие возможности человека в тех или иных видах деятельности [1].

Безусловно, способности обусловлены индивидуальными различиями психики человека, в основе которых лежат генетические комбинации биологических (нейрофизиологических) компонентов. Однако пока еще нет доказательств того, что те или иные свойства нервных тканей напрямую влияют на проявление или отсутствие у человека тех или иных способностей. Более того, целенаправленная компенсация неблагоприятных природных задатков может привести к формированию личности, обладающей ярко выраженными способностями, чему в истории есть немало примеров. Математические способности относятся к группе так называемых **специальных способностей** (как и музыкальные, изобразительные и др.). Для их проявления и дальнейшего развития требуется усвоение определенного запаса знаний и наличие определенных умений, в том числе и умения применять имеющиеся знания в мыслительной деятельности.

Математика является одним из тех предметов, где индивидуальные особенности психики ребенка (внимание, восприятие, память, мышление, воображение) имеют решающее значение для его усвоения. За важными характеристиками поведения, за успешностью (или неуспешностью) учебной деятельности часто скрываются те или иные природные динамические особенности личности. Нередко они порождают и различия в знаниях – 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.

Индивидуальность и одаренность – вещи взаимосвязанные. Исследователи, занимавшиеся проблемами математических способностей, формирования и развития математического мышления (А.Н. Колмогоров, В.А. Крутецкий, В.В. Давыдов, З.И. Калмыкова, И.В. Дубровина, К.А. Рыбников и др.), при всей разнородности высказываемых мнений, отмечают прежде всего специфические особенности мышления математически способного ребенка (а также профессионального математика), в частности **гибкость мышления**, т.е. нешаблонность, неординарность, умение варьировать способы решения познавательной проблемы, с легкостью переходить от одного пути решения к другому, выходить за пределы привычного способа деятельности и находить новые варианты решения проблемы при измененных условиях [1]. Очевидно, что эти особенности мышления напрямую зависят от **особой организованности памяти (свободной и связанных ассоциаций), воображения и восприятия**.

Исследователи выделяют такие понятия, как **глубина мышления**, т.е. умение проникать в сущность каждого изучаемого факта и явления, видеть их взаимосвязи с другими фактами и явлениями, выявлять специфические, скрытые особенности в изучаемом материале [4], а также **целенаправленность мышления**, сочетающаяся с его **широтой**, т.е. способностью к формированию обобщенных способов действий, умением охватить проблему целиком, не упуская деталей. Психологический анализ этих категорий показывает, что в их основе должна лежать специально сформированная или природная склонность к структурному подходу к проблеме и предельно высокая устойчивость, концентрация и большой объем внимания.

Таким образом, индивидуальные различия психики и особенности личности каждого ученика в от-

дельности, под которыми понимается и темперамент, и характер, и задатки, и соматическая организация личности в целом, и ряд других факторов, оказывают существенное (а может быть, даже определяющее) влияние на формирование и развитие математического стиля мышления ребенка. Последнее является необходимым условием сохранения природного потенциала (задатков) ребенка в математике и его дальнейшего развития в ярко выраженные математические способности.

Можно говорить о возможности формирования «лаконизма» речи, «скрупулезной точности символики», «четкой расчлененности хода аргументации» и т.п. [6] – все это формируется с методической точки зрения, хотя и является непростой методической задачей. Однако вряд ли возможно с одинаковой успешностью формировать у всех детей гибкость, широту и глубину мышления, а также совершенно специфическую способность «мыслить такими образами, которые непонятны и невидимы для тех, кто видит лишь голые символы» [3].

Опытные учителя-предметники хорошо знают, что математические способности – «товар штучный», и если не заниматься математически одаренным ребенком индивидуально (подчеркнем: индивидуально, а не в рамках кружка или факультатива), то эти способности могут и не развиваться дальше. Именно поэтому часто бывает, что выделяющийся своими способностями и возможностями первоклассник к третьему классу «выравнивается», а в пятом и вовсе перестает отличаться от других детей. Учителя в этом случае склонны полагать, что способности ребенка были не особенно «выдающимися» и исчерпали себя. Так ли это?

Исследования психологов (Н.С. Лейтеса, Г. Мелхорна и др.) показывают, что могут быть **два разных типа возрастного умственного развития**:

1. «Ранний подъем» (в дошкольном или младшем школьном возрасте) – он обусловлен наличием ярких природ-

ных способностей и задатков соответствующего типа. В дальнейшем может произойти закрепление и обогащение умственных достоинств, что служит базой для становления выдающихся умственных способностей. При этом биографические данные свидетельствуют, что почти все ученые, проявившие себя до 20 лет, были математиками.

2. «Замедленный и растянутый подъем», т.е. постепенное накопление потенциала способностей. 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 такой «подъем» может произойти и в более зрелые годы.

Для учителя начальных классов наиболее актуальной является проблема «раннего подъема», приходящаяся на возраст 6–9 лет. Не секрет, что один такой ребенок в классе, обладающий ярко выраженными способностями и к тому же сильным типом нервной системы, в буквальном смысле слова, «никому из детей и рта открыть на уроке не дает». И в результате, вместо того чтобы максимально стимулировать и развивать маленького «вундеркинда», учитель заставляет его молчать (!) и «держат свои гениальные мысли при себе, пока не спросят». Ведь в классе еще 25 других, не настолько сообразительных детей! Такое «притормаживание», если оно приобретает систематический характер, как раз и может привести к тому, что через 3–4 года ребенок «выравнивается» со сверстниками. А поскольку математические способности относятся к группе «ранних способностей», то именно математически способные дети будут «потеряны» в процессе этого «притормаживания» и «выравнивания».

Психологические исследования (Н.С. Лейтеса, А.И. Савенкова,

М.А. Холодной и др.) показали, что, хотя развитие учебных способностей и творческой одаренности у детей с различными типологическими особенностями нервной системы протекает по-разному, равно высокой степени развития этих способностей могут добиться (достичь) дети с противоположными характеристиками нервной системы. Учителю, возможно, полезнее ориентироваться не на типологические особенности нервной системы детей, а на некоторые **общие особенности способных и талантливых детей**, которые отмечают большинство исследователей этой проблемы. Рассмотрим их подробнее.

Разные авторы (В.А. Крутецкий, С.И. Савенков, Н.С. Лейтес и др.) выделяют различные «комплекты» общих особенностей способных детей в рамках тех видов деятельности, в которых эти способности исследовались (математика, музыка, живопись и т.п.). В связи с этим учителю удобнее опираться на некоторые чисто процессуальные характеристики деятельности способных детей, которые, как показывает сопоставление ряда специальных психологических и педагогических исследований по этой теме, оказываются едиными для детей с различными видами способностей и одаренности. Отмечается, что **большинству способных детей свойственны:**

1. Повышенная склонность к умственным действиям и положительный эмоциональный отклик на любую новую умственную нагрузку. Эти дети не знают, что такое скука, – у них всегда есть занятие. Некоторые психологи вообще трактуют эту черту как возрастную фактор одаренности.

2. Постоянная потребность в возобновлении и усложнении умственной нагрузки, что влечет за собой постоянное повышение уровня достижений. Если способного ребенка не нагружать, то он сам находит себе нагрузку и может абсолютно «сам по себе» осваивать шахматы, музыкальный инструмент, радиодело, изучать энциклопедии и справочники, читать

специальную литературу, сочинять романы и т.д.

3. Стремление к самостоятельному выбору дел и планированию своей деятельности. Способный ребенок часто имеет обо всем свое мнение, упорно отстаивает неограниченную инициативу своей деятельности, обладает высокой (и при этом почти всегда адекватной) самооценкой и весьма настойчив в самоутверждении в выбранной области.

4. Совершенная саморегуляция. Ребенок способен на полную мобилизацию сил для достижения цели; может неоднократно возобновлять умственные усилия, стремясь добиться поставленной цели; имеет как бы «исходную» установку на преодоление любых трудностей, а неудачи его только «раззадоривают», заставляя с завидным упорством стремиться их преодолеть.

5. Повышенная работоспособность. Длительные интеллектуальные нагрузки не утомляют ребенка – наоборот, он чувствует себя хорошо именно в ситуации наличия проблемы, требующей решения. Чисто инстинктивно он умеет использовать все резервы своей психики и своего мозга, мобилизуя и переключая их в нужный момент.

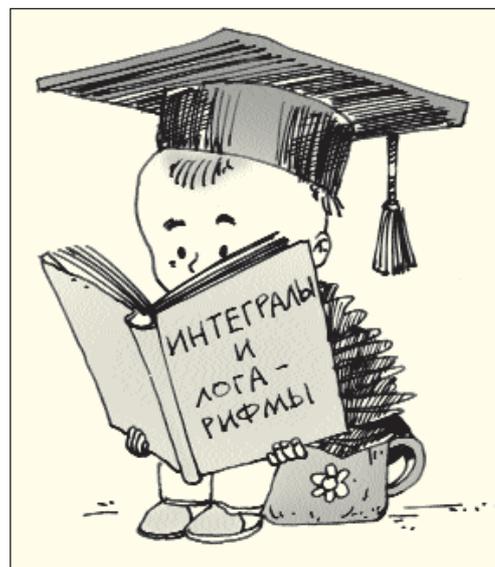
Эти общие процессуальные характеристики деятельности способных детей, признаваемые психологами статистически значимыми, не присущи какому-то одному типу нервной системы человека. Учет этих характеристик в каждодневной педагогической практике позволяет говорить о возможности построения **системы педагогических принципов** организации работы со способными к математике детьми в начальных классах.

Сформулируем эти принципы:

1. Отсутствие регламентации предметной активности. Данный принцип требует разработки специальных обучающих методических материалов по математике, конструирующих содержание с учетом проблемности, вариативности, личной значимости.

Эти материалы должны предоставлять ребенку **свободу выбора** темпа обучения, объема материала для «разовой» проработки, но в то же время должны нести и регулирующую функцию, поскольку речь не идет об абсолютно «свободном полете». Такова специфика математики как учебного предмета. Подобный материал должен быть построен на основе дозируемости, последовательности, преемственности и адекватности подачи математического содержания. Однако регламентацию в его изучении следует отменить, т.е. отменить принцип порочности, реализованный сегодня абсолютно во всех учебных пособиях по математике для начальных классов. Очевидно, что с дидактической точки зрения способные дети нуждаются, как минимум, в обеспечении **оптимального темпа продвижения в содержании и оптимального объема учебной нагрузки**. Причем оптимального для себя, для своих способностей, т.е. более высокого, чем для обычных детей.

Способный ребенок требует постоянного усложнения умственной нагрузки, имеет устойчивую тягу к саморегуляции своей деятельности и повышенную работоспособность, которые он в обычных условиях массового обучения не может реализовать.



С достаточной уверенностью беремся утверждать, что в школе эти дети отнюдь не являются «благополучными» учениками, поскольку их учебная деятельность постоянно проходит не в зоне ближайшего развития, а далеко позади этой зоны! Таким образом, в отношении этих учеников (вольно или невольно) постоянно нарушается основной принцип дидактики развивающей педагогики, который требует обучения ребенка с учетом зоны его ближайшего развития. Отсюда очевидным является второй принцип:

2. Обеспечение содержательной нагрузки в зоне ближайшего развития. Этот принцип, общий для любой системы развивающего обучения, кажется неоригинальным в данном контексте, однако соблюдение именно этого принципа является сегодня наиболее проблемным для учителя начальных классов в области математического образования способных детей. Работа со способными детьми в начальных классах – ничуть не менее «больная» проблема, чем работа с неуспевающими учениками. Меньшая ее популярность в специальных педагогических и методических изданиях объясняется тем, что она меньше «бросается в глаза», так как двоечник Вася – вечный источник неприятностей для учителя, а то, что Петина пятерка и вполнину не отражает его возможностей, знает только учитель (и то не всегда) да Петины родители (если они занимаются этим вопросом специально). Постоянная «недогрузка» способного ребенка (а то, что является нормой для всех, – это для способного ребенка недогрузка) будет приводить к недостаточной стимуляции развития способностей и в итоге – к возможному угасанию этих способностей как невостребованных в учебной деятельности (ведущей в этот период жизни ребенка).

Есть и более серьезное и неприятное следствие вышеозначенной ситуации: способному ребенку слишком легко учиться на начальном этапе, и в результате у него недостаточно формируется умение преодоле-

вать трудности, не вырабатывается «иммунитет» к неудачам, чем в большей мере объясняется массовый «обвал» успеваемости таких детей при переходе из начального в среднее звено.

3. Принцип диалогического взаимодействия и социального подкрепления. С педагогической позиции очевидно, что способный ребенок в наибольшей степени нуждается в диалогическом инструктивном стиле отношений с учителем, требующем большей информативности и обоснованности выдвигаемых требований со стороны учителя, субъект-субъектного взаимодействия, демократизации педагогического общения. Инструктивный стиль, в противоположность императивному, господствующему в начальной школе, предполагает апеллирование к личности ученика, учет его индивидуальных особенностей и ориентацию на них. Такой стиль отношений, в свою очередь, способствует развитию в детях независимости, инициативности и творческих потенций, что отмечается многими педагогами-исследователями (Ш.А. Амонашвили, Б.Т. Лихачевым и др.).

4. Принцип зеркала, или, как говорят математики, принцип симметричности, безусловно, является идеальным завершением системы принципов работы со способным ребенком по математике. Психологи формулируют его следующим образом: «наличие образца креативного поведения взрослого как организующего начала творческого развития ребенка» (С.Г. Глухова, М.И. Кошенова, Е.Е. Кравцова и др.). Иными словами, если учитель подает пример творческой математической деятельности, ребенок «впитывает» и «отражает» эту «творческую» в большой мере. В математическом развитии, пожалуй, более, чем в других областях знаний, наличие способного к математике взрослого рядом со способным к математике ребенком является значимо влияющим фактором развития математических способностей.

Однако для того, чтобы учитель массовой школы мог успешно справиться с организацией работы со способным ребенком по математике, недостаточно обозначить педагогические аспекты проблемы. Как показала тридцатилетняя практика реализации системы развивающего обучения, для того, чтобы эта проблема могла быть решена в условиях массовой начальной школы, необходимо конкретное и принципиально новое методическое обеспечение, в полном виде представленное учителю.

Создание специальных методических материалов по математике для работы со способными детьми – это единственно возможный в перспективе способ реализации принципа индивидуализации обучения в отношении этих детей в условиях обучения целого класса. В следующей статье мы предполагаем представить учителям опыт создания подобных материалов и обсудить опыт работы с ними.

Литература

1. Белошистая А.В. Обучение математике с учетом индивидуальных особеннос-

тей ребенка // Вопросы психологии. 2001. № 5. С. 116–123.

2. Белошистая А.В., Козлова Е.Г. Тетрадь с заданиями для развития математических способностей. 1 класс. – М., 2004.

3. Колмогоров А.Н. О профессии математика. – М., 1959.

4. Колягин Ю.М. Учись решать задачи. – М., 1979.

5. Крутецкий В.А. Психология математических способностей школьников. – М., 1968.

6. Хинчин А.Я. Педагогические статьи. – М., 1963.

А. В. Белошистая – доктор пед. наук, профессор кафедры педагогики и технологии начального образования Мурманского педагогического университета;

Е. Г. Козлова – учитель начальных классов высшей категории школы-гимназии № 4, победитель областного конкурса «Учитель года» в 2004 г., г. Мурманск.