

Гриханов, В.П. Дидактические возможности средств обучения математике учащихся с интеллектуальной недостаточностью / В.П.Гриханов // Дефекталогія. – 2007. – № 6. – С. 7-13.

## **Дидактические возможности средств обучения математике учащихся с интеллектуальной недостаточностью**

*В. П. Гриханов, кандидат педагогических наук, доцент кафедры олигофренопедагогики Белорусского государственного педагогического университета имени Максима Танка*

Содержание обучения математике детей с интеллектуальной недостаточностью, способы организации деятельности по его усвоению, переработке, сохранению и применению, коррекционные возможности того или иного раздела программы нередко оцениваются без учета их специфического характера.

Вместе с тем, программы обучения, учебные пособия отражают гуманистическую направленность по отношению к детям с интеллектуальной недостаточностью. Учебный материал по степени сложности дифференцирован, соответствует познавательным возможностям учащихся. Его функции изменяются на отдельных этапах обучения (младшие классы, старшие, классы с углубленной социальной и профессиональной подготовкой, послешкольное профессиональное обучение). Для каждого педагога, осуществляющего обучение, воспитание детей с интеллектуальной недостаточностью, аксиомой является положение: не программы обучения, учебные пособия для детей, а дети с объективно существующими возможностями к усвоению содержания определяют требования к ним. Многолетний опыт обучения детей с интеллектуальной недостаточностью доказывает правоту этого положения.

В течение всего периода обучения изменяются задачи обучения, его характер и стороны учебной деятельности. Доматематическая и предматематическая деятельность, формирование готовности к изучению учебного предмета определяют сущность обучения учащихся первого класса. Внешние показатели овладения счетными операциями и выполнением вычислений еще не являются основанием для сокращения пропедевтического периода во втором классе и перехода к изучению «чистой математики».

Основной «сензитивный» период изучения учебного предмета приходится на 2-5 классы вспомогательной школы. Фактически за этот период учащиеся получают тот запас знаний, умений, который достаточен для адаптации в социальной среде и для дальнейшего качественного расширения и углубления знаний, умений. В этот период заметны изменения в интеллектуальном, личностном развитии учащихся. Актуальным на данном этапе представляется максимальное стимулирование

недостаточной, но имеющейся и развивающейся активности для реализации потенциальных возможностей со стороны отдельных психических процессов (Т.А. Процко).

Принципиально изменяется характер обучения в 6-10 классах. Основу содержания урока составляет бытовая математика (восприятие, избирательная оценка числовой информации из газет, справочников, заполнение бланков расчетов, денежных взносов, решение задач с использованием элементов экономических знаний) и прикладная математика (содержание ориентировано на конкретный вид профессиональной деятельности). Фактически математика не только является учебным предметом, но и «растворяется» в содержании других предметов, находит продолжение во внеурочной деятельности.

Обучение математике детей с интеллектуальной недостаточностью определяется степенью организации деятельности с учебниками, учебными пособиями. Ее результативность зависит от многих факторов и прежде всего от способности педагога переосмыслить содержание учебного предмета в отношении логики изложения разделов, тем и их связи с возможными видами деятельности учащихся. Понимание того, чему надо учить, позволяет проанализировать своеобразие усвоения материала, те трудности, с которыми сталкивается ученик и те, которые он может преодолеть.

Наблюдения показывают, что в практике обучения недостаточно учитываются взаимоотношения между интеллектуальной деятельностью учащегося и практической с реальными объектами окружающей действительности, иллюстративным материалом, жизненным опытом, который получен в процессе бытовых, игровых ситуаций. Стремление учителя ориентироваться на возможности учащихся максимально отвлеченно оперировать математическим материалом приводит к формализму в обучении.

Необходима организация такой деятельности, при которой формирование знаний, умений происходит в тесной связи, сопровождается операциями с реальными объектами, предметами окружающей действительности, с отношениями, которые с помощью педагога ученик в состоянии понять, реконструировать, изменить. При этом важно организовать такую деятельность и всеми средствами ее оптимизировать.

Обучение математике детей с интеллектуальной недостаточностью – это не просто наглядное обучение, а организованное иным способом (воспроизведение учителем приема решения примера и иллюстрация решения предметными действиями учащимися; комментирование учеником последовательности предъявленного решения и интерпретация решения рисунком; выделение расположения предметов в учебнике аналогично расположенных на доске; постоянный контроль за выполнением заданий и оказание помощи). Например, решение примера типа  $7 + 5$  может быть выполнено на разных уровнях мышления: пересчитываются предметы на основе предложенной учителем ситуации, отвлеченно, без наглядных опор.

Задание оказывается доступным для учащихся, которые обладают разным уровнем интеллектуальных возможностей, создает предпосылки для успеха в учении. Материальные действия с предметами и их множествами реально оказывают влияние на развитие понятийного мышления у учащихся младших классов. В старших классах применение тех или иных средств наглядности определяется тем, зависит ли деятельность детей с данной наглядностью для иной формируемой деятельности. Так, понимание структуры многозначного числа фактически невозможно без применения и организации работы с таблицей классов и разрядов. Если эти два вида учебной деятельности не взаимосвязаны, то наглядность не несет полезной нагрузки, которая определяет предметное и логическое содержание задания (рисунок автомашины, человека отвлекают от сущности содержания математического задания). Иллюстративная информация может нести полезную учебную нагрузку либо оставаться «предметным фоном» учебного пособия. Поэтому требуется отбор, систематизация и отражение в учебном пособии того материала, который без использования его ограничивает формирование математических знаний, умений. Например, схема алгоритма деления трехзначного числа на однозначное, «опорные» слова и словосочетания к условию одной задачи: «Сколько?» «На сколько?» «Во сколько?»; образцы вариантов самоконтроля результатов решения (сложение проверяем вычитанием, вычитание – сложением, сложение – сложением); дополнение предложения математической информацией: «В ... месяце ... года мне исполнится ... лет».

Не обойтись и без специального обучения детей пользоваться различного вида «опорами». Опыт показывает, что учащиеся успешно ориентируются в условных обозначениях заданий ( $\blacktriangle$ ,  $\bullet$ ,  $\blacksquare$ ,  $\star$ ,  $\blacklozenge$ ,  $>$ ,  $<$ ,  $=$ ).

Анализ образца сравнения чисел, с выделением существенных признаков сравниваемых показателей ( $84015 < 87324$ ) оказывается эффективным при выполнении аналогичного сравнения чисел. Не следует игнорировать такой факт, как количество единиц (чисел, примеров) для одного задания. Оптимальный вариант (в зависимости от сложности от 6 до 10). Увеличение количества приводит к потере интереса к содержательной стороне выполнения задания (правильно сравнить, вычислить).

Основу формируемых математических знаний, умений у детей с интеллектуальной недостаточностью составляют математическая организация «эмпирического», «житейского материала», которая определяет один из органически связанных видов математической деятельности: логическую над математическим материалом, практическую по организации применения математических теорий (В.Л. Дрозд). Выделяют два пути формирования математических понятий: генетический и аксиоматический. Учащиеся с интеллектуальной недостаточностью изучают математику в основе которой генетический

путь, когда житейские представления, понятия переводятся на язык математики. Математические знания, умения формируются через рассмотрение реальных житейских ситуаций, хорошо знакомых детям. Каждому математическому понятию соответствует система целесообразно подобранных текстовых задач. Проблема состоит в целенаправленном формировании у учащихся навыков математической организации эмпирического материала, то есть в ориентации в отношениях заданий, иллюстративного материала, предметных множеств, выделении их признаков. Здесь следует учитывать особенности элементарных форм внимания, памяти детей в зависимости от объекта и характера предъявляемой наглядной информации. Так, знакомые изображения воспринимаются детьми лучше, чем изображения геометрических фигур. Учащиеся младших классов воспринимают и запоминают от 5 до 9 изображений, однако, примерно 25% учащихся воспринимают 2 - 4 предметных изображения (Т.В.Розанова, Т.А.Процко).

Особой проблемой при определении средств наглядности является установление того, что учащиеся «должны» воспринять все (количественные отношения, соответствия и т.д.) и что для каждого из них «возможно». Выражается это не только в количестве изображенных объектов, но и в том, что ограниченность использования жизненного опыта учащимися влечет за собой ограниченность и недифференцированность восприятия предметной действительности. Здесь существенное значение имеет эмоциональная мотивация выбора изображения объекта или объектов. Внимание привлекает знакомый, наделенный броским признаком материал. Детям нравится воспринимать знакомые изображения, их повторение. Формирование эмоционального отношения к предъявляемому учебному материалу является одним из важных требований к содержанию страниц учебников, учебных пособий по математике. Однако, здесь не должно быть «крайностей». Не все в рисунке в равной степени может быть ярким, бросающимся в глаза. В математике главным является не проникновение в особенности изображаемого, а выделение количественных отношений или иной математической информации (логические связи между объектами, математические отношения: «в несколько раз больше ...», «за каждым столом по четыре человека ...»). Итогом может явиться потеря «математического»; того, что составляет предмет изучения на уроке. На рисунках учебных пособий изучаемый предмет не должен «зашумляться»

в его восприятии многими другими предметами, что нередко можно найти в учебниках математики для учащихся младших классов.

Общая особенность детей с интеллектуальной недостаточностью – их интеллектуальная пассивность, которая выражается в быстрой утрате интереса к заданию, переходу к неадекватному использованию имеющихся знаний. Здесь возможна стимуляция познавательной активности детей содержанием учебного пособия. Так, по данным С.В. Лиепинь, большой объем произвольных форм внимания и памяти был в тех случаях, когда написанные слова и цифры лучше «схватывались» и запоминались в своей совокупности как элемент знакомой в опыте детей предметной ситуации. Отсюда следует, что восприятие математической информации со страниц учебника определяется, в том числе, и содержательной стороной рисунков, их количеством, оформлением и другими факторами. Эффективность их использования в обучении математике определяет то, насколько целенаправленно осуществляется стимуляция речевой деятельности: рассказ по рисунку, воспроизведение условия задачи, сравнение чисел, комментирование способа решения примера. Особо сложным является осуществление мыслительных действий для понимания материала, который дан в словесной форме. Как правило, это задания типа: «Сравни ...», «Расскажи все, что знаешь о числе», «Вычисли периметр квадрата, если ...». Контроль со стороны педагога является, нередко, единственным условием полностью правильного решения задачи или примера. Поэтому, максимально наглядное изображение условия задачи, выделение существенных признаков геометрической фигуры, количественных отношений предметов, словесное оформление выполнения задания являются важными составляющими понимания учебного материала.

Анализируя содержание материала учебного пособия, следует не забывать, что субъективная мера сложности упражнений для учащегося есть для учителя объективный фактор. Поэтому, как бы ни стремились авторы учебников «уменьшить» степень субъективности, окончательное решение за педагогом.

Овладение математическими знаниями, умениями даже на элементарном уровне ограничено, если полноценно не функционируют интеллектуальная, практическая деятельность человека. Недоразвитие синтетической функции сознания является одним из факторов, определяющих трудности и своеобразие усвоения математического материала. Учащиеся не овладевают умениями устанавливать взаимные, динамичные связи между конкретной и отвлеченной сторонами

выполнения математических заданий. Если учащиеся младших классов это взаимодействие осваивают, выделяя количественные отношения, аналогию в предметах, ситуациях житейского характера, то в старших классах в качестве конкретного материала выступают чертежи, символы, использование которых требует определенных знаний, умений.

Учебные пособия по математике включают значительное количество тренировочных упражнений: отработку приема письменного вычисления алгоритма сравнения, анализа числа, счета в определенных отрезках числового ряда. Многократное обращение к одним и тем же правилам, последовательности операций положительно сказывается на результатах усвоения того или иного понятия, овладения умениями. В одних случаях структура задания позволяет лишь применить правило ( $25 + 6 \cdot 9 =$ ), в других – деформированное задание предполагает осуществление самоконтроля за ходом выполнения операций ( $25 + \square \cdot 9 = 79$ ). В последнем случае характер мыслительных процессов резко меняется. Здесь требуется анализ записи, поиск недостающего звена, самоконтроль отдельных этапов решения ( $- = -$ ). Это достаточно сложные задания. Выполнение заданий с прямой структурой (сложение, вычитание, расположение числовых данных и терминов, определяющих отношения в текстовой задаче), с одной стороны, формирует вычислительные умения, способы решения, а с другой – не вырабатывает привычки без побуждения педагога прибегать к самоконтролю.

По времени формирование математических знаний, умений растянуто, происходит в процессе многократно повторяемых, варьируемых упражнений, при условии развернутости действия при первоначальном освоении способа выполнения задания. Например, текстовая задача (6 кл.): «В кинотеатре 520 зрителей. Дети составляют  $\frac{2}{5}$  всех зрителей, а остальные взрослые. Сколько взрослых в кинотеатре?». Может быть представлена частично готовым решением (рис. 1)

- 1)  $\square \text{зр.} : 5 = \square \text{зр.}$
- 2)  $\square \text{зр.} \cdot 2 = \square \text{зр. детей}$
- 3)  $\square \text{зр.} - \square \text{зр.} = \square \text{зр. взрослых}$

Затем учащиеся решают серию подобных задач. В результате формируется обобщенный способ решения данного вида задачи.

Непродуктивным является уплотненное изучение учебного материала в течение короткого отрезка времени, одновременное знакомство с задачами, включающими разностные и кратные отношения, понятия увеличения (уменьшения) числа на несколько единиц и в несколько раз. Нельзя игнорировать медленное образование у учащихся условных связей на математические сигналы: терминологию, символы, схемы. Следует учитывать тесную взаимосвязь, взаимообусловленность

содержания отдельных разделов, что сказывается на недостаточной дифференциации изучаемого, уподоблении знаний. Если учащиеся массовой общеобразовательной школы успешно изучают одновременно взаимно-обратные действия, способы решения задач, то в обучении детей с интеллектуальной недостаточностью, как уже отмечалось, это не оправдывает себя. Требуется длительное время для формирования определенного понятия, овладения умениями выполнять арифметические действия и лишь затем организуется их одновременное изучение. Такой подход заложен в учебниках математики для 3 -4 классов. Обобщением изученного будет одновременное выполнение сложения с использованием различных чисел ( $7+1=8$   $0,7+0,1=0,8$   $7/10+1/10=8/10=4/5$ ). Недопустима «пестрота» в определении на страницах учебных пособий видов простых арифметических задач. Это крайне негативно скажется на обобщении способа решения конкретного вида задачи.

Видимые результаты в изучении математики могут быть получены при условии поэлементного освоения сложного действия (преобразование чисел, полученных при измерении; выполнение арифметических действий без скобок и со скобками, освоение способа решения простых задач, которые определяют содержание и структуру составной задачи).

Если эти «частные» умения не будут сформированы, то, вероятность ошибок в заданиях, которые включают несколько различных действий или требующих понимания близкого, однако не тождественного содержания (по данным периметра прямоугольника определить его площадь), многократно возрастает.

Реакция учащихся в условиях восприятия нескольких сигналов оказывается минимальной и малоэффективной, поскольку выполнение математического задания начинается с его узнавания, сравнения с тем, которое отложилось в памяти. Этим объясняется тот факт, что в учебных пособиях по математике существенное значение придается указаниям, ориентирам, пользуясь которыми ученик практически без помощи учителя может выполнить задание. Использование образцов решения примеров, графики, цвета, алгоритмических предписаний (решение задачи, построение чертежа, геометрической фигуры) весьма успешно используется учащимися и составляет один из компонентов методического аппарата учебников математики.

Ориентировка в задании и последующее его выполнение будет более продуктивным при условии обучения учащихся предварительному

планированию своих действий и их комментированию («Я буду чертить прямоугольник. Сначала проведу прямую линию ...»). Учить следует и прогнозированию результата математического задания. Например: «Сравни примеры. В каких из примеров ответы будут равны. В каких из примеров ответы будут разными? (6·8 6·6; 12:4 10:2)». «Не вычисляя, скажи, в каком примере ответ больше: 124:4 или 124·4?».

На основе целесообразно подобранных упражнений у учащихся формируются умственные действия. От этого зависит длительность формирования умений узнавать и называть числа, сравнивать, анализировать, выполнять с ними действия. В результате можно судить об обобщенности и осознанности усвоенного. От учителя требуется организация процесса выполнения умственных действий с опорой на систему указаний и ориентиров, которые являются, как уже было сказано, важным звеном дидактического аппарата учебников математики:

- образец выполнения задания, который показывает учитель;
- словесное объяснение решения примера с показом выполнения действия;
- опорные точки при обучении письму цифр;
- поэтапное освоение сложного действия  $25+16:(12-4) =$

Известно, что учащиеся не испытывают потребности в осуществлении самоконтроля при выполнении не только математических заданий. Поэтому обучение приемам самоконтроля представляет один из обязательных компонентов обучения математике. Это не только различные способы и средства проверки результатов решения примеров (сложение сложением и вычитанием, умножение делением, использование предметно-практических действий, калькулятора), но и формирование у детей потребности в самоконтроле. Эффективна в данном случае внешняя организация контроля всем классом.

Заслуживает внимания и оценки тот факт, где и как применяет ученик знания по математике (устно, письменно, с опорой на предметные действия или без них). У детей могут наблюдаться значительные индивидуальные различия в уровне развития наглядных и словесных видов мышления, в умений пользоваться речевыми средствами, способами вычислений, решения задач. Как можно чаще следует обращаться к ситуациям, которые способствуют осмыслению учебного материала и практическому его применению.

Дидактический эффект содержания учебника по математике зависит от того, насколько рационально определена структура учебного

материала и эффективна система упражнений. Определение блоков содержания, которое отражает логику введения понятий, их закрепление по учебным четвертям, представляет наиболее оптимальным.

Самым строгим требованиям отвечает логика в подборе упражнений, их дифференциация по степени сложности, варьирование материала, предъявление в разной форме (рис.2)

$$300 + 20$$

$$300 + 200$$

$$3000 + 2000$$

Рис.2

Сравнить числа: 5000...3000, 900...90000.

Преобладающее количество упражнений – это упражнения репродуктивного характера. Их выполнение происходит наиболее успешно, формирует у учащихся уверенность в своих возможностях. Следует учитывать, что упражнения репродуктивного типа оказывают коррекционное воздействие на психические процессы. В процессе решения примеров письменным приемом происходит развитие способности к выполнению последовательных умственных операций, закрепляется математическая терминология, формируется умение воспринимать математическую интерпретацию.

Упражнения учебников, учебных пособий представлены таким образом, что фактически их выполнение – это управление познавательной деятельностью учащегося. Результативность такой деятельности определяет не только сам характер задания, его пространственное расположение на странице учебника, но и наличие иллюстраций, отражающих знакомые, жизненно-практические ситуации.

Современный учебник математики должен удовлетворять следующим условиям:

- быть интересным;
- максимально учитывать познавательные возможности учащихся в усвоении учебного материала;
- включать многократно повторяемые варьируемые по содержанию и по форме предъявленные упражнения;
- содержать практико-ориентированное социально направленное содержание;
- максимально способствовать формированию опыта самостоятельной работы с учебным пособием;
- дать возможность каждому учащемуся работать в доступном темпе;
- содержать оптимальное количество упражнений, иллюстративного материала, необходимых для формирования понятий, умений;
- обеспечить строгую логическую последовательность в подборе материала, его расположении, методическом инструментарии.

***Литература:***

Розанова, Т.В. Развитие мышления аномальных младших школьников на уроках математики//Дефектология – 1985. – №3. с. 20 – 24.

Метельский, Н.В. Психолого-педагогические основы дидактики математики. – Мн., 1977.

Розанова, Т.В. Психология решения задач глухими школьниками. – М., 1966.

Методика начального обучения математике/ Под рук. А. А. Столяра, В. П. Дрозда. – Мн., 1988.

Процко, Т.А. Особенности развития познавательной стороны психики у младших школьников с легкой степенью интеллектуальной недостаточности (умственной отсталости). – Мн., 2006.

Лиепиня С.В. Особенности внимания учащихся младших классов вспомогательных школ. //Дефектология – 1977. – №5, с. 20 – 25.

РЕПОЗИТОРИЙ БГПУ