

М.Н. Перова

КОРРЕКЦИОННАЯ
ПЕДАГОГИКА

МЕТОДИКА

преподавания математики
в коррекционной школе



УЧЕБНИК
ДЛЯ ВУЗОВ

ГУМАНИТАРНЫЙ ИЗДАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР

ВЛАДОС



- Учебники, учебные и методические пособия для школ и вузов.
- Рабочие тетради.
- Справочники, энциклопедические словари.
- Сборники задач и дидактические материалы.
- Научно-популярная литература



М/З
8-с



Наш адрес:
117571, Москва,
пр-т Вернадского, 88.
Московский педагогический
государственный университет
(правое крыло).
Тел. 437-9998, 437-2552.
Тел./факс 932-5619.
E-mail: vlados@dol.ru
<http://www.vlados.ru>



74.3273
341.9

П 29



КОРРЕКЦИОННАЯ
ПЕДАГОГИКА

М.Н.Перова

МЕТОДИКА

преподавания математики

в специальной (коррекционной)

школе VIII вида

УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ

*Рекомендовано
Министерством общего и профессионального образования
Российской Федерации в качестве учебника для студентов
высших учебных заведений, обучающихся по педагогическим
специальностям*

4-е издание, переработанное



Москва



1999

ББК 74.3
П27

Рецензенты:

доктор педагогических наук, профессор *Н.М. Назарова*;
кандидат педагогических наук *В.В. Эк*

Перова М.Н.

П27 Методика преподавания математики в специальной (коррекционной) школе VIII вида: Учебник для студ. дефект. фак. педвузов. – 4-е изд., перераб. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – 408 с.: ил.

ISBN 5-691-00216-3.

В учебнике раскрыты задачи, методы, организация и содержание обучения математике в специальной (коррекционной) школе VIII вида (для детей с нарушением интеллекта), а также методика изучения основных тем этого учебного предмета. Рекомендуемые средства и методы обучения школьников раскрываются с учетом их психологического развития и потенциальных возможностей.

3-е издание учебника вышло в 1989 г.

Учебник предназначен для студентов дефектологических факультетов педвузов. Может быть использован учителями специальных (коррекционных) школ, родителями детей, имеющих трудности в обучении математике.

ББК 74.3

ISBN 5-691-00216-3

© Перова М.Н., 1999
© «Гуманитарный издательский
центр ВЛАДОС», 1999, с изменениями

ПРЕДИСЛОВИЕ

Настоящая книга представляет собой 4-е издание учебника, вышедшего в 1989 г. Она предназначена для студентов — будущих учителей общеобразовательной специальной (коррекционной) школы VIII вида (для детей с интеллектуальным недоразвитием). Материал учебника переработан в соответствии с новым типовым положением, со стандартом общего образования умственно отсталых учащихся, а также с учетом результатов новых исследований в области коррекционной педагогики и специальной психологии, методики обучения математике и смежных дисциплин.

Учебник состоит из двух разделов:

1. Общие вопросы методики обучения математике в школе VIII вида (для детей с нарушением интеллекта).
2. Частные вопросы методики обучения математике в школе VIII вида.

Первый раздел открывает глава «Развитие методических основ преподавания математики во вспомогательной школе»¹. В последующих главах раскрыты задачи, средства и методы обучения математике, вопросы содержания и организации преподавания математики, связь обучения математике с другими учебными предметами, трудности и особенности усвоения математических знаний учащимися с интеллектуальным недоразвитием.

Рекомендуемые средства и методы обучения математике умственно отсталых школьников даны с учетом особенностей их психофизического развития и потенциальных возможностей.

В учебнике показано, что изучение математики в школе VIII вида является одним из средств коррекции и социальной адаптации учащихся, подготовки их к овладению профессией.

¹ В главах учебника наряду с новыми названиями школы для умственно отсталых детей — «общеобразовательная специальная (коррекционная) школа VIII вида» может встретиться ее старое название «вспомогательная» или сокращенное «школа VIII вида».

Второй раздел посвящен системе и методам работы над всеми темами курса математики, изучаемого в этой школе: арифметике целых чисел и дробей, единицам измерения величин, измерениям, геометрическому материалу.

Наряду с решением общеобразовательных и практических задач при изучении математики ставятся и решаются коррекционно-воспитательные задачи.

Изучение математического материала для учащихся с интеллектуальным недоразвитием представляет большие трудности, причины которых в первую очередь объясняются особенностями развития познавательной и эмоционально-волевой сферы умственно отсталых школьников.

Излагаемые в учебнике методические рекомендации основаны на результатах психолого-педагогических и методических исследований олигофренопедагогов, психологов и методистов, а также результатах исследований автора в этой области. В книге нашли отражение рекомендации методистов общеобразовательных школ, касающиеся начального обучения математике, передовой педагогический опыт учителей вспомогательных школ и некоторый зарубежный опыт в области обучения детей с нарушением интеллекта математике.

Хотя данный учебник предназначается в первую очередь для студентов дефектологических факультетов педагогических университетов и институтов, он может быть использован учителями специальных (коррекционных) школ VIII вида, а также учителями всех типов специальных школ, родителями для работы с детьми, испытывающими трудности при изучении математики.

РАЗДЕЛ I

**ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ
ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ
В КОРРЕКЦИОННОЙ ШКОЛЕ VIII ВИДА**

Глава I

**РАЗВИТИЕ МЕТОДИЧЕСКИХ ОСНОВ ПРЕПОДАВАНИЯ
МАТЕМАТИКИ В КОРРЕКЦИОННОЙ ШКОЛЕ VIII ВИДА**

Методика обучения математике в коррекционной школе VIII вида начала складываться в нашей стране в 30-е годы XX века.

Основоположники коррекционной школы VIII вида в России А. Н. Грабаров, Е. В. Герье, Н. В. Чехов и др. считали, что математика должна дать умственно отсталому ребенку лишь практические приемы счета. Они утверждали, что обучение математике должно быть индивидуализировано вследствие разнообразных способностей детей, обосновывали необходимость использования конкретного материала, который должен быть хорошо знаком и интересен учащимся. В первые годы становления коррекционной школы VIII вида использовался методический опыт обучения счету прогрессивных зарубежных специалистов О. Декроли, Ж. Демора, М. Монтессори, Э. Сегена и др.

Первые методические пособия по арифметике для учителей и студентов были подготовлены Н. Ф. Кузьминой-Сыромятниковой. В них достаточно полно освещались вопросы как общей, так и частной методики арифметики.

Н. Ф. Кузьмина-Сыромятникова, исходя из общих задач коррекционной школы, сформулировала задачи обучения арифметике: общеобразовательную, воспитательную, практическую. Она справедливо пропагандировала использование наглядных средств при обучении арифметике, обращала внимание на четкое планирование работы по этому учебному предмету, организацию практических работ. Ею подробно разработана методика решения арифметических задач, даны рекомендации к организации самостоятельных работ.

Другие работы Н. Ф. Кузьминой-Сыромятниковой («Решение арифметических задач во вспомогательной школе», «Обучение

арифметике в I классе вспомогательной школы», «Пропедевтика обучения арифметике») дают более развернутые методические рекомендации по соответствующим вопросам обучения арифметике. Эти пособия сыграли большую роль в подготовке студентов дефектологических факультетов к практической работе, а также в работе учителей коррекционной школы.

В конце 40-х—начале 50-х годов в специальной методике математики появились экспериментальные исследования, посвященные совершенствованию обучения школьников с нарушением интеллекта, различным разделам арифметики и элементам наглядной геометрии. Так, в исследованиях К. А. Михальского, М. И. Кузьмицкой, О. П. Смалюги, М. Н. Перовой, А. А. Хилько, Р. А. Исенбаевой, А. А. Эк, Г. М. Капустиной, И. В. Зыкмановой и др. разработана методика обучения решению арифметических задач, показана роль подготовительных упражнений, направленных на обогащение практического опыта учащихся, сравнения и сопоставления, дидактических игр, наглядности, схематических рисунков, различных форм записи содержания и решения задач, а также предметно-практических упражнений, направленных на конкретизацию содержания задач.

Экспериментальному исследованию подвергалась методика формирования дочисловых и числовых представлений, методика обучения умственно отсталых школьников нумерации и арифметическим вычислениям (Н. И. Непомнящая, О. Ю. Штителене, Н. Д. Богановская, В. Ю. Неаре, В. В. Эк и др.).

Исследования показали, что для успешного формирования понятия числа умственно отсталые дети должны приобрести определенный наглядно-практический опыт, что усвоение ими вычислительных приемов возможно только путем опоры на наглядность и иллюстрирование каждого выражения. Следовательно, необходима специальная методика формирования умений переносить опыт, накопленный в работе с непрерывными и дискретными множествами, на знаково-идеальный уровень. В исследованиях также разработана методика ознакомления с основными функциональными характеристиками чисел на основе измерения различными мерками и установления отношений между ними.

Б. Б. Горским, И. М. Шеиной экспериментально разработана новая методика изучения нумерации и арифметических действий с многозначными числами (классом тысяч), предложена система коррекционно-развивающих упражнений, практических заданий,

тесно связанных с профессионально-трудовым обучением жизнью. Усовершенствована методика изучения обыкновенных и десятичных дробей (Т. В. Терехова, Л. Гринько).

Исследование путей совершенствования методики обучения измерению величин и действий над числами, полученными от измерений (И. Н. Манжуло, М. И. Сагатов, И. И. Финкельштейн и др.), показали, что наилучшие результаты дают целенаправленные упражнения по усвоению системы единиц измерения величин: сравнение единиц измерения, сравнение чисел, полученных от измерения с разными единичными соотношениями, сравнение чисел с одинаковыми числовыми характеристиками, но различными наименованиями, сравнение действий с числами без наименований и с наименованиями, имеющими одинаковые числовые характеристики.

Поискам приемов развития активности и самостоятельности учащихся школы VIII вида в процессе работы над арифметической задачей посвящено исследование А. А. Хилько, а развитию самостоятельности при выполнении домашних заданий — исследование А. Н. Ляшенко. Каждый исследователь убедительно показывает необходимость заданий репродуктивного характера для воспитания уверенности в самостоятельных действиях и формирования прочных знаний и умений. Однако по мере развития и коррекции познавательных способностей школьников показана необходимость заданий, требующих самостоятельного поиска, умозаключений, переноса знаний в новые или нестандартные ситуации, а также заданий практического характера (несложное моделирование, графические работы, измерения, дидактические игры, экскурсии и т. д.).

Значение и приемы развития мотивации в процессе обучения математике убедительно показаны в исследовании Ю. Ю. Пумпутиса, который пришел к выводам, что, когда действия учеников мотивированы, когда они могут полученные на уроках математики знания применить в своей бытовой или трудовой деятельности, качество усвоения математического материала возрастает. Развитию познавательного интереса к математике способствует в младших классах использование дидактических игр, занимательных упражнений, предметно-практической деятельности детей, а в старших классах осознание практической значимости математических знаний (М.Н. Перова).

Изучена проблема обучения школьников с интеллектуальным нарушением элементарной наглядной геометрии. Разработаны задачи,

последовательность и система изучения геометрического материала, методы и средства обучения и контроля, организация обучения элементам наглядной геометрии, установление более тесной связи геометрических знаний с жизнью, профессиональным трудом (П. Г. Тишин, М. Н. Перова, В. В. Эк и др.).

Установлено, что неоднородность состава учащихся коррекционной школы, разные возможности усвоения математических знаний в зависимости от тяжести и степени дефекта требуют дифференцированного, индивидуального подхода на уроках математики (В. П. Гриханов, В. В. Эк).

Исследованы особенности использования чертежно-графических, измерительных и вычислительных навыков в трудовой деятельности учащихся коррекционной школы (Т. В. Варенова). Показано, что без специальной организации обучения профиль труда не оказывает должного влияния на математическую подготовку умственно отсталых школьников, в то время как уровень математических знаний, умений и навыков играет важную роль в овладении рабочей специальностью. Целенаправленная реализация межпредметных связей математики и профессионально-трудового обучения положительно повлияла на развитие измерительных и чертежных навыков, на возможность их использования в различных ситуациях.

В книге «Обучение учащихся I—IV классов коррекционной школы» (М., 1982), в главе «Обучение математике», написанной В. В. Эк, и в ее книге «Обучение математике учащихся младших классов вспомогательной школы» (М., 1990) большое внимание уделяется пропедевтике обучения математике, изучению возможностей детей с нарушением интеллекта в овладении математическими знаниями, реализации дифференцированного подхода на уроках математики, даются конкретные методические советы учителям младших классов, раскрыты интересные приемы формирования математических знаний у умственно отсталых школьников. Работе с геометрическим материалом посвящено методическое пособие В. В. Эк, М. Н. Перовой «Обучение элементам наглядной геометрии во вспомогательной школе» (М., 1983). В нем раскрываются задачи обучения наглядной геометрии, показаны особенности и трудности усвоения учащимися геометрических знаний, овладения измерительными, графическими и чертежными умениями как в младших, так и в старших классах.

В пособии описаны методы и приемы, формы организации обучения наглядной геометрии, дается описание средств обучения,

подробно изложена методика изучения всех программных тем, раскрыта связь изучения геометрического и арифметического материала, связь наглядной геометрии с профессионально-трудовой подготовкой учащихся. Значительное место в пособии отводится методике решения задач геометрического содержания.

Анализ методических основ преподавания математики в школе VIII вида дает возможность сделать заключение, что в настоящее время в методике обучения математике сделаны значительные шаги в поисках эффективных дидактических приемов корригирующего обучения математике на основе учета особенностей умственной деятельности учащихся и усвоения ими математических знаний.

Глава 2

ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В КОРРЕКЦИОННОЙ ШКОЛЕ VIII ВИДА. СВЯЗЬ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ С ДРУГИМИ УЧЕБНЫМИ ПРЕДМЕТАМИ, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ ТРУДОМ

Основные задачи специальной (коррекционной) школы VIII вида — максимальное преодоление недостатков познавательной деятельности и эмоционально-волевой сферы умственно отсталых школьников, подготовка их к участию в производительном труде, социальная адаптация в условиях современного общества.

При определении задач обучения математике учащихся школы VIII вида необходимо исходить из этих главных задач.

Добиться овладения учащимися системой доступных математических знаний, умений и навыков, необходимых в повседневной жизни и в будущей профессии, так прочно, чтобы они стали достоянием учащихся на всю жизнь, — главная общеобразовательная задача обучения математике.

За период обучения в школе VIII вида учащиеся должны получить следующие математические знания и практические умения:

а) представления о натуральном числе, нуле, натуральном ряде чисел, об обыкновенных и десятичных дробях;

б) представление об основных величинах (длине отрезка, стоимости, массе предметов, площади фигур, емкости и объеме тел, времени), единицах измерения величин и их соотношениях;

в) знание метрической системы мер, мер времени и умение практически пользоваться ими;

г) навыки простейших измерений, умение пользоваться инструментами (линейкой, мерной кружкой, весами, часами и т.д.);

д) умение производить четыре основных арифметических действия с многозначными числами и дробями;

е) умение решать простые и составные (в 3—4 действия) арифметические задачи;

ж) представление о плоскостях и объемных геометрических фигурах, знание их свойств, построение этих фигур с помощью чертежных инструментов (линейки, циркуля, чертежного угольника, транспортира).

Обучая математике учащихся вспомогательных школ, надо учитывать, что усвоение необходимого материала не должно носить характера механического заучивания и тренировок. Знания, получаемые учениками, должны быть осознанными. От предметной, наглядной основы следует переходить к формированию доступных математических понятий, вести учащихся к обобщениям и на их основе выполнять практические работы.

Учащиеся школы VIII вида должны овладеть некоторыми теоретическими знаниями, на основе которых более осознанно формируются практические умения. Это относится в первую очередь к овладению свойствами натурального ряда чисел, закономерностями десятичной системы счисления, свойствами арифметических действий, существующими между ними связями, отношениями, зависимостями.

В процессе обучения математике ставится задача применения полученных знаний в разнообразных меняющихся условиях. Решение этой задачи позволит преодолеть характерную для умственно отсталых школьников косность мышления, стереотипность использования знаний. Успешность решения этой задачи во многом зависит от выбора методов и приемов обучения, их целесообразного сочетания и правильности использования в учебном процессе. Если учитель будет прибегать к «натаскиванию» учащихся в решении задач одного и того же вида, пользоваться однотипными формулировками или вопросами, то это может привести к формализму в знаниях, видимости знаний.

Математика в школе VIII вида решает одну из важных специфических задач обучения учеников с нарушением интеллекта — преодоление недостатков их познавательной деятельности и личностных качеств.

Математика как учебный предмет содержит необходимые предпосылки для развития познавательных способностей учащихся, коррекции интеллектуальной деятельности и эмоционально-волевой сферы.

Формируя у умственно отсталых учащихся на наглядной и наглядно-действенной основе первые представления о числе, величине, фигуре, учитель одновременно ставит и решает в процессе обучения математике задачи развития наглядно-действенного, наглядно-образного, а затем и абстрактного мышления этих детей.

На уроках математики в результате взаимодействия усилий учителя и учащихся (при направляющем и организующем воздействии учителя) развивается элементарное математическое мышление учащихся, формируются и корректируются такие его формы, как сравнение, анализ, синтез, развиваются способности к обобщению и конкретизации, создаются условия для коррекции памяти; внимания и других психических функций.

В процессе обучения математике развивается речь учащихся, обогащается специфическими математическими терминами и выражениями их словарь. Учащиеся учатся комментировать свою деятельность, давать полный словесный отчет о решении задачи, выполнении арифметических действий или задания по геометрии. Все это требует от учеников больше осознанности своей деятельности, их действия приобретают обобщенный характер, что, безусловно, имеет огромное значение для коррекции недостатков мышления умственно отсталых школьников.

Обучение математике организует и дисциплинирует учащихся, способствует формированию таких черт личности, как аккуратность, настойчивость, воля, воспитывает привычку к труду, желание трудиться, умение доводить любое начатое дело до конца.

На уроках математики в процессе выполнения практических упражнений (лепка, обводка, штриховка, раскрашивание, вырезание, наклеивание, изменение, конструирование и др.) корректируются недостатки моторики ребенка.

Обучение математике в школе VIII вида способствует решению и воспитательных задач.

Материал арифметических задач, заданий по нумерации и другим темам содержит сведения о развитии промышленности, сельского хозяйства, строительства в нашей стране. Это расширяет кругозор учеников, способствует воспитанию любви к своей Родине.

Подготовка учащихся к жизни, к трудовой деятельности является одной из наиболее важных задач обучения. Курс математики должен дать ученикам такие знания и практические умения, которые помогут лучше распознавать в явлениях окружающей жизни математические факты, применять математические знания к решению конкретных практических задач, которые повседневно ставит жизнь. Овладение умениями счета, устных и письменных вычислений, измерений, решение арифметических задач, ориентация во времени и пространстве, распознавание геометрических фигур позволят учащимся более успешно решать жизненно-практические задачи.

Реализация при обучении математике общеобразовательной, коррекционно-воспитательной и практической задач в условиях коррекционной школы возможна лишь при осуществлении тесной связи преподавания математики с другими учебными предметами, особенно с трудом.

Практика работы школы VIII вида показывает, что учащиеся, хорошо успевающие по математике, как правило, лучше справляются с практическими заданиями по другим предметам. Умственно отсталые школьники не могут самостоятельно установить взаимосвязь между знаниями, полученными по различным учебным предметам. Задача учителя любого учебного предмета, в том числе и математики, — показать, что знания, полученные по какому-либо предмету, обогащают, дополняют знания по другим учебным предметам, тогда учащиеся получают не разобщенные знания, а систему знаний, которая может быть широко использована.

На уроках математики необходимо привлекать знания, полученные учащимися на уроках естествознания, географии, истории, рисования, черчения, труда, физкультуры и других предметов. Сведения из этих дисциплин смогут служить материалом для составления арифметических задач, числовых выражений.

Например, знание дат исторических событий, протяженности границ нашей Родины и других стран, длины рек, высоты гор, площадей, занимаемых государствами, морями, озерами, урожайности культурных растений, надоев молока, средней массы животных, расхода материала на то или иное изделие, размеров изготов-

ляемых изделий на уроках труда, времени, затраченного на их изготовление, и т.д. может служить прекрасным материалом для составления арифметических задач и примеров, сравнения и анализа чисел и для других упражнений на уроках математики.

С другой стороны, математические знания должны найти широкое применение на уроках по другим дисциплинам.

Например, на уроках ручного труда учащиеся вырезают из бумаги, лепят из пластилина дидактический материал для уроков математики, одновременно закрепляя навыки счета. Они обводят и вырезают геометрические фигуры (квадраты, прямоугольники, треугольники, круги), учатся различать и называть их. В изготавливаемых поделках из бумаги, глины, пластилина они учатся видеть, вычленять и называть основные геометрические фигуры и тела, учатся составлять сюжетные композиции из геометрических фигур (снеговик, домик), орнаменты. На уроках математики учащиеся знакомятся с такими признаками предметов, как *длинный — короткий, широкий — узкий, толстый — тонкий* и др., а на уроках труда они их закрепляют при изготовлении различных изделий, например при лепке предметов, игрушек (грибов, рыб, пирамидок), при упражнениях в шитье, витье шнура из ниток (шнур толстый и тонкий, шнур длинный и короткий и т.д.).

На уроках ручного труда, так же как и на уроках математики, развивается пространственная ориентировка. Учащиеся учатся показывать и называть *верх, низ, левую и правую* сторону, *середину* листа бумаги, правильно размещать на листе бумаги элементы аппликации. При работе с бумагой и картоном они учатся производить разметку по шаблонам, линейке, с помощью циркуля, закрепляя знания единиц измерения и совершенствуя навыки измерения.

Тесная связь должна существовать между уроками математики и изобразительного искусства. Органической основой этой связи является общность задач, которые решаются на этих уроках в школе. В процессе обучения математике и изобразительному искусству в школе ставятся задачи развития пространственных представлений и пространственного воображения учащихся, развития глазомера, формирование представлений о геометрических формах и размерах предметов. Учащиеся учатся узнавать, выделять знакомые геометрические фигуры в окружающих предметах или предметах, которые они рисуют.

На уроках математики учащиеся знакомятся с геометрическими фигурами: точкой, прямой линией, отрезком, кругом, четырехугольником, прямоугольником, квадратом, параллелограммом, ром-

бом, треугольником. На уроках изобразительного искусства учащиеся закрепляют, уточняют представления о геометрических фигурах, учатся их изображать. Например, в 1-м классе они рисуют геометрический орнамент по образцу, по опорным точкам, по трафарету (узор в полосе из квадратов и кругов). Предварительно дети должны вспомнить названия геометрических фигур, выделить их из ряда других фигур сначала по образцу, а затем по названию, проанализировать каждую фигуру, выделяя ее признаки: цвет, размер, форму, расположение на плоскости (листе бумаги).

На этом примере видно, что знания, полученные на уроках математики в 1-м классе о геометрических фигурах, закрепляются на уроках изобразительного искусства, а главное, формируются практические умения изображения геометрических фигур.

Знания и умения, приобретенные учащимися на уроках изобразительного искусства, используются для лучшего усвоения математики.

Так, на уроках математики в 7-м классе учащиеся получают знания о симметричных фигурах, об оси симметрии. А подготовительная работа к усвоению этих знаний ведется уже на уроках рисования в 3—4-х классах при изображении плоских предметов симметричной формы с применением осевой линии: молотка, доски для резания овощей, детской лопатки, теннисной ракетки (3-й класс), вымпела с изображением ракеты, бабочки (4-й класс). Используя эти умения учащихся и их наблюдения симметричных фигур, а также умение их изображать, легко можно дать знания об оси симметрии и симметричных предметах.

На уроках географии при изучении отдельных тем, например «Масштаб», «План», учитель широко может использовать знания черчения, математики (при определении периметра, площади, использовании единиц измерения и их соотношений).

На уроках истории учитель расширяет и уточняет временные представления учащихся, а также использует их умения в решении задач на время для вычисления продолжительности и удаленности исторических событий. Последние приобретают большую конкретность для учащихся, лучше соотносятся с определенным временем.

На уроках физкультуры учащиеся закрепляют знания о величинах (длине, массе). Величина находит здесь свое конкретное выражение особенно тогда, когда нужно пройти на лыжах, пробежать, проплыть то или иное расстояние, прыгнуть, преодолев

определенную высоту или длину. Уроки физкультуры позволяют практически ощутить, осознать взаимозависимость между временем, расстоянием и скоростью, о которых они узнают на уроках математики.

Своеобразна связь обучения математике с русским языком. На уроках математики учитель решает задачу развития математической речи учащихся, обогащения ее математическим словарем (математическими терминами, выражениями). Опыт и наблюдения показывают, что точность, лаконичность математической речи положительно влияют на усвоение математических знаний, а умение описать (рассказать) ход решения задачи, числового выражения способствует сознательному выполнению действий. Учитель математики следит не только за правильностью решения задач и примеров, но и за грамотностью письма, правильным стилем при построении предложений.

На уроках русского языка необходимо закреплять написание числительных и других математических терминов и выражений.

Учитель математики следит за правильностью произношения звуков учащимися. Он должен поддерживать контакт с логопедами, учитывать работу логопеда, направленную на коррекцию дефектов речи, произношения, работать над автоматизацией поставленных звуков. В противном случае ученик будет считать, что следить за своей речью, за правильным произношением звуков и слов надо только на логопедических занятиях, а на других учебных предметах это делать необязательно.

Коррекционная школа VIII вида решает задачу взаимосвязи обучения и подготовки учащихся к труду таким образом, чтобы эти два процесса шли не параллельно, а были тесно связаны и обогащали друг друга.

Математика как учебный предмет также ставит и решает задачу связи обучения математике с трудом. Знания, полученные на уроках математики, необходимо использовать, закреплять при овладении учащимися трудовой профессией в учебных мастерских, на пришкольно-опытном участке, а также на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях, где учащиеся проходят производственную практику, т.е. заняты производительным трудом.

Предпосылки, обеспечивающие связь обучения математики с трудом, заложены в программе, но реальные связи могут осуществляться лишь в процессе обучения.

Педагогические и психологические исследования показывают, что умственно отсталые школьники, даже обладая знаниями, не могут ими воспользоваться при решении трудовых задач, у них не возникает ассоциаций между определенными математическими знаниями, закономерностями и теми жизненными явлениями, с которыми они сталкиваются в процессе выполнения трудовых операций. Следовательно, задача и учителя математики и учителя труда — создавать такие ситуации, в которых бы эти ассоциативные связи возникали. Процесс обучения математике следует строить так, чтобы знания, полученные на уроках труда, а также трудовой опыт учащихся использовались на уроках математики, повышали интерес учащихся к изучению этого предмета, показывали жизненную необходимость математических знаний.

Практические умения: измерительные, графические, конструктивные, вычислительные, предусмотрены программой по математике и находят самое широкое применение в любом виде труда, в любой профессии. Однако эти знания ученик сможет применить на уроках труда лишь в том случае, если и учитель математики, и учитель труда научат учащихся применять эти знания и будут включать их в жизненно-практические задачи.

Необходимо, чтобы учитель математики хорошо знал, какими профессиями овладевают учащиеся данного класса, в каких видах труда они участвуют, с какими орудиями труда, материалами они имеют дело, какими измерительными и чертежными инструментами пользуются, какие изделия изготавливают. Учителя математики должны знать, какие модели, таблицы, диафильмы, кинофильмы использует учитель профессионального труда и какие математические знания для их осмысления, понимания потребуются учащимся.

Изучив все это, т.е. очень подробно ознакомившись с программами по тем видам профессионального труда, которыми овладевают учащиеся класса, и с практическими работами в мастерских, учитель математики намечает, какие темы курса математики наиболее тесно связаны с трудом, как сделать, чтобы знания, полученные при изучении математики, подготовили учащихся к овладению трудовым процессом, сделали их труд более осмысленным.

Например, известно, что на уроках математики учащиеся знакомятся со всеми мерами длины. На уроках труда учитель по трудовому обучению должен показать учащимся практическое использование этих мер, ставить задачи, требующие выражения заданной величины в различных единицах измерения, требовать точности измерений, вырабатывать у учащихся навыки пользования измерительными инструментами.

В свою очередь учитель математики может использовать знания и опыт учащихся, полученные на уроках труда. Например, учитель спрашивает: «Какое изделие изготавливали на уроках труда? Из какого материала оно выполнено? Какова толщина листового металла? С помощью какого инструмента определяли толщину металла? Какую меру длины надо выбрать для определения толщины металла? В каких мерах¹ производят измерения, когда снимают мерку для шитья юбки, блузки в швейной мастерской? В каких мерах производят измерения, когда делают совок в мастерской?»

На уроках слесарного дела учащиеся производят разметку и обработку деталей прямоугольной формы по заданным размерам. Учитель математики должен подготовить к этому учащихся теоретически: повторить с ними свойства квадрата и прямоугольника, правила измерения, единицы измерения длины и их соотношения. На уроках труда учитель трудового обучения учит школьников использовать полученные знания в новой ситуации, знакомит с новыми инструментами для разметки (чертилка, кернер, разметочный циркуль и др.), показывает, чем ученическая линейка отличается от складного метра.

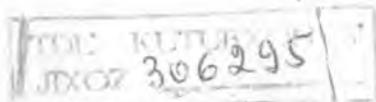
На уроках слесарного дела учащиеся изготавливают предметы цилиндрической формы: детское ведро, лейку, масленку для жидкого масла. В этом случае они должны широко использовать свои знания о свойствах цилиндра, умения сделать развертку цилиндра, вычислить длину окружности основания.

В свою очередь на уроках математики учитель требует от учащихся самостоятельно снять размеры с изготовленного на уроке труда изделия и определить расход материала на его изготовление с учетом припуска на фальц (швы).

Можно предложить и такое задание: сделать расчет размеров и разметку изделия цилиндрической формы (ведро, лейка, картонный стакан) по заданному диаметру и высоте.

На уроках сельскохозяйственного труда учащиеся также применяют математические знания. Они измеряют периметр и площадь участка, засаженного теми или иными культурами, измеряют расстояние между растениями или деревьями, определяют их рост, количество семян для посадки, количество вносимых удобрений, т.е. используют измерительные и вычислительные навыки.

¹ Вместо выражения «единицы измерения» в коррекционной школе следует употреблять слово «меры», так как учащиеся смешивают понятия: единицы — первый разряд в десятичной системе счисления, единица — первое число в последовательности числового ряда и единицы измерения.



Особенно полезно привлекать учащихся к изготовлению наглядных пособий по математике, предварительно повторив те знания, которые требуются для изготовления пособий. Так, на уроках в столярной и переплетно-картонажной мастерских можно изготовить модели геометрических тел и фигур, арифметический ящик, абаки, таблицы классов и разрядов, квадраты, разделенные на 100 равных клеток, на 10 полос для иллюстрации разрядных единиц, единиц измерения площади и объема (1 см^2 , 1 дм^2 , 1 см^3 , 1 дм^3), модели весов, циферблатов, таблицы для устного счета и т.д.

Учитель труда должен ознакомить учащихся с расходом материала на то или иное изделие, привлечь их к составлению сметы на приобретение материалов и инструментов для уроков труда, а на уроках математики эти числовые данные нужно использовать для составления задач. В этом случае решение задач будет тесно связано с жизнью, с интересами самих учащихся, носить жизненный характер.

Таким образом, учитель математики учит учащихся применять теоретические знания, вычислительные и измерительные умения при решении задач, которые возникают на уроках труда в мастерских, на пришкольно-опытном участке, промышленном или сельскохозяйственном предприятии, где учащиеся проходят производственную практику.

В свою очередь преподаватели труда должны хорошо знать программу и учебники по математике и стараться использовать, закреплять и углублять математические знания, умения и навыки.

Однако для связи обучения математики с трудом недостаточно только изучения программы, необходимо взаимопосещение уроков, совместное их обсуждение, рассмотрение вопросов взаимосвязи обучения математике с профессионально-трудовым обучением на совместных методических объединениях учителей труда и математики.

Только при совместных усилиях учителей труда и математики возможно взаимно обогатить преподавание: трудовые операции будут выполняться учащимися более осмысленно, а преподавание математики будет носить жизненно-практический характер.

Вопросы и задания

1. Какие общие и специальные задачи решаются при обучении математике учащихся специальной (коррекционной) школы VIII вида?
2. Каковы пути осуществления межпредметных связей математики с другими учебными предметами?

3. Проведите сопоставительный анализ программы по математике и программы по одному из общеобразовательных предметов или труду. Покажите возможность реализации межпредметных связей.

Глава 3

ОСОБЕННОСТИ УСВОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ УЧАЩИМИСЯ КОРРЕКЦИОННОЙ ШКОЛЫ VIII ВИДА

Овладение даже элементарными математическими понятиями требует от ребенка достаточно высокого уровня развития таких процессов логического мышления, как анализ, синтез, обобщение, сравнение.

Специальные исследования В. А. Крутецкого¹ показали, что для творческого овладения математикой как учебным предметом необходима способность к формализованному восприятию математического материала (схватыванию формальной структуры задачи), способность к быстрому и широкому обобщению математических объектов, отношений, действий, способность мыслить свернутыми структурами (свертывание процесса математического рассуждения), гибкость мыслительных процессов, способность к быстрой перестройке направленности мыслительного процесса, математическая память (обобщенная память на математические отношения, методы решения задач, принципы подхода к ним).

Именно эти способности, необходимые для успешного овладения математическими знаниями, у учащихся школы VIII вида развиты чрезвычайно слабо. Известно, что математика является одним из самых трудных предметов для этой категории учащихся. С одной стороны, это объясняется абстрактностью математических понятий, с другой стороны, особенностями усвоения математических знаний учащимися.

Успех в обучении математике школьников с нарушением интеллекта во многом зависит, с одной стороны, от учета трудностей и особенностей овладения ими математическими знаниями, а с другой — от учета потенциальных возможностей учащихся. Состав учащихся школы VIII вида чрезвычайно разнороден, поэтому трудности и потенциальные возможности каждого ученика своеобразны. Однако можно усмотреть и некоторые общие особенности усвоения математических знаний, умений и навыков, которые яв-

¹ См.: Крутецкий В. А. Психология математических способностей. — М., 1968.

ляются характерными для всех учащихся с интеллектуальным недоразвитием.

Здесь будут раскрыты только общие трудности усвоения математики, которые объясняются особенностями психофизического развития учащихся коррекционной школы. Трудности и особенности усвоения различных разделов математики (овладение нумерацией, арифметическими действиями, решением задач, геометрическими понятиями и т.д.) будут раскрыты в соответствующих главах при изложении частных вопросов методики математики.

Наблюдения и специальные исследования показывают, что узость, нецеленаправленность и слабая активность восприятия создают определенные трудности в понимании задачи, математического задания. Учащиеся воспринимают задачу не полностью, а фрагментарно, т.е. по частям, а несовершенство анализа и синтеза не позволяет эти части связать в единое целое, установить между ними связи и зависимости и, исходя из этого, выбрать правильный путь решения.

Воспринимая задачу фрагментарно, ученик и решает ее на основе воспринятого фрагмента, например: «У девочки было 5 красных яблок и 6 зеленых. 3 яблока она отдала подруге. Сколько яблок у нее осталось?» Ученик 4-го класса решает задачу так:

Сколько яблок было у девочки?

$$5 \text{ ябл.} + 6 \text{ ябл.} = 11 \text{ ябл.}$$

Ответ. 11 яблок она отдала подруге.

Фрагментарность восприятия является одной из причин ошибочного вычисления значения числовых выражений, содержащих два действия вида: $3+4+1$, $3+7-6$, когда учащиеся выполняют только одно первое действие, а записывают ответ ко всему выражению. Например, $3+4+1=7$, $3+7-6=10$.

Слабая активность восприятия приводит к тому, что учащиеся не узнают знакомые геометрические фигуры, если они даются в непривычном положении или их нужно выделить в предметах, найти в окружающей обстановке. Они не могут найти в задаче числовые данные, если они записаны не цифрами, а словами, выделить вопрос, если он стоит не в конце, а в начале или в середине задачи, и т.д.

Трудности при обучении математике вызываются также несовершенством зрительных восприятий (зрительного анализа и синтеза) и моторики учащихся. Это проявляется в обучении письму вообще и цифр в частности. У школьников с нарушением интеллек-

та младших классов нередко наблюдается зеркальное письмо цифр:

3 - ε, 1 - 1, 2 - S, 7 - 7,

Учащиеся часто путают цифры 3, 6 и 9, 2 и 5, 7 и 8 и при чтении, и при письме под диктовку. Причиной слабого различения цифр 7 и 8 является, очевидно, и несовершенство слуховых восприятий: учащиеся не различают на слух слова *семь* — *восемь*.

Учащиеся нередко строят цифры, а не пишут: например, при написании цифры 1 сначала пишут вертикальную палочку, а потом к ней пристраивают крючок справа, пишут цифру снизу вверх (не запоминают, с какого элемента надо начинать написание цифры).

Затрудненность письма у некоторых учащихся усугубляется тремором (дрожанием) рук, параличами. Нарушение координации движений у отдельных учащихся нередко служит причиной очень сильного нажима при письме, который приводит к поломке карандаша и прорыву бумаги.

Несовершенство зрительных восприятий, трудности пространственной ориентировки приводят к тому, что учащиеся не видят строки и не понимают ее значения. Поэтому ученик может начать писать строчку цифр в левом верхнем углу тетради, а закончить ее в правом нижнем углу, т.е. располагает цифры по диагонали, также располагает и строчки примеров, не соблюдает высоту цифр, интервалов.

Письмо цифр, примеров из года в год совершенствуется, так как в процессе обучения корректируется моторика, зрительные восприятия. Однако и в старших классах еще наблюдаются случаи размашистого, неустойчивого почерка. Эта особенность некоторых умственно отсталых школьников затрудняет производить вычисления в столбик, так как такие ученики не соблюдают поразрядность в записи примеров, а отсюда ошибки в вычислениях.

Несовершенство моторики школьников с нарушением интеллекта (двигательная недостаточность, скованность движений или, наоборот, импульсивность, расторможенность) создает значительные трудности в пересчете предметов: ученик называет один предмет, а берет или отодвигает сразу несколько предметов, т.е. название чисел опережает показ или, наоборот, показ опережает название чисел.

Известно, что у умственно отсталых школьников с большим трудом вырабатываются новые условные связи, особенно сложные, но, возникнув, они оказываются непрочными, хрупкими, а

главное, недифференцированными. Слабость дифференциации нередко приводит к уподоблению знаний. Учащиеся быстро утрачивают те существенные признаки, которые отличают одну фигуру от другой, один вид задачи от другого, те признаки, которые позволяют различать числа, действия, правила и т. д. Уподобление наблюдается и у учащихся массовой школы, но это происходит реже, когда знания забываются, сглаживаются или плохо усвоены по той или иной причине. У умственно отсталых школьников наблюдается грубое уподобление. Например, получив задание найти похожие геометрические фигуры, учащиеся отбирают и квадраты, и прямоугольники, и треугольники; единицы длины они уподобляют единицам массы, стоимости, площади (расстояние измеряется килограммами, квадратными метрами: 100 кв. м = 100 р.). Уподобляются задачи, в которых есть хоть какое-то внешнее сходство (простые задачи уподобляются сложным, и наоборот) и т. д.

Причины уподобления знаний неоднородны. Одна из причин, как указывает Ж. И. Шиф, состоит в том, что приобретенные знания сохраняются неполно, неточно, объединение знаний в системы происходит с трудом, системы этих знаний недостаточно расчленены.

Другая причина слабой дифференцированности математических знаний кроется в отрыве математической терминологии от конкретных представлений, реальных образов, объектов, в непонимании конкретной ситуации задачи, математических зависимостей и отношений между данными, а также между данными и искомыми. Например, учащиеся не представляют себе реально таких единиц измерения, как километр и килограмм, а некоторое сходство в их звучании приводит к их уподоблению.

Трудности в обучении математике учащихся школы VIII вида обуславливаются косностью и тугоподвижностью процессов мышления, связанных с инертностью нервных процессов. Проявление этих процессов мышления умственно отсталых при обучении математике многообразно.

Отмечается «застревание» на принятом способе решения примеров, задач, практических действий. С трудом происходит переключение с одной умственной операции на другую, качественно иную. Например, учащиеся, научившись складывать и вычитать приемом пересчитывания, с большим трудом овладевают приемами присчитывания и отсчитывания.

При вычислении значения числовых выражений, содержащих два разных действия, например сложение и вычитание, ученик, выполнив одно действие, не может переключиться на выполнение другого действия:

$$75+25-30=130$$

$$85-35+15=35$$

$$3+4=7$$

$$7-2=9$$

Учащиеся школы VIII вида нередко записывают ответ первого примера в ответы всех последующих примеров, т.е. наблюдается явление персеверации:

$$3+10=13$$

$$13-10=13$$

$$9+3=13$$

$$8+4=13$$

Недостатки мышления проявляются также в стереотипности ответов. Например, задание посчитать от 5 до 8 выполняется нередко умственно отсталым учеником на основе стереотипно заученного числового ряда. Он считает от 1 до 10 (1, 2, 3, ..., 10). На вопрос учителя: «Сколько будет, если 2×4 ?» — умственно отсталый ученик воспроизводит таблицу умножения числа 2. При этом он забывает, зачем он это делает, так как не удерживает в памяти задание, «теряет» его.

Косность мышления проявляется в «приспосабливании» заданий

к своим знаниям и возможностям. Например, $\frac{425}{362}$. Ученик вычитает из десятков вычитаемого соответствующий разряд уменьшаемого, так как из десятков уменьшаемого не вычитаются десятки вычитаемого, а надо занимать сотню и дробить ее в десятки.

Эта особенность проявляется и при воспроизведении задач. Задачу на нахождение неизвестного компонента ученик воспроизводит как задачу на нахождение результата, т.е. более привычную. Например, задачу: «У девочки было 3 конфеты. Несколько конфет она съела, осталась у нее одна конфета. Сколько конфет съела девочка?» — ученик 4-го класса воспроизводит так: «У девочки было 3 конфеты, она съела одну конфету. Сколько конфет у нее осталось?»

Тугоподвижность мышления умственно отсталых проявляется в «буквальном переносе» имеющихся знаний без учета ситуации, без изменений этих знаний в соответствии с новыми условиями. Например, действия с числами, полученными при измерении величин, учащиеся выполняют так же, как с отвлеченными: $5 \text{ см} + 8 \text{ мм} = 13 \text{ см}$ (или 13 мм). Преобразования и действия с числами, выраженными в мерах времени, они выполняют так же, как с числами, выраженными в метрической системе мер: $3 \text{ ч } 50 \text{ мин} = 350 \text{ мин}$; $1 \text{ ч } 30 \text{ мин} - 40 \text{ мин} = 90 \text{ мин}$. Причина таких ошибок не только в незнании соотношения мер, но и в особенностях мышления учащихся: они редко подвергают задания предварительному анализу, с трудом актуализируют адекватные заданию знания.

«Буквальный перенос» наблюдается и при решении задач. Особенно часто это проявляется при переходе от решения простых задач к составным (во 2—3-х классах составная задача в два действия решается одним действием). В 4—5-х классах, когда большинство задач решается в 2—3 действия, учащиеся, наоборот, простые задачи решают двумя и даже тремя действиями, привнося лишние действия.

Например, в 4-м классе предлагаются две задачи: «В коробке было 5 синих карандашей, а зеленых на 2 больше. Сколько всего карандашей в коробке?»; «В коробке было 5 синих карандашей, а зеленых на 2 больше. Сколько зеленых карандашей в коробке?»

Решение 1-й задачи

1. Сколько зеленых карандашей в коробке?

$$5 \text{ к.} + 2 \text{ к.} = 7 \text{ к.}$$

2. Сколько всего карандашей в коробке?

$$5 \text{ к.} + 7 \text{ к.} = 12 \text{ к.}$$

Ответ. Всего 12 карандашей в коробке.

Решение 2-й задачи

1. Сколько зеленых карандашей в коробке?

$$5 \text{ к.} + 2 \text{ к.} = 7 \text{ к.}$$

2. Сколько зеленых карандашей в коробке?

$$5 \text{ к.} + 7 \text{ к.} = 12 \text{ к.}$$

Ответ. В коробке 12 карандашей зеленых.

Ученица во 2-й задаче повторила решение 1-й, с той лишь разницей, что дважды переписала один и тот же вопрос, так как, очевидно, хорошо запомнила, что последний вопрос должен быть тот, который дан в тексте задачи.

Несовершенство анализа приводит к тому, что умственно отсталые школьники сравнение задач, геометрических фигур, примеров, математических выражений проводят поверхностно, не проникая во внутренние связи и отношения.

Например, если даны две задачи одного вида, но с различными ситуациями, умственно отстающие учащиеся не устанавливают их сходства.

«В одной корзине лежало 15 яблок, а в другой на 8 яблок больше. Сколько яблок во второй корзине?»

В одном классе 8 мальчиков, а в другом на 3 мальчика больше. Сколько мальчиков в другом классе?»

Ученики считают, что эти задачи не похожи. «Первая задача про яблоки, а вторая задача про класс и про мальчиков. Числа у них тоже разные и вопросы. Нет, они не похожи» (Вася Т. — 2-й класс).

Ученик руководствуется при сравнении лишь внешними признаками, не проникая в математическую сущность задачи, не вскрывая отношений между числовыми данными.

А вот пример сравнения двух задач с одинаковыми фабулами, но различными вопросами учеником 4-го класса. Первая задача: «В одном кувшине 3 л молока, а во втором на 2 л больше. Сколько литров молока во втором кувшине?» Вторая: «В одном кувшине 3 л молока, во втором на 2 л больше. Сколько литров молока в обоих кувшинах?»

Сравнение ученики проводят так: «Здесь и здесь кувшин. Там и там молоко. Здесь числа 3 и 2 и вопросы похожи. Здесь узнать молоко и здесь!» На вопрос, чем отличаются эти задачи, ученик отвечает: «Здесь сначала написано 3, а потом 2, здесь 2 на другой строчке».

Умственно отстающие учащиеся исходят при решении задач или выполнении заданий из несущественных признаков, руководствуются отдельными словами и выражениями или пользуются усвоенными ранее схемами-шаблонами. Это приводит к тому, что, не умея отойти от этих штампов, ученик нередко дополняет условие задачи, чтобы подвести ее под определенную, известную ему схему. Он вводит слова *всего*, *осталось*, *стало*, *вместе* и на их основе выбирает действия.

А вот пример сравнения геометрических фигур. «В чем различие квадрата и прямоугольника?» — спрашивает учитель. «Они не похожи сторонами». — «В чем их сходство?» — «У них углы, стороны» (4-й класс).

Нередко при сравнении наблюдается «соскальзывание» на несоотнесимые элементы. «Эта лента длинная, а эта красная».

При сравнении задач, числовых выражений, геометрических фигур дефекты мышления проявляются в трудностях перехода от выявления сходства к установлению на этой основе общности и от выявления различия к установлению своеобразия в геометрических фигурах: круге, квадрате, треугольнике и прямоугольнике. Ученики 1-го класса коррекционной школы не видят сходства. Например, Алик (8 лет 9 мес.) поочередно берет круг и треугольник, круг и прямоугольник, накладывает друг на друга и говорит: «Не похожи». Похожих фигур сам Алик не находит. Когда экспериментатор кладет перед ним квадрат и прямоугольник, то мальчик долго смотрит на них, кладет одну фигуру на другую, но сходства не видит. «Эта какая большая (прямоугольник), а эта квадратная. Не похожи».

У умственно отсталых школьников снижена способность к обобщению. Это проявляется в трудностях формирования математических понятий, усвоения законов и правил. С трудом формируются понятия числа, счета, усваиваются закономерности десятичной системы счисления. Например, ученик 1-го класса коррекционной школы, умея пересчитывать палочки, нередко отказывается от пересчета шишек или других предметов, которые раньше не употреблялись как объекты счета. Затрудняет учащихся счет непривычно расположенных предметов (вертикально, вразброс, рядами). Это свидетельствует о том, что ребенок заучил названия числительных по порядку, однако понятия и навыки счета у него не сформированы.

Слабость обобщений проявляется в механическом заучивании правил, без понимания их смысла, без осознания того, когда их можно применить. Например, ученик знает переместительное свойство сложения, но при решении примеров его не использует.

Низкий уровень мыслительной деятельности школьников с нарушением интеллекта затрудняет переход от практических действий к умственным. В отличие от нормально развивающихся детей и детей с задержкой психического развития, для формирования у умственно отсталых учащихся представлений о числе, счете, арифметических действиях и др. требуется развернутость всех этапов формирования умственных действий.

Недостатки гибкости мышления проявляются в подборе примеров к правилам, при составлении задач: учащиеся нередко составляют задачи с одинаковой фабулой, повторяющимися глаголами, числовыми данными, вопросами и т.д.

Школьники с нарушением интеллекта в силу неумения мыслить обратимо с большим трудом связывают взаимообратные понятия и, усвоив одно из них, могут не иметь представления о

другом, обратном (*много — мало, вверху — внизу* и т.д.), не связывают их в пары, воспринимают обособленно, затрудняются в сравнении чисел, установлении отношений эквивалентности и порядка при изучении отрезков натурального ряда чисел.

У учащихся школы VIII вида имеют место недостатки и своеобразие общего речевого развития. В олигофренопсихологии отмечают недостаточность и своеобразие их собственной речи, трудности в понимании обращенной к ним речи.

Бедность словаря, непонимание значения слов и выражений создают значительные трудности в обучении математике, особенно в обучении решению задач. Нередко учащиеся не решают задачу потому, что не понимают значения слов, выражений, предметной ситуации задачи, а также той математической «нагрузки», которую несут такие слова, как *другой, второй, оба, каждый, столько же*.

Бедность словаря проявляется и при составлении задач: учащиеся оперируют словами-штампами, не могут избежать штампов в формулировке вопросов, заменяя специфические слова в вопросах общим словом *сколько*. Например: «Сколько расстояние...» вместо «Каково расстояние...», «Сколько равен периметр?» вместо «Чему равен периметр?» и т.д.

Из-за слабости регулирующей функции речи ученику коррекционной школы трудно полностью подчинить свое действие словесному заданию. Например, задание посчитать до заданного числа или от заданного до заданного числа, несмотря на его правильное восприятие, нередко выполняется стереотипно — ученик считает от 1 до 10 и обратно от 10 до 1.

Учащиеся школы VIII вида испытывают затруднения в использовании имеющихся знаний в новой ситуации, а также в практической деятельности. Причиной этого являются трудности переноса знаний без критического отношения к ним, без учета ситуации, трудности актуализации имеющихся знаний, а также, по выражению Ж. И. Шиф, отсутствие «гибкости ума», трудности обобщений при решении новых задач умственно отсталыми школьниками. Например, зная таблицу умножения, ребенок испытывает затруднения в ее использовании при решении примеров и задач в учебных мастерских. Ученик на уроке математики может хорошо ответить на вопросы, выявляющие знания соотношения мер длины, но быть беспомощным в учебной мастерской, когда 1 см 5 мм ему надо выразить в миллиметрах. Он может хорошо различать виды углов на моделях геометрических фигур, но не сможет выделить

указанный угол на изделии (например, табурете). Ученик на уроке математики ответит таблицу деления на 2, но затрудняется, когда надо разделить на две равные части числа, полученные при снятии мерки в швейной мастерской.

Трудности в обучении математике учащихся школы VIII вида усугубляются слабостью регулирующей функции мышления этих детей. Очень ярко эта особенность учащихся проявляется при решении задач. Учащийся, не дочитав или не дослушав новую задачу до конца, но усмотрев в ней по каким-то внешним, часто несущественным признакам сходство с ранее решавшимися задачами, восклицает: «О, эту задачу я умею решать! Мы такие задачи решали!»

Некоторые, наоборот, импульсивно, не обдумывая условия, говорят: «Я не знаю, как решать такую задачу. Мы таких не решали!» Они отодвигают тетрадь и не пытаются решать задачу.

«Бездумным» подходом к выполнению любого задания объясняется и редкое использование рациональных приемов вычислений: округления, группировки. Например, находя значение числового выражения $230+57+13+126$, ученики выполняют действия подряд, вместо того чтобы воспользоваться переместительным и сочетательными законами сложения и сгруппировать слагаемые, хотя они и знают эти законы.

Многие трудности в обучении математике и многие ошибки в вычислениях при решении задач и при выполнении других заданий снимаются, если учащиеся умеют контролировать свою деятельность. Учащимся школы VIII вида свойственны не критичность в выполнении действий, слабость самоконтроля.

Причиной этого является не критичность мышления умственно отсталых школьников. Они редко сомневаются в правильности своих действий, не проверяют ответов, не замечают даже абсурдных ошибок, например, таких, когда частное больше делимого или произведение меньше множимого:

$$735:3=1145$$

$$2015 \times 3=645$$

Требуется целая система наводящих вопросов, чтобы ученик почувствовал и осознал абсурдность ответов.

Некритичность мышления проявляется и при решении задач. Учащихся не смущает, что ответ часто не соответствует ни условию, ни вопросу задачи.

Некоторые учащиеся бывают не уверены в своих действиях, они часто обращаются к учителю за поддержкой, не пишут отве-

та, пока не получат одобрения со стороны учителя. Без всякого критического обсуждения они могут тут же изменить ответ, решение задачи, не вдумываясь в то, что делают и нужно ли это. «А что тут нужно отнять, умножить?» — спрашивает ученик и тут же исправляет действие.

У умственно отсталых учащихся, проучившихся некоторое время в массовой школе, наблюдается нередко отрицательное отношение к учению вообще и к математике в частности, как наиболее трудному учебному предмету. Объясняется это тем, что темп работы, содержание учебного материала были непосильны учащимся, а методы и приемы работы учителя не учитывали особенностей дефектов этих детей.

Для успешного обучения учащихся школы VIII вида математики учитель должен хорошо изучить состав учащихся, знать причины умственной отсталости каждого ученика, особенности его поведения, определить его потенциальные возможности, с тем чтобы наметить пути включения его во фронтальную работу класса с учетом его психофизических особенностей, степени дефекта. Это даст возможность правильно осуществить дифференцированный и индивидуальный подход к учащимся, наметить пути коррекционной работы, т.е. обеспечить их всестороннее развитие.

Задание

Подготовьте сообщение на одну из тем: «Особенности усвоения математических знаний учащимися школы VIII вида», «Особенности мышления школьников с нарушением интеллекта при решении задач», «Особенности решения арифметических задач учащимися школы VIII вида», «Трудности усвоения нумерации учащимися школы VIII вида» и др.

Глава 4

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА ПО МАТЕМАТИКЕ В КОРРЕКЦИОННОЙ ШКОЛЕ VIII ВИДА

В настоящее время для обучения учащихся с интеллектуальным недоразвитием (умственно отсталых) предлагаются несколько вариантов учебных планов и программ по всем учебным предметам, в том числе и по математике. Сроки обучения колеблются от 9 до 10 лет (исключая классы профессионального обучения). В одних учебных планах предусматривается пропедевтико-диагностический 0-й класс, в который зачисляются дети, не готовые к

обучению в 1-м классе или которым требуется уточнение диагноза и определения типа образовательного учреждения, куда целесообразно направить ребенка для обучения.

Количество часов на изучение математики в вариативных учебных планах различное, а следовательно, и объем математического материала в соответствующих программах различен.

При отборе содержательного материала по математике учитываются профили профессионально-трудового обучения, а также то обстоятельство, что только часть выпускников коррекционной школы продолжают обучение в специальных профессионально-технических училищах или учебно-производственных комплексах, большинство же выпускников по окончании школы включаются в производительный труд на промышленных и сельскохозяйственных предприятиях, фермерских хозяйствах, сфере обслуживания, занимаются индивидуальной трудовой деятельностью и т.д.

При сравнении программ по математике коррекционной школы VIII вида и начальных классов общеобразовательной школы наблюдается сходство лишь в названии основных разделов. Объем, содержание и система изучения математического материала в коррекционной школе имеют значительное своеобразие. Это объясняется особенностями усвоения, сохранения и применения знаний учащимися коррекционной школы.

1. Умственно отсталые учащиеся усваивают новые знания медленно, с большим трудом, затрачивая при этом много усилий и времени, поэтому программный материал каждого класса дан в сравнительно небольшом объеме. Например, в 1-м классе учащиеся изучают лишь числа первого десятка и знакомятся со сложением и вычитанием в пределах 10; знакомство с мерами стоимости, длины начинается с 1-го, а заканчивается в 8—9-х классах, изучение долей и обыкновенных дробей начинается с 4-го, а заканчивается в 8—9-х классах и т. д.

2. Особенностью расположения материала в программе является «забегание» вперед, наличие подготовительных упражнений, которые исподволь подводят учащихся к формированию того или иного понятия. Например, понятие о разностном сравнении учащиеся получают в 4-м классе, тогда как сравнение путем установления лишних единиц в большем числе и недостающих в меньшем сначала рядом стоящих чисел, а потом и любых двух чисел они производят уже в 1-м и во 2-м классах.

Такой же подход прослеживается и при формировании понятий о геометрических фигурах и их свойствах, свойствах и законах арифметических действий и других понятий. Например, в 1-м классе учащиеся знакомятся с образом прямоугольника, во 2-м учатся чертить прямоугольник по данным точкам (вершинам), в 3-м классе учащиеся знакомятся с элементами этой геометрической фигуры, свойствами ее углов и сторон, в 4-м классе — с черчением прямоугольника (квадрата) с помощью линейки и чертежного треугольника по заданным длинам сторон, сравнивают прямоугольник и треугольник, выделяют основания и боковые стороны, в 5-м классе знакомятся со смежными сторонами и диагоналями прямоугольника, в 6-м классе прямоугольник рассматривается как частный случай параллелограмма, в 7—8-х классах дается понятие о площади прямоугольника.

3. Учитывая, что умственно отстающие учащиеся с трудом выделяют в формируемых понятиях существенные признаки, отличающие эти понятия от других, сходных или противоположных, и склонны к уподоблению понятий, особенно если усматривают в них черты внешнего сходства, программа нацеливает учителя на то, чтобы в процессе обучения он опирался на приемы сравнения, сопоставления и противопоставления. Например, вычитание рассматривается в сопоставлении со сложением (противоположные действия), сложение сравнивается с умножением (сходные действия), понятие об уменьшении числа на несколько единиц противопоставляется понятию об увеличении числа на несколько единиц и сопоставляется со сходным понятием об увеличении числа в несколько раз и т.д. Это позволяет выявить сходство и различие в понятиях, действиях, задачах, вскрывая существенные и несущественные признаки.

4. Учитывая, что учащиеся школы VIII вида склонны к медленному запоминанию и быстрому забыванию, программа предусматривает наряду с изучением нового материала небольшими порциями постоянное закрепление и повторение изученного. Программа каждого класса начинается с повторения основного материала предыдущих лет обучения. Причем повторение предполагает постепенное расширение, а главное, углубление ранее изученных знаний. Например, в 4-м классе при повторении центра «Первая сотня» учащиеся вспоминают о разрядных единицах (единицах, десятках, сотнях) и одновременно получают представление о разряде, о наибольшем и наименьшем числе каждого разряда, в

5-м классе — об округлении чисел. При повторении табличного умножения и деления рассматриваются случаи умножения и деления единицы и нуля, а также умножение на единицу и нуль и деление на единицу, деление с остатком, углубляются знания учащихся о взаимнообратности действий сложения и вычитания, умножения и деления, о зависимости между компонентами арифметических действий и т. д.

5. Учитывая, что отвлеченное, абстрактное мышление умственно отсталых школьников развито слабо, что подвести учащихся к определенным обобщениям, выводам, правилам, установлению закономерностей, сформировать то или иное понятие возможно только на основе неоднократных наблюдений реальных объектов, практических операций с конкретными предметами, программа нацеливает учителя на широкое использование наглядности, дидактического материала.

6. Коррекционная школа ставит одной из основных задач подготовку учащихся к жизни, к овладению доступными им профессиями, к посильному участию в труде. Поэтому в программе большое место отводится привитию учащимся практических умений и навыков.

7. Наряду с формированием практических умений и навыков программа предусматривает знакомство учащихся с некоторыми теоретическими знаниями, которые они приобретают индуктивным путем, т.е. путем обобщения наблюдений над конкретными явлениями действительности, практических операций с предметными совокупностями.

8. Учитывая неоднородность состава учащихся школы VIII вида и разные возможности учащихся в усвоении математических знаний, программа указывает на необходимость дифференциации учебных требований к разным категориям детей по их обучаемости математике.

Программа в целом определяет оптимальный объем знаний, умений и навыков, который, как показывает многолетний опыт обучения, доступен большинству учащихся коррекционной школы. Однако практика и специальные исследования показывают, что почти в каждом классе имеются учащиеся, которые постоянно отстают от своих одноклассников в усвоении математических знаний. Оптимальный объем программных требований оказывается им недоступен, они не могут сразу, после первого объяснения

учителя, усвоить новый материал — требуется многократное объяснение учителя или других учеников.

Чтобы закрепить новый прием вычислений или решение нового вида задач, таким ученикам надо выполнить большое количество практических упражнений, причем темп работы таких учеников, как правило, замедлен.

Программа предусматривает для таких учащихся упрощения по каждому разделу программы в каждом классе.

Таким образом, программа позволяет учителю варьировать требования к учащимся в зависимости от их индивидуальных возможностей.

Для учащихся с локальными поражениями коры головного мозга или с акалькулией, которые, успевая по всем учебным предметам, не в состоянии усвоить программу школы VIII вида по математике даже при наличии дополнительных индивидуальных занятий, программой предусматривается возможность их обучения по индивидуальным планам, составленным учителем и утвержденным администрацией школы. В этом случае индивидуальная программа составляется с учетом возможностей усвоения математических знаний конкретным ученикам.

9. Программа нацеливает учителя на решение основной задачи преподавания математики в коррекционной школе — коррекционно-развивающей. В объяснительной записке программы по математике говорится о необходимости использовать процесс обучения математике в целях повышения уровня общего развития и коррекции недостатков познавательной деятельности учащихся коррекционной школы.

Учитывая, что в 0—1-й классы школы VIII вида поступают дети с разным уровнем развития, различной готовностью к обучению и различной математической подготовкой (дети приходят из общеобразовательной начальной школы, проучившись там разные сроки, из детских садов, как массовых, так и специальных, из семьи, из стационарных лечебных учреждений), программа предусматривает значительный подготовительный (пропедевтический) период. Задача подготовительного периода — выявление количественных, пространственных, временных представлений учащихся, представлений о размерах, форме предметов, установление потенциальных возможностей детей в усвоении математических знаний и подготовка их к усвоению систематического курса мате-

матики и элементов наглядной геометрии, формирование общеучебных умений и навыков.

В пропедевтический период уточняются и формируются у учащихся понятия о размерах предметов (*большой — маленький, равные, больше — меньше, длинный — короткий, длиннее — короче* и т.д.), пространственные представления (*далекий — близкий, сверху — внизу, слева — справа* и т. д.), количественные представления (*много — мало, поровну, столько же* и др.), временные понятия и представления (*сегодня, завтра, вчера, утро, день, вечер, ночь* и др.). Продолжительность пропедевтического периода определяется составом учащихся, их подготовленностью к школьным занятиям, уровнем их математических представлений. Он может продолжаться весь учебный год в нулевом классе или от двух недель до полутора месяцев в первом классе.

После пропедевтического периода излагается содержание разделов математики. Этими разделами являются: а) нумерация; б) арифметические действия с целыми числами; в) величины, единицы измерения величин; г) дроби; д) элементы наглядной геометрии. Во всех классах предусмотрено обучение решению математических задач.

В каждый из этих разделов включен материал, доступный пониманию умственно отсталых школьников на данном этапе их обучения, необходимый для овладения ими профессией, для подготовки к жизни и социальной адаптации.

При изучении нумерации учащиеся должны получить понятия натурального числа, нуля, натурального ряда чисел и его свойств, овладеть закономерностями десятичной системы счисления.

Программа предусматривает обучение четырем арифметическим действиям в пределах одного миллиона, основным приемам устных и письменных вычислений, изучение названий компонентов и результатов арифметических действий, зависимости между компонентами, практическое знакомство с переместительным и сочетательным свойствами арифметических действий.

В коррекционной школе учащиеся знакомятся с величинами (длиной, массой, стоимостью, временем, площадью, объемом), единицами измерения этих величин, их соотношением, числами, выражающими длину, стоимость, массу, время и т. д., и действиями с ними.

Наряду с этим учащиеся должны изучить дроби, как обыкновенные, так и десятичные: получение дробей, основные свойства, преобразования, сравнение дробей, арифметические действия с дробями, проценты.

На всех годах обучения решаются как простые, так и составные арифметические задачи. Основную группу задач составляют, так называемые, собственно арифметические задачи. В программе указаны и некоторые типовые задачи (нахождение среднего арифметического, на части, на прямое и обратное приведение к единице, на пропорциональное деление, на движение), имеющие большое практическое значение.

Известно, что математика изучает не только количественные отношения, но и пространственные формы. Программа по математике для коррекционной школы включает: 1) изучение некоторых геометрических фигур и их свойств — линий, углов, круга, многоугольников, геометрических тел — параллелепипеда, куба, цилиндра, конуса, пирамиды, шара; 2) знакомство с квадратными и кубическими мерами, с измерением и вычислением площадей фигур и объемов геометрических тел (куба, параллелепипеда), а также решение задач геометрического содержания.

В программе по математике предусматривается концентрическое изучение нумерации и арифметических действий с целыми числами. Изучение арифметического материала внутри каждого концентратора происходит достаточно полно и законченно, причем материал предыдущего концентратора углубляется в последующих концентраторах.

При концентрическом расположении материала учащиеся постепенно знакомятся с числами, действиями и их свойствами, доступными на данном этапе их пониманию. На первых порах есть возможность использовать предметную основу, так как изучаются небольшие числа. Затем осуществляется постепенный переход к отвлеченным понятиям и оперирование с числами, которые трудно конкретизировать с помощью предметных совокупностей.

Приобретая новые знания в следующем концентре, учащиеся постоянно воспроизводят знания, полученные на более ранних этапах обучения (в предыдущих концентраторах), расширяют и углубляют их. Неоднократное возвращение к одному и тому же понятию, включение его в новые связи и отношения позволяют умственно отсталому школьнику овладеть им сознательно и прочно.

Рассмотрим задачи каждого концентратора.

Задачей **первого** концентратора является знакомство с числами первого десятка, цифрами для записи этих чисел, действиями сложения и вычитания; одновременно учащиеся знакомятся с единицами измерения стоимости — копеечкой, рублем, монетами до-

стоинством в 1, 5, 10 копеек, 1 р., 5 р., 10 р. Изучение этого материала происходит в 0—1-х классах.

Задачей **второго** концентра является изучение нумерации и четырех арифметических действий в пределах 20¹. Учащиеся знакомятся с названием чисел 11—20 (перед ними раскрывается позиционный принцип записи чисел второго десятка; единицы записываются в числе на первом месте справа, десятки — на втором), с новыми арифметическими действиями — умножением и делением. Учащиеся знакомятся с единицами измерения длины — сантиметром, дециметром, мерой емкости — литром, единицами измерения времени — неделей, сутками, часом, определением времени по часам, учатся измерять и чертить отрезки в сантиметрах и дециметрах, работать с монетами.

Материал второго концентра изучается в 2—3-х классах.

В **третьем** концентре изучается нумерация в пределах 100, раскрывается понятие разряда, учащиеся знакомятся со сложением и вычитанием двузначных чисел, приемами устных и письменных вычислений.

Завершается изучение табличного умножения и деления, ознакомление с внетабличным умножением и делением. Продолжается изучение величин и единиц их измерения.

Материал третьего концентра изучается в 3—4-х классах. Учащиеся получают понятия о единицах измерения длины (метре), стоимости (копейке, рубле), массы (килограмме), времени (годе, месяце), знакомятся с соотношением единиц измерения.

Задачей **четвертого** концентра является изучение нумерации в пределах тысячи, вычленение трех разрядных единиц (единиц, десятков, сотен), составляющих основу нумерации многозначных чисел.

Продолжается изучение величин и единиц измерения длины (километр, миллиметр), массы (грамм, центнер, тонна), времени (секунда, год, месяц, сутки), соотношения единиц измерения, выработка практических умений, измерения величин. Изучение материала четвертого концентра происходит в 5-м классе.

¹ В общеобразовательной школе числа 11—20 не выделяются в отдельный концентр, а изучаются сразу числа от 11 до 100. В школе VIII вида необходимо выделять числа второго десятка в специальный концентр, так как на этих числах легче усвоить получение десятка, двузначных чисел, овладеть десятичным составом этих чисел, познакомить с названием (числительными от 11 до 19 и 20), позиционным значением цифры в числе. На базе этих знаний проще перейти к изучению чисел 21—100.

Пятый концентр — многозначные числа (в пределах 1 000 000).

В одних программах числа в пределах 1 миллиона изучаются не сразу, а разбиваются на следующие отрезки числового ряда: в 6-м классе изучаются числа до 10 000, в 7-м классе — до 100 000, в 8-м классе — до 1 000 000. В этих же пределах они выполняют четыре арифметических действия с этими числами, в том числе учатся вычислительным приемам умножения и деления на однозначное и двузначное число.

В других программах предлагается ознакомление учащихся сразу (в 6-м классе) с классом тысяч, т. е. с числами в пределах 1 000 000. Действия с многозначными числами вводятся постепенно, с учетом возрастающей степени сложности и особенностей усвоения алгоритмов этих действий учащимися с интеллектуальным недоразвитием.

Параллельно изучаются действия с числами, полученными при измерении величин с 1—2 единицами измерения.

За период обучения математике в школе VIII вида учащиеся должны овладеть следующим:

а) нумерацией чисел, счетом простыми и разрядными единицами, равными числовыми группами в пределах 1 000 000, умением читать и записывать эти числа, знать их десятичный состав, разряды и классы;

б) умением получить дробь, читать и записывать ее, знать виды дробей, преобразовывать дроби;

в) арифметическими действиями, умением складывать и вычитать устно в пределах 100, знать таблицу умножения и деления, овладеть приемами письменных вычислений, выполнять четыре арифметических действия в пределах 1 000 000 (умножать и делить на однозначное число), производить эти же действия с дробными числами (кроме умножения и деления дроби на дробь), найти дробь и несколько процентов от числа;

г) умением решать простые и составные задачи в три действия, указанных в программе видов;

д) иметь конкретные представления о единицах измерения стоимости, длины, емкости, массы, времени, площади и объема, знать таблицу соотношения этих единиц, уметь пользоваться измерительными инструментами и измерять длину масштабной линейкой, циркулем и рулеткой, взвешивать на чашечных и циферблатных весах, определять емкость сосудов мерной кружкой, литровыми

или пол-литровыми емкостями (банками, бутылками), определять время по часам, уметь заменять число, выраженное в мерах длины, массы, времени и т.д., десятичной дробью и выполнять с ними четыре арифметических действия;

е) геометрическим материалом — уметь различать основные геометрические фигуры (точка; линии — прямые, кривые, ломаные; отрезок; луч; угол; многоугольник — треугольник, четырехугольник; круг; окружность; шар; конус; параллелепипед; куб), знать их названия, элементы, уметь чертить их с помощью линейки, чертежного треугольника, транспортира, циркуля, измерять и вычислять площади геометрических фигур и объемы параллелепипеда и куба.

Вопросы и задания

1. Каковы принципы построения программы по математике в коррекционной школе?

2. Назовите основные разделы математики, которые изучаются в коррекционной школе, какими знаниями и умениями должны овладеть учащиеся коррекционной школы за время обучения по каждому из разделов.

3. Покажите на примере анализа содержания раздела «Нумерация» концентричность расположения материала в программе.

Глава 5

МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Под методами обучения дидактике принято понимать способы совместной деятельности учителя и учащихся, при помощи которых учитель передает, а учащиеся усваивают знания, умения. В современной дидактике особое значение придается методам, развивающим способности учащихся, формирующим их мировоззрение.

Выбор методов обучения обуславливается рядом факторов: задачами школы на современном этапе развития, учебным предметом, содержанием изучаемого материала, возрастом и уровнем развития учащихся, а также уровнем готовности их к овладению учебным материалом. На выбор методов обучения оказывает влияние коррекционная направленность обучения в коррекционной школе, подготовка учащихся к овладению определенной профессией, а также решение задач социальной адаптации.

В данной главе дается краткая характеристика методов обучения математике, общих для изучения всех разделов этого учебного предмета.

При ознакомлении учащихся с новыми знаниями используется **метод рассказа**. В методике математики этот метод принято называть методом **изложения знаний**. Наряду с этим методом самое широкое распространение получил **метод беседы**. В ходе беседы учитель ставит перед учащимися вопросы, ответы на которые предполагают использование уже имеющихся знаний. Опираясь на имеющиеся знания, наблюдения, прошлый опыт, учитель постепенно ведет учащихся к новым знаниям. Закреплению новых знаний, формированию умений, совершенствованию знаний способствует **метод самостоятельной работы**. Нередко, используя этот метод, учитель так организует деятельность учащихся, что новые теоретические знания ученики приобретают самостоятельно и могут применять их в аналогичной, а порой и новой ситуации.

Таким образом, в зависимости от **формы организации совместной деятельности** учителя и учащихся выделяются следующие методы обучения: изложение знаний, беседа, самостоятельная работа.

Методы обучения в дидактике классифицируются также в зависимости от **источника знаний**. В соответствии с этой классификацией выделяются словесные методы (рассказ или изложение знаний, беседа, работа по учебнику или другим печатным материалам), наглядные методы (наблюдение, демонстрация предметов или их изображений), практические методы (измерение, вычерчивание геометрических фигур, лепка, аппликация, моделирование, нахождение значений числовых выражений и т. д.).

В зависимости от способов организации учебной деятельности школьников (репродуктивная, продуктивная деятельность) выделяются такие методы: **объяснительно-иллюстративный**, при котором учитель дает учащимся готовую информацию, а они ее воспринимают, осознают и запоминают; **репродуктивный**, при котором учитель дает образец выполнения задания, а затем требует от учащихся воспроизведения знаний, действий, заданий в соответствии с этим образцом; **частично-поисковый метод**, при котором учащиеся частично участвуют в поиске путей решения поставленной задачи. При этом учитель расчленяет поставленную задачу на части, частично показывает учащимся пути решения задачи, а частично ученики самостоятельно решают задачу.

Исследовательский метод — это способ организации творческой деятельности учащихся в решении новых для них проблем.

Широкое применение в школе находит проблемное изложение знаний — это такое изложение, при котором учитель ставит проблему. Учащиеся, пытаясь ее разрешить, убеждаются в недостатке знаний. Эта проблема оказывается для них нередко неразрешимой. Тогда учитель показывает путь ее решения.

В учебном процессе в школе чаще всего мы наблюдаем комбинацию указанных методов. Комплексное их использование позволяет более полно решать задачи каждого урока.

В школе VIII вида наряду с традиционным иллюстративно-объяснительным методом обучения математике все шире внедряются продуктивные методы, особенно частично-поисковый метод, проблемное изложение знаний.

В условиях обучения школьников с недоразвитием интеллекта любому учебному предмету прежде всего ставится задача вооружить учащихся системой доступных им знаний, умений, необходимых для успешного овладения профессией, для быстрой адаптации в условиях современного производства, для активного участия в жизни.

Но достичь этого можно только при постоянной, целенаправленной коррекционной работе по ослаблению или преодолению дефектов интеллектуального и эмоционально-волевого развития детей.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

В условиях школы VIII вида, учитывая дефекты познавательной деятельности учащихся, их эмоционально-волевой сферы, необходимо прежде всего развивать исполнительскую, воспроизводящую деятельность детей. Но только развитием этих видов деятельности учащихся нельзя ограничиваться, так как не будут в должной мере решаться задачи коррекции, подготовки к овладению профессией, социальной реабилитации и адаптации.

Развивая воспроизводящую деятельность учащихся, учитель ставит и решает более сложную задачу — развивает их инициативу, творческую деятельность, учит использовать полученные знания сначала в аналогичных, а затем в новых условиях, для решения новых задач. Это возможно лишь при учете не только особенностей их познавательной деятельности, но и личностных качеств, их отношения к процессу познания, учению.

Прежде чем сообщить учащимся те или иные знания, необходимо создать у них определенную положительную установку на восприятие и осмысление этих знаний. Это достигается созданием игровой или жизненно-практической ситуации, в которой ученики почувствовали бы недостаток знаний для решения определенной жизненной или учебной задачи, их заинтересовавшей. У учащихся пробуждается чувство ожидания нового, неизвестного.

Например, прежде чем познакомить учащихся с вычислением площади прямоугольника, учитель спрашивает у них: «Удобно ли определять площадь прямоугольника путем наложения на него мер площади? Представьте себе, что нам нужно определить площадь вашей мастерской, где стоят тяжелые станки, верстаки, доски и т. д. Чтобы измерить эту площадь наложением квадратных метров, все надо вынести из мастерской. Это потребует много сил, времени. А не знаете ли вы, как еще можно определить площадь мастерской?» Учащиеся не могут дать ответ на этот вопрос. Они готовы слушать объяснение учителя. При этом учитель, как правило, использует **метод рассказа, или изложения знаний**.

Рассказ — это последовательное логическое изложение материала. Этот метод при обучении математике чаще всего применяется при ознакомлении с теоретическими знаниями (правилами, свойствами действий, порядком действий), вычислительными приемами.

При объяснении учитель связывает новый материал с пройденным, включая его в систему знаний, устанавливая связи и взаимозависимость между уже имеющимися у учащихся знаниями и приобретаемыми вновь. В установление этих взаимосвязей учитель вовлекает учащихся, воспроизводя имеющиеся знания, опираясь на их прошлый опыт. При этом он широко использует наглядность: предметные пособия, иллюстративные таблицы, дидактический раздаточный материал, схемы, чертежи, графики, арифметические записи чисел, действий, решений задач.

Изложение знаний, т. е. слово учителя, сочетается с наблюдениями учащихся. В процессе изложения знаний учитель выделяет существенные признаки, варьируя несущественные, ведет учащихся, опираясь на чувственную основу, к выводам, правилам, обобщениям.

Объяснение нового материала в школе VIII вида не должно быть продолжительным, особенно в младших классах. Новый ма-

териал следует разбить на небольшие, логически завершенные «порции». На одном уроке излагается небольшой по объему материал. Изложение учитель может иногда прерывать вопросом, обращенным к учащимся: «Как вы думаете, что нужно делать дальше?» или «Где нужно подписать десятки при сложении в столбик?» Вопросы ставятся для того, чтобы выяснить, понимают ли учащиеся излагаемый материал, успевают ли следить за изложением или внимание их отвлечено. Они активизируют и познавательную деятельность учащихся, позволяют направлять их внимание.

Нередко объяснение учителя сопровождается демонстрацией наглядных пособий, практической работой учащихся с дидактическим материалом. Практическая работа с предметами, направляемая объяснением учителя, может служить базой для обобщений. Например, учитель знакомит учащихся с названием и количеством элементов треугольника. Каждый ученик получает треугольник. У всех учащихся они разного вида, размера, цвета. Модель треугольника демонстрируется и перед классом. Учитель объясняет, что треугольник имеет углы, показывает их. Учащимся предлагается практическая работа — отыскать углы на моделях своих треугольников и посчитать их количество. Ученики должны сделать вывод: у любого треугольника три угла. Учитель знакомит учащихся с названием и других элементов треугольника: вершинами, сторонами. Учащиеся отыскивают их на своих моделях, подсчитывают количество и приходят к выводу, что сторон и вершин в треугольнике тоже по три. Они обводят, чертят треугольник, подписывают названия его элементов на моделях или чертежах.

Однако метод изложения знаний требует максимума активности от учителя, а не от учащихся. В коррекционной школе следует отдать предпочтение таким методам обучения, которые активизируют познавательную деятельность учащихся, включают их в поиски путей решения поставленных вопросов. Этим требованиям отвечает использование **метода беседы**, особенно эвристической.

Беседой учитель пользуется тогда, когда учащиеся имеют определенный запас представлений для формирования на их основе новых знаний, понятий. Он готовит систему вопросов, с помощью которых не только воспроизводится усвоенный ранее учащимися материал, но организуются наблюдения учащихся. Учитель управляет восприятием, помогает выделить главное, установить взаимоотношения между изучаемыми фактами, свойствами объектов, яв-

лений, их обусловленностью и ведет учащихся к обобщениям, выводам, выбору действий при решении задач. Беседа активизирует учащихся, будит мысль.

После беседы учитель должен дать учащимся образец ответа в виде связного рассказа. Например, после беседы и выводов о количестве элементов в прямоугольнике и свойствах его углов и сторон учитель дает образец ответа детям: «Прямоугольник имеет 4 угла, 4 вершины, 4 стороны. Все углы у прямоугольника прямые. Противоположные стороны равны».

Беседа как метод обучения широко используется при решении задач. Однако вопросы, которые ставятся перед учащимися, носят различный характер. Например, предлагается задача: «Для праздника купили 8 кг печенья на сумму 72 р. и 9 кг конфет на сумму 126 р. Во сколько раз дороже 1 кг конфет, чем 1 кг печенья?»

1-й вариант. Что купили для праздника? Сколько килограммов печенья купили? Сколько денег заплатили за 8 кг печенья? Что можно узнать, если известно, что куплено 8 кг печенья на сумму 72 р.? Сколько килограммов конфет купили? Сколько денег заплатили за 9 кг конфет? Что можно узнать, если известно, что за 9 кг конфет уплатили 126 р.? Мы узнали стоимость печенья и конфет. Можно ли узнать, во сколько раз дороже конфеты, чем печенье?

2-й вариант. Какой главный вопрос задачи? Что нужно знать, чтобы ответить на главный вопрос задачи? Можно ли из условия задачи узнать, сколько стоит 1 кг печенья? Можно ли узнать, сколько стоит 1 кг конфет? Когда будем знать, сколько стоит 1 кг печенья и 1 кг конфет, можно ли ответить на главный вопрос задачи?

3-й вариант. Что нужно знать для того, чтобы узнать, во сколько раз 1 кг конфет дороже, чем 1 кг печенья? Можно ли из условия задачи узнать стоимость 1 кг печенья и 1 кг конфет?

Форма вопросов 3-го варианта носит проблемный характер, требует от учащихся максимума активизации мыслительной деятельности для решения задачи. Постановка таких вопросов возможна только в том случае, если школьники имеют уже опыт решения задач, если в достаточной мере сформирован обобщенный способ их решения.

Но на определенном этапе обучения для многих учащихся школы VIII вида решение задачи возможно лишь при использовании системы вопросов 1-го варианта.

Однако постепенно учитель должен вести учащихся от системы вопросов в 1-м варианте к системе вопросов в 3-м, развивая самостоятельность и активность учащихся.

Вопросы, которые ставит учитель в беседе, должны быть тщательно продуманы заранее. Необходимо соблюдать их логическую последовательность. Они должны быть сформулированы четко, кратко, доступны по содержанию, учитывать запас знаний и жизненный опыт учащихся. Недопустимы в условиях коррекционной школы сдвоенные вопросы. Они не помогают учащимся усваивать знания, сосредоточиться, а наоборот, рассеивают их внимание. (Как образуется число 6 и из каких чисел оно состоит?)

Вопросы не должны заключать в себе ответа. (Все ли стороны в прямоугольнике равны или только противоположные?) Ответы на такие вопросы учащиеся дают наугад, не думая, не рассуждая.

Следует избегать и неопределенных вопросов. (К каким фигурам относится квадрат?)

Организуя фронтальную работу с классом, следует учитывать индивидуальные возможности каждого ребенка. К ответу на более простые вопросы следует привлекать наиболее слабых учащихся.

При сообщении новых знаний, пользуясь методом изложения знаний или методом беседы, учитель широко использует наблюдения учащихся, дидактического материала, арифметических записей и т. д.

В отдельных случаях на уроках математики сами наблюдения могут служить ведущим методом в сочетании с методом изложения знаний или беседы. Используя **метод наблюдения**, учитель так организует познавательную деятельность учащихся, что им становится доступным самостоятельно сделать обобщения, выводы. Например, учащимся 4-го класса на основе наблюдений доступно сделать вывод об умножении числа на 10. Учитель записывает столбик примеров на умножение на 10 и просит решить их, заменив умножение сложением:

$$\begin{array}{ll} 4 \cdot 10 = 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 + 4 = 40 & 4 \cdot 10 = 40 \\ 7 \cdot 10 = 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 + 7 = 70 & 7 \cdot 10 = 70 \\ 6 \cdot 10 = 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 60 & 6 \cdot 10 = 60 \end{array}$$

После решения примера учитель просит сравнить множитель 4 и произведение 40. Какое число умножали? Какое число получили после умножения на 10? Какую цифру приписали справа к первому множителю? Аналогично сравниваются множитель и произведение остальных числовых выражений. Учащиеся подводятся к выводу: «При умножении на 10 произведение можно получить из первого множи-

теля, если к нему приписать один ноль справа». Обобщение учащихся сделали на основе наблюдения умножения однозначного числа на 10. Учитель подтверждает, что этот вывод справедлив для умножения любого числа на 10.

Метод наблюдения в сочетании с предметно-практической деятельностью самих учащихся широко используется и при изучении геометрического материала. Например, при знакомстве со свойствами углов и сторон прямоугольника (3-й класс) учитель использует такой способ: раздает каждому ученику по 2—3 модели этой фигуры разных размеров, просит измерить углы и стороны и записать результаты измерений. Когда практическая работа закончена, он спрашивает, что ученики могут сказать об углах своих прямоугольников. Ученики подмечают, что во всех прямоугольниках все углы прямые. Самостоятельно формулируют правило: «У прямоугольника все углы прямые». Аналогично учащиеся подводятся к самостоятельному выводу о свойствах сторон прямоугольника.

Объектами наблюдений могут служить предметные совокупности, числа, арифметические записи, фигуры, таблицы, единицы измерения мер и др. Учитель направляет и организует наблюдения учащихся. Под его руководством учащиеся вычленяют, подчеркивают тот существенный признак, который они должны распознать, увидеть. Можно выделить этот признак на наблюдаемом объекте цветом. Например, чтобы выделить поместное значение цифр в числе, единицы в числе записываются одним цветом, а десятки другим или подчеркиваются карандашами разного цвета и т. д.

Во всех видах заданий независимо от используемого метода надо стремиться к тому, чтобы учащиеся могли отличать существенные признаки фигуры, действия, явления от несущественных. А для этого требуется варьирование несущественных признаков в объектах для наблюдений, в заданиях, упражнениях и т. д. Это играет огромную корректирующую роль, так как известно, что умственно отсталые учащиеся с трудом дифференцируют существенные и несущественные стороны формируемого понятия. Только многократные наблюдения, задания учителя, направляющие внимание школьников на то, что при изменении несущественных признаков существенные остаются неизменными, помогают учащимся сформировать понятия.

При ознакомлении с новым материалом в условиях школы VIII вида, особенно в старших классах, используется **метод работы с учебником**.

Однако надо помнить, что этот метод «добывания» новых знаний может быть использован не всеми учащимися. Для первона-

чального ознакомления с новой темой учащимся, которые могут самостоятельно разобраться в тексте учебника, предлагается тщательно отобранный учителем необходимый материал. Чтобы усвоить ту же тему, более слабые учащиеся слушают объяснение учителя или более сильного ученика, источником знания для которых служил учебник.

Предъявлять учащимся учебник целесообразнее всего при ознакомлении с новым случаем выполнения арифметического действия, который является более сложным по сравнению с ранее изученным. Например, после изучения сложения многозначных чисел с переходом через разряд в одном разряде учащимся можно предоставить возможность разобраться по учебнику в рассмотрении случаев сложения с переходом через разряд в двух (или даже трех) разрядах. Учащиеся должны показать, какой существенный признак отличает эти вычисления от рассматривавшихся ранее.

Естественно, что этот метод можно применять лишь тогда, когда в учебнике материал изложен достаточно подробно, с правильно подобранными примерами-образцами.

Метод работы с учебником тесно связан с **методом самостоятельной работы**.

Вопрос об использовании метода самостоятельной работы как источника знаний в условиях коррекционной школы являлся долгое время дискуссионным. Бытовало мнение, что умственно отсталые учащиеся не могут самостоятельно «добывать» знания. Однако опыт работы лучших учителей коррекционной школы показывает, что некоторые учащиеся в определенных условиях могут самостоятельно разобраться в новом материале.

Если учитель расчленяет материал на небольшие порции, то усвоение какой-то промежуточной порции возможно и при самостоятельной работе умственно отсталых школьников. Например, в 6-м классе после знакомства со сложением смешанного числа с дробью можно дать учащимся разобрать самостоятельно сложение смешанного числа со смешанным $\left(1\frac{1}{3} + 2\frac{1}{3}\right)$. Но следует иметь в виду, что некоторым учащимся будет необходим образец для выполнения действия $\left(1\frac{1}{3} + 2\frac{1}{3} = 3\frac{1+1}{3} = 3\frac{2}{3}\right)$. Разобравшись в решении такого примера самостоятельно, они, осмыслив его, смогут перенести свои знания на решение аналогичных примеров. Другим учащимся доступно выполнение действий без образца —

они в состоянии использовать свой прошлый опыт и имеющиеся знания.

Процесс формирования знаний не ограничивается их сообщением учащимся. Знания необходимо закрепить, раскрыть их новые стороны, привести в систему, научить учащихся использовать их для решения практических задач, формировать практические умения.

Достижению этих целей служит использование целого ряда методов, в том числе и некоторых из тех, которые применялись при сообщении новых знаний (метод беседы, метод самостоятельных работ, метод работы с учебником).

Метод беседы чаще всего используется для закрепления теоретических знаний (свойства геометрических фигур, правил, законов арифметических действий и т. д.). Метод самостоятельных и практических работ используется для закрепления умений и навыков. Самостоятельная работа в процессе закрепления математических знаний может быть организована по-разному.

В одних случаях она требует от учащихся использования лишь репродуктивной (воспроизводящей) деятельности. Например, при закреплении и повторении табличных случаев сложения и вычитания в пределах 10 и 20, таблицы умножения и деления, системы соотношения единиц мер и др.

В других — в самостоятельную работу входят задания, упражнения, активизирующие мысль, связанные с применением знаний в сходной ситуации (нахождение значения числового выражения, аналогичного тому, на котором происходило знакомство с выполнением действия, решение аналогичных задач и др.).

Наконец, в самостоятельной работе от учащихся может потребоваться использование продуктивной творческой деятельности (применение знаний в новой ситуации, решение новых задач).

Закрепление и повторение математических знаний невозможны без **упражнений**.

Упражнения используются для формирования навыков счета, вычислительных умений и навыков, умений решать задачи и т. д.

Упражнения должны использоваться в определенной системе, с нарастающей степенью трудности. Например, при закреплении таблицы умножения числа 3 сначала даются примеры в одно действие (3×2 , 3×4) и примеры на замену сложения одинаковых слагаемых умножением, решаются примеры с «форточками» вида $3 \times \square = 12$, а затем действие умножения включается в решение сложных примеров вида $3 \times 8 - 20$ и т. д.

Система упражнений должна быть подобрана так, чтобы новые знания связывались с уже имеющимися, способствовали их расширению и углублению. Например, подбирая упражнения на закрепление действий с десятичными дробями, учитель включает и действия над целыми числами, составляет сложные примеры с целыми и дробными числами ($3,75+75+0,25+25$), подчеркивает общность приемов выполнения действий над этими числами и общность законов (в данном случае переместительного и сочетательного).

Степень трудности должна определяться не только сложностью задания, но и индивидуальными возможностями учащихся.

Количество и разнообразие упражнений должно также определяться индивидуально для каждого ребенка, но быть достаточно большим. Это необходимо для формирования у учащихся прочных навыков. Упражнения должны быть посильны учащимся. Именно во время самостоятельной работы можно успешно реализовать принцип дифференцированного подхода — учащиеся получают варианты заданий с учетом их способностей, потенциальных возможностей, темпа работы и т. д.

Учитель найдет в учебнике задания разной степени трудности и поэтому сможет дифференцированно подойти к учащимся при организации их самостоятельной работы в зависимости от возможностей и состояния их знаний по математике.

Дифференциации знаний учащихся способствуют упражнения на сопоставление или противопоставление сходных и контрастных понятий, действий. Поэтому в упражнениях полезны задания такого содержания (вычислить и сравнить решение):

$$\begin{array}{cccccc} 7+2= & 9-2= & 2 \times 4= & 3 \times 4= & 12:4= \\ 2+7= & 9-7= & 4 \times 2= & 4 \times 3= & 12:3= \end{array}$$

Первые упражнения на закрепление того или иного действия, приема, решения задачи выполняются под руководством учителя. В дальнейшем упражнения выполняются самостоятельно, с последующим контролем, который выполняет сам ученик, проверяя выполнение действия обратным или тем же действием, проверяя задачи и др. Таким образом, в процессе выполнения упражнений формируются навыки самоконтроля, имеющие жизненно-практическое значение.

Упражнения должны развивать инициативу, творчество учащихся. С этой целью подбираются такие упражнения, которые

требуют от учащихся выбора наиболее рационального пути решения, выполнения того или иного действия. Например, решая пример вида $250+126+34+350$, учащиеся должны использовать переместительное и сочетательное свойства сложения, а решая пример вида $199+75$ — прием округления. Кроме того, они должны самостоятельно составить пример или задачу данного вида.

Упражнения должны быть тесно связаны с жизнью, с практической деятельностью учащихся в мастерских. Например, закрепляя знания по нумерации, учитель для анализа приводит примеры чисел, обогащающих знания учащихся об окружающей их действительности (численность населения крупных городов, протяженность границ, площади морей и т. д.).

Самостоятельная работа в классе — это подготовка и к выполнению домашнего задания. Успешность ее выполнения является, как правило, показателем того, насколько учащиеся подготовлены к самостоятельному выполнению домашних заданий.

Практические работы — это, как правило, ручная деятельность учащихся с раздаточным дидактическим материалом, измерения, лепка, аппликация, рисование, конструирование. Практические работы находят широкое применение при закреплении умений и формировании навыков измерений различными инструментами, черчении, конструировании и т. д.

Практические работы требуют от учителя тщательного руководства, большой работы по предупреждению возможных ошибок или выработки неправильного навыка. Практическая работа должна обеспечить максимум самостоятельности, инициативы, умения проконтролировать свою практическую деятельность. Полезно организовать взаимопроверку, контрольные измерения и т. д.

В специальной школе VIII вида на уроках математики широкое применение находят **дидактические игры**.

Известно, что если ребенок заинтересован работой, положительно эмоционально настроен, то эффективность занятий заметно возрастает. Выработка любых умений и навыков у умственно отсталых школьников требует не только больших усилий, длительного времени, но и однотипных упражнений. Дидактические игры позволяют однообразный материал сделать интересным для учащихся, придать ему занимательную форму. Положительные эмоции, возникающие во время игры, активизируют деятельность ребенка, развивают его произвольное внимание, память. В игре ре-

бенок незаметно для себя выполняет большое число арифметических действий, тренируется в счете, решает задачи, обогащает свои пространственные, количественные и временные представления, выполняет анализ и сравнение чисел, геометрических фигур. Дидактические игры, созданные специально в обучающих целях, способствуют и общему развитию ребенка, расширению его кругозора, обогащению словаря, развитию речи, учат использовать математические знания в измененных условиях, в новой ситуации. Все это свидетельствует о большом корректирующем значении дидактических игр.

На уроках математики в школе VIII вида дидактические игры находят широкое применение при закреплении любой темы. Создано большое количество игр, развивающих количественные, пространственные, временные представления и представления о размерах предметов. Хорошо известны игры «Веселый счет», «Живые цифры», «Арифметическое лото» (домино), «Круговые примеры», «Лесенка», «Молчанка», «Магазин» и др.¹

Поиски путей повышения эффективности учебного процесса привели к использованию элементов программированного обучения.

Опыт использования элементов программированного обучения в процессе преподавания математики показал, что целесообразнее использовать его при закреплении знаний и особенно при выработке вычислительных навыков, решении задач и т. д.

Программированные задания, которые уже нашли место на уроках математики, составляются таким образом, чтобы ученик, выполняя задание самостоятельно, находил ответ, сравнивал его либо с группой данных ему ответов, среди которых есть и ответ к данному заданию, либо с показаниями приборов. Если задание выполнено неверно, т.е. если ответ задания не совпадает с одним из данных ответов или не подкрепляется положительным сигналом, то ученик снова предпринимает попытку его решить и делает это до тех пор, пока не получит правильного ответа. Учитель выявляет причину ошибочного ответа и оказывает помощь ученику.

Формы подкрепления правильности решения примеров и задач могут быть самыми разнообразными. Приведем примеры некоторых из них.

¹ См.: Перова М. Н. Дидактические игры и упражнения по математике. — М., 1997.

Дан столбик примеров:	Ответы:	Шифр:
$375+586$	276	1
$1\ 000-477$	523	2
840×20	790	3
$1\ 380 : 5$	961	4
$780+40:4$	16 800	5

Учащиеся, кроме задания решить примеры, получают ответы с указанием шифра. Ответы располагаются от меньшего числа к большему (или наоборот).

Ученик, решив первый пример, сверяет ответ с данными ответами. Найдя, он пишет ответ, а на полях против решенного примера ставит шифр. Если ученик ошибся, то он не найдет ответа, ему снова придется решать пример до тех пор, пока он не решит его правильно. Так, решив первый пример, ученик получает ответ 961, а шифр 4 пишет на полях тетради. Учителю легко по шифрам проверить правильность выполнения задания. Таким же образом зашифровываются и промежуточные результаты в задачах.

Есть и другая форма контроля примеров. На карточке записываются программированное задание и несколько возможных ответов к нему. Например, $24,05 \times 10 = ?$ Возможные ответы: 24,050; 24,0510; 240,5; 240,50. Учащийся должен выбрать правильный из всех возможных ответов. Эта форма контроля требует вмешательства со стороны учителя в случае неверного выполнения задания, так как здесь нет немедленного подкрепления правильности выполнения задания. Недостаток этой формы контроля — возможность не решения, а угадывания ответа.

Наблюдения показывают, что учащиеся с большим интересом относятся к программированным заданиям, проявляют при их выполнении максимум самостоятельности. Каждый ученик работает в доступном ему темпе. Не нужно отводить специального времени на проверку самостоятельной работы, следовательно, экономится время и ученика, и учителя. Этот метод позволяет быстро выявлять затруднения учащихся при выполнении заданий и оказывать им необходимую помощь.

Психологические исследования и наблюдения за процессом усвоения знаний учащимися показывают, что новые понятия лучше усваиваются и дифференцируются учащимися, если они изучаются в сопоставлении или противопоставлении. А сходных и противоположных понятий в математике очень много. Например, проти-

воположные понятия: *больше — меньше, увеличить — уменьшить, сложение — вычитание* и т. д.; сходные понятия: увеличение числа на несколько единиц, увеличение числа в несколько раз (то же для уменьшения числа), деление на равные части и деление по содержанию и т. д. Поэтому особое значение на уроках математики приобретает прием сравнения.

При использовании сравнения имеется возможность выделить существенные признаки одного понятия и сравнить их с существенными признаками другого, подчеркивая черты сходства и различия. Например, необходимо сравнить две задачи на увеличение числа на несколько единиц и на увеличение числа в несколько раз. Чтобы учащиеся смогли уяснить существенные признаки каждой из этих задач, учитель подбирает задачи с одинаковой фабулой, одинаковыми числовыми данными.

Задача 1. В первой коробке 6 карандашей, а во второй — в 2 раза больше. Сколько карандашей во второй коробке?

Задача 2. В первой коробке 6 карандашей, а во второй — на 2 карандаша больше. Сколько карандашей во второй коробке?

Решается сначала каждая задача отдельно. Учитель ставит вопрос: «Почему первая задача решается действием умножения, а вторая — действием сложения?» Затем сравниваются фабулы задач. Выясняется сходство и различие: «О чем первая задача? О чем вторая задача? Сколько было коробок с карандашами в первой задаче? То же во второй задаче. В этом сходство или различие двух задач? Сколько карандашей было в первой коробке (первая задача)? То же во второй задаче. В этом сходство или различие двух задач? Что сказано о карандашах во второй коробке в первой задаче? То же во второй задаче. В этом сходство или различие двух задач? Что нужно узнать в первой задаче? Что нужно узнать во второй задаче? Различны или сходны вопросы этих задач? Так чем же различаются эти две задачи?» В первой задаче сказано, что карандашей во второй коробке в 2 раза больше, чем в первой. Во второй задаче сказано, что карандашей во второй коробке на 2 больше, чем в первой. Поэтому первая задача решается действием умножения, а вторая — действием сложения.

Другой пример: «Сравнить два числовых выражения:

$(37+13) \cdot 2 = 100$ и $37+13 \cdot 2 = 63$. Выполнить действия. Объяснить, почему получились разные ответы».

Сравнение требует от учащихся постоянного сопоставления фактов, их анализа и, следовательно, активной мыслительной деятельности.

Как сказано выше, учащиеся нередко производят сравнение по несопоставимым признакам, с трудом устанавливают черты сходства и различия. Поэтому учеников необходимо учить сравнивать. На первых порах учитель направляет процесс сравнения своими вопросами. Сначала он ставит много вопросов, направленных на лучшее понимание содержания задач, постепенно число их сокращается.

Полезно разобрать определенные схемы (алгоритмические предписания) сравнения чисел, величин, геометрических фигур, задач. Например, нужно сравнить два числа: 375 и 375 000. Учитель вывешивает таблицу: «Прочитай первое число. Прочитай второе число. Сколько цифр в первом числе? Как называется такое число? Сколько цифр во втором числе? Как оно называется? Сколько классов в первом числе? Сколько классов во втором числе? Как называются эти классы? Сколько разрядов в первом числе? Сколько разрядов во втором числе? Какими цифрами записано первое число? Какими цифрами записано второе число? Четное или нечетное первое (второе) число? В чем различие этих чисел? В чем сходство этих чисел?»

Постепенно учитель сокращает число вопросов: «Прочитай числа. Обрати внимание на их запись. Сколько знаков в каждом числе? Сколько классов и разрядов в каждом числе? В чем различие этих чисел? В чем их сходство?»

Схема — алгоритм сравнения чисел (для 6—7-х классов)

Название числа в зависимости от количества знаков	Количество классов и их названия	Количество разрядов и их названия	Число четное или нечетное
1-е число			
2-е число			
Сходство или различие			

В специальной (коррекционной) школе VIII вида, как показывает анализ педагогического опыта, при обучении математике чаще всего используется индуктивный путь познания. Этот путь познания больше ориентирован на особенности развития мышления умственно отсталых учащихся. Поэтому многие математические понятия, свойства геометрических фигур, математические операции, свойства отношений изучаются опытным путем. Происходит

обращение к конкретным операциям с предметными совокупностями при формировании знаний о числе и арифметических действиях, использование моделей фигур и чертежей при изучении свойств фигур, обращение к краткой форме записи содержания задач, схеме, чертежу и пр.

Опытная проверка, наблюдение, постепенное обобщение частных случаев оказываются более понятными для умственно отстающих учащихся. Такой путь познания позволяет связать преподавание математики с жизнью, новые знания с ранее усвоенными и обеспечить как условия сознательного их усвоения, так и оптимальный вариант социальной адаптации школьников.

При индуктивном пути познания лучше осознаются связи между математическими абстракциями и предметами (явлениями) окружающего мира, между новыми знаниями и теми, которые уже известны.

Использование индукции в конкретной деятельности важно для активизации обучения математике, для развития творческой самостоятельности школьников. Важно вести учащихся от рассмотрения частных конкретных случаев к обобщениям, к использованию аналогий, учить мыслить обратимо и т. д.

При формировании математических знаний, особенно в старших классах, необходимо использовать не только индуктивный, но и дедуктивный путь, а также их сочетание. Дедуктивный метод ознакомления с новыми понятиями позволяет компактно формировать у учащихся умение использовать полученные знания на практике.

На всех этапах процесса обучения математике необходимо широко использовать предметно-практическую деятельность учащихся. При этом учитывается накопление школьниками не только математических знаний, но и навыков учебной деятельности. В младших классах при ознакомлении с новым материалом ученики включаются в предметно-практическую деятельность под руководством учителя, в старших классах — самостоятельно.

Важно создавать игровые и жизненные ситуации, в которых школьники учатся использовать полученные математические знания в вычислениях, измерениях, черчении для решения практических задач.

Выбор методов обучения, как отмечено выше, обусловливается целым рядом факторов. Выбор методов на определенном этапе урока зависит от целей, которые решаются на этом этапе. Напри-

мер, если на данном этапе ставится цель познакомить учащихся с алгоритмом письменного умножения, то в качестве метода обучения целесообразно выбирать изложение знаний. В данном случае неправомерно использовать беседу, так как учащиеся не располагают прошлым опытом, на который можно было бы опираться; нецелесообразно использовать и работу с учебником, так как большинство учащихся не сможет вычленить главного, существенного при знакомстве с новым алгоритмом. Кроме того, школьники должны получить образец стройного последовательного изложения алгоритма умножения, наблюдать правильную запись этого действия в столбик.

Выбор методов определяется содержанием учебного материала. Например, если на уроке решается задача, то, как правило, ее решение осуществляется с помощью беседы, катехизической или эвристической.

Если идет закрепление табличных случаев сложения или вычитания, таблицы умножения или деления, то выбирается метод самостоятельной работы, подбираются упражнения, которые бы требовали воспроизведения в памяти табличных случаев (опора на репродуктивную деятельность).

Если предполагается ознакомление учащихся с новым материалом, например с получением нового числа первого десятка, то целесообразно использовать их прошлый опыт, умение применить имеющиеся знания в новой ситуации. В этом случае выбирается метод эвристической беседы и вопросы ставятся так, чтобы активизировать продуктивную деятельность учащихся.

Если на уроке требуется познакомить учащихся с единицей измерения массы — килограммом и взвешиванием на чашечных весах, то обычно выбирается метод беседы в сочетании с методом самостоятельной практической работы, а также наглядный метод обучения — метод демонстрации.

Выбор методов определяется и средствами обучения. Например, на одном из этапов урока во 2-м классе ставится цель повторить с учащимися геометрические фигуры (круг, квадрат, треугольник, прямоугольник), которые учащиеся учились узнавать и называть еще в 1-м классе. Если учитель располагает моделями геометрических фигур, то может организовать на уроке практическую работу: обводку, моделирование сложных фигур, дидактические игры. Если в качестве средств наглядности используются чертежи фигур, то целесообразнее при сообщении новых знаний

применить методы демонстрации, наблюдения. Если имеется диафильм, соответствующий теме урока, то надо воспользоваться при объяснении демонстрацией фильма и беседой по его содержанию.

Итак, выбор методов определяется конкретными условиями обучения. Но какой бы метод или их сочетание ни использовал учитель на уроках математики, он должен учитывать психофизические особенности учащихся, доступность для них учебного материала, наличие наглядных и технических средств обучения. Весь имеющийся в распоряжении учителя арсенал должен быть направлен на активизацию познавательной деятельности учащихся, на их воспитание и развитие, максимальное ослабление и преодоление дефектов мыслительной и эмоционально-волевой деятельности учащихся.

Учитель должен овладеть методическим мастерством, постоянно совершенствовать эффективность процесса обучения математике.

В данной главе мы раскрыли особенности использования общих методов обучения математике в коррекционной школе.

Специфические методы и приемы обучения математике, например методы и приемы формирования вычислительных навыков, решения арифметических задач, будут рассматриваться во второй части учебника при изложении методики изучения соответствующих тем математики.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ

Контролем постоянно сопровождается процесс обучения математике. Проверка знаний выявляет наличие и качество усвоения знаний учащимися, позволяет установить пробелы в знаниях, умениях и навыках и вовремя их устранить. Если контроль за качеством знаний учащихся показал отсутствие или слабое усвоение знаний по той или иной теме, учитель должен проанализировать и свою работу: правильность выбора учебного и дидактического материала, методов, организации учебного процесса, учета возможностей учащихся всего класса и каждого ученика в отдельности и т. д. На уроках математики чаще всего наиболее ярко выступают три вида контроля: предварительный, текущий и итоговый.

Предварительная проверка (контроль) знаний учащихся проводится в начале учебного года или перед изучением новой темы, с тем чтобы выявить, на какие знания, опыт учащихся можно опереться при изложении нового материала, какие знания надо воспроизвести.

Текущая проверка проводится перед первоначальным закреплением знаний, с тем чтобы выявить, правильно ли поняли учащиеся новый материал, и не закрепить ошибки в памяти учащихся.

Текущая проверка позволяет учителю узнать, насколько учащиеся сознательно усваивают новый материал, понимают ли они объяснение, какие трудности испытывают при восприятии и усвоении знаний и в чем их причина.

Текущая проверка показывает, могут ли учащиеся применить новые знания при решении примеров, задач (сначала под руководством учителя, а потом самостоятельно), выявить затруднения и оказать своевременную помощь тем учащимся, которые в ней нуждаются.

Текущая проверка выявляет, можно ли двигаться дальше в изучении темы или необходимо задержаться, может быть, провести дополнительное разъяснение, используя новые пособия, организуя практическую деятельность учащихся и т. д.

Итоговый контроль позволяет проверить знания учащихся после изучения темы раздела, в конце четверти или учебного года. Его цель — выявление результатов обучения.

Способы контроля знаний по математике разнообразны. Это и устный опрос, и письменные и практические работы.

Устный опрос может носить как фронтальный, так и индивидуальный характер. При фронтальном опросе вопросы ставятся классу в целом, но неодинаковой степени трудности. Учитель дифференцированно подходит к учащимся класса, учитывая возможности каждого ребенка и тем самым вовлекая всех в активную работу.

При устном опросе учитель выявляет степень понимания учащимися изученного материала, овладение ими математической теорией, знание правил и умение применять их на практике при решении примеров, задач и выполнении других заданий. Полезно ставить такие вопросы, которые бы требовали от учащихся рассуждений, объяснений своих действий. Например:

«Выполни действие $80 - 16$ и объясни решение.

Как называется этот треугольник? Объясни, почему он так называется.

Сравни выражение 17×0 и $17 + 0$, объясни, почему получились разные ответы».

Важно ставить такие вопросы, которые требовали бы не просто воспроизведения знаний, а умения применить эти знания в новой ситуации, при решении задач практического характера. Например:

«Какие меры измерения надо выбрать, чтобы измерить площадь комнаты, стола, стены, потолка, крышки коробки из-под карандашей?»

Какими мерами измерения пользуются при взвешивании крупы, овощей в магазинах, урожая зерна, картофеля на полях?

Найдите в классе предметы, имеющие форму прямоугольника.

Как вы докажете, что ответ ваш правильный?»

Такие вопросы позволяют не только выявлять качество знаний, но имеют и большое коррекционное значение.

Устный опрос можно связать с проверкой домашнего задания. Например, учитель просит назвать примеры с одинаковыми ответами. Учащийся читает два примера. Учитель спрашивает, какое действие выполнено в первом примере, как называются числа при сложении, просит назвать классы и разряды числа, полученного в ответе.

Фронтальная устная проверка широко применяется с целью проверить технику вычислений, умение применять приемы устных вычислений, знание законов арифметических действий и т. д. Устный опрос часто проводится в начале урока, но он может проходить и на любом его этапе, например перед объяснением нового материала с целью актуализации имеющихся знаний, на этапе закрепления и обобщения знаний.

Индивидуальный опрос, так же как фронтальный, включает как проверку теоретических знаний, так и умение применить их на практике. Для индивидуального опроса учитель чаще всего вызывает ученика к доске, привлекая к ответам ученика внимание всего класса.

Индивидуальный опрос позволяет учителю более глубоко проверить знания ученика. При этом он учитывает индивидуальные особенности каждого ребенка, поэтому и вопросы, и задания подбираются с учетом особенностей ученика.

Учитывая, что наполняемость классов в школе VIII вида небольшая (12 человек), учитель за урок имеет возможность либо индивидуально, либо при фронтальном опросе спросить почти каждого ученика класса. Это позволяет учителю хорошо изучить особенности усвоения математических знаний всеми учащимися класса и вовремя оказать каждому нужную помощь.

При любой форме контроля учитель должен поощрять, стимулировать даже минимальные успехи школьников.

Письменная проверка знаний проводится на уроках математики путем организации самостоятельных и контрольных работ. Для индивидуальной проверки знаний может быть дана небольшая письменная работа. Она может содержать в зависимости от целей проверки примеры, задачу на измерение, построение.

Небольшие самостоятельные письменные работы проводятся учителем ежедневно. Они позволяют при небольшой затрате времени проверить степень усвоения знаний всеми учениками класса, выявить затруднения отдельных учеников, вызванные индивидуальными особенностями, а также характерные ошибки учащихся всего класса.

Самостоятельная работа на уроке может быть организована несколько раз. Например, после коллективного решения задачи учитель может предложить учащимся самостоятельно записать решение задачи, а в конце урока дать самостоятельную работу на решение примеров.

В младших классах, особенно в 1-м и 2-м, самостоятельная работа должна быть небольшой по объему и рассчитана на 7—10 мин. Это связано с особенностями младших школьников: недостаточным навыком в самостоятельной работе, быстрой утомляемостью и отвлекаемостью, недостаточным навыком самоконтроля.

В старших классах самостоятельная работа может быть иногда рассчитана на большую часть урока (18—20 мин). В старших классах от учащихся следует чаще требовать самоконтроля при выполнении самостоятельной работы, включать программированные задания.

Упражнения и задания для самостоятельной работы составляются учителем с учетом особенностей учащихся. Они могут быть различными по степени трудности и объему. Каждая самостоятельная работа должна быть обязательно проверена. Оценки за самостоятельную работу выставляются в журнал по усмотрению учителя.

Следует практиковать, начиная с младших классов, проверку работ самими учениками друг у друга: ученики обмениваются работами и проверяют правильность выполнения их. Это повышает ответственность учащихся, развивает критическое отношение к собственной работе и работе товарищей.

Контрольные письменные работы проводятся после изучения темы или раздела в конце четверти или года. Это удобный и быстрый способ контроля знаний, умений и навыков учащихся

при условии продуманной системы содержания и организации контрольных работ.

Письменные контрольные работы могут преследовать различные цели: проверку знания нумерации, законов или свойств арифметических действий (переместительное свойство сложения или умножения, порядок действий), вычислительных приемов, решения определенного вида задач, проверку навыков измерения, черчения, проверку знаний свойств фигур и др. В зависимости от целей определяется и содержание контрольной работы.

В контрольных работах за четверть или за год даются вопросы из разных разделов математики.

Контрольные работы за четверть или за год содержат, как правило, задачу и 10—12 примеров (примеры могут быть и сложные). В младших классах в контрольную работу включается практическая работа по измерению или построению. В старших классах измерительные и чертежные работы могут быть включены в общую контрольную работу отдельным заданием, а при текущей или тематической проверке знаний они могут быть даны учащимся и специально.

Математическое содержание контрольных работ должно быть дифференцировано для учащихся I и II уровня развития, а также занимающихся по индивидуальным программам. Оценка работ проводится с учетом требований той программы, по которой ученик обучается.

Учитель должен четко прочитать все задания, записанные на доске, выявить, все ли слова задачи понятны учащимся. Детям, которые пользуются дидактическим материалом (палочками, счетами), надо разрешить и на контрольной работе пользоваться этими пособиями. Контрольная работа должна выполняться учащимися самостоятельно, без всякой помощи со стороны учителя.

После выполнения работы учащимся необходимо дать время на ее проверку.

Контрольная работа должна быть тщательно проверена учителем и проанализирована. Анализ дает картину усвоения знаний по теме или разделу, выявляет общие затруднения, ошибки, характерные для всех учащихся, а также индивидуальные трудности отдельных учеников.

При качественном анализе контрольной работы учитель должен показать ошибки, трудности и их причины у каждого ученика класса, т. е. какие вычислительные приемы, виды заданий оказа-

лись трудны для большинства учащихся класса или отдельных ребят, какие характерные ошибки встречались при решении задачи (неточность формулировки вопросов или ответа, несоответствие вопроса и действия, случайный выбор действия и т. д.).

Качественный анализ контрольной работы позволяет правильно спланировать работу над ошибками, которая проходит на следующем после контрольной работы уроке. На нем учитель совместно с учащимися анализирует задачи или другие задания, в которых было сделано больше всего ошибок. В зависимости от характера ошибок учителю иногда приходится давать дополнительные разъяснения, использовать новые виды наглядности и т. д., а иногда ограничиваться выполнением аналогичных заданий, большим количеством тренировочных упражнений. Ведется индивидуальная работа с учащимися, которые не справились с тем или иным заданием.

Учитель и на последующих уроках старается поработать с такими учениками индивидуально, чтобы они преодолели затруднения, ликвидировали пробелы в знаниях и могли продвигаться дальше. Иногда с отдельными учащимися требуется позаниматься дополнительно во внеурочное время.

Каким бы способом учета математических знаний, умений и навыков ни пользовался учитель, он должен поставить ученику отметку. Отметка будет играть свою воспитательную роль только в том случае, если учащиеся понимают, за что она ставится, что она означает. Многие учащиеся 1-го класса коррекционной школы не осознают значения оценок «5», «4», «3», «2». Одна ученица 1-го класса радовалась отметке, так как она была написана красными чернилами, хотя в тетради у нее стояли двойки. Это говорит о том, что, прежде чем ставить отметку, учащихся надо научить понимать их значение. Важно выработать у них умение критически оценивать собственные ответы и ответы товарищей. Этому, как показывает опыт работы многих учителей вспомогательных школ, помогает привлечение к анализу ответов самих учащихся, тактичное исправление их ошибок. Нужно с 1-го класса привлекать внимание учеников к ответам товарищей такими вопросами:

«Правильно ли Катя посчитала шишки? Какую ошибку она сделала? Правильно ли выполнил действие Костя? Как Костя написал цифры?»

Костя все правильно решил, красиво записал цифры, правильно их прочитал. Косте можно поставить пятерку.

Наташа все правильно решила, но цифры пишет некрасиво. Я ей поставлю «4» и дам задание написать цифры 1, 2, 3, 4, 5».

Оценивая письменные работы, а также устные ответы учащихся, нужно подходить дифференцированно к каждому ребенку, учитывать не только его интеллектуальные, но и физические дефекты. Если у ребенка паралич, дрожание конечностей, дефект зрения, то он не может красиво писать и снижать за это отметку не следует. Отметка ставится не за единичный ответ ученика, а за ряд работ, которые выполнены им в течение всего урока, т. е. выставляется поурочный балл. Это наиболее объективная отметка, так как она ставится за многие виды работ на уроке: за ответы при проверке домашней работы, за устный счет, за самостоятельное решение примеров и задач, формулировку правила, объяснение решения примера или задачи. Чтобы объективно оценить знания ученика по разным разделам, учитель заранее должен выделить не более одного-двух учеников. Ставя поурочный балл, учитель должен обосновать отметку, с тем чтобы ученик понял, осознал, за что он ее получил. Поурочный балл ставится в конце урока.

Однако за урок учитель должен поставить и еще отметки за индивидуальный опрос у доски, выборочно за самостоятельную работу (если он успел ее проверить и поставил ученику один-два вопроса). Эти отметки ставятся в течение урока. Отдельно нужно оценить измерительные и чертежные работы, арифметический диктант. Таким образом, в течение четверти у учащихся накапливается много отметок, так как идет повседневная проверка знаний учащихся. В конце четверти выставляется четвертная отметка (за исключением первой четверти в 1-м классе), а в конце года — годовая.

Учащиеся, которые занимаются по индивидуальной или сниженной программе, получают отметки в соответствии с требованиями этих программ.

Задание

Прослушайте и запишите урок математики в школе. Выделите методы и приемы, которые были использованы при усвоении, закреплении, проверке и контроле знаний.

Назовите методы и приемы, которые используются при формировании общеучебных умений и навыков, в процессе формирования умственной деятельности учащихся.

**УРОК МАТЕМАТИКИ В КОРРЕКЦИОННОЙ ШКОЛЕ VIII ВИДА.
ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УРОКУ МАТЕМАТИКИ
В КОРРЕКЦИОННОЙ ШКОЛЕ VIII ВИДА**

Урок — это целостный, логически законченный, ограниченный определенными рамками времени отрезок учебно-воспитательного процесса. В нем представлены в сложном взаимодействии все основные компоненты учебно-воспитательного процесса: цели, содержание, средства, методы, организация.

Особенности урока математики обуславливаются специфическими особенностями учебного предмета, его целями и задачами, составом учащихся и общими задачами школы VIII вида.

Уроки математики одновременно с вооружением учащихся математическими знаниями, формированием разнообразных умений и навыков (вычислительных, измерительных, графических, решения задач), умственной и учебной деятельности способствуют коррекции недостатков познавательной деятельности и личности учащихся коррекционной школы, их социальной адаптации путем связи обучения математики с жизнью (привлечения фактического числового материала, характеризующего взаимоотношения между предметами и явлениями окружающей действительности на языке математики), с профессионально-трудовой подготовкой учащихся.

Задача учителя математики не только обеспечить на уроке восприятие, осмысление, запоминание учебного материала, выработку умений его применять, но и научить учащихся учиться. Сначала следует учить школьников овладению общеучебными умениями и навыками, навыками умственной деятельности — анализа, синтеза, сравнения, обобщения. Затем необходимо научить анализировать математические факты, делать доступные выводы, обобщения, облекать их в словесную форму в виде правил, алгоритмов. Далее научить использовать полученные знания сначала в аналогичной, а затем в новой ситуации, при решении трудовых и жизненно-практических задач, создавая соответствующие условия в классе, например организуя деловые игры или экскурсии в мастерские, на промышленные и сельскохозяйственные предприятия, стройки, в магазины и т. д.

Особенности математического материала, предусмотренного программой коррекционной школы, отражаются на построении и содержании уроков. Программой по математике предусмотрено

изучение арифметического и геометрического материала, знакомство учащихся с величинами, единицами их измерения и измерительными инструментами. Нередко в один урок включается материал из разных разделов математики, что влияет на его организацию, структуру, выбор методов и приемов.

Наряду с решением образовательных и коррекционно-развивающих задач на уроках математики решаются задачи воспитания положительных личностных качеств школьников, таких, как трудолюбие, настойчивость, аккуратность, чувство товарищества, взаимопомощи, коллективизма и др. Готовясь к уроку, учитель не только определяет, какие воспитательные задачи будут решаться на этом уроке, но и подбирает задания и упражнения с учетом математического содержания урока и его воспитательных задач.

Наличие в учебной программе по математике для коррекционной школы двух уровней требований к знаниям учащихся, обусловленных неоднородностью состава учащихся каждого класса, разными возможностями в усвоении математического материала, безусловно, оказывает влияние на содержание, организацию, выбор наглядных средств и методов обучения на уроках математики, необходимость индивидуального и дифференцированного подхода.

Эффективность современного урока обеспечивается реализацией его задач: образовательной, коррекционно-развивающей, воспитательной, практической.

На одном уроке учитель, как правило, решает несколько учебных задач в зависимости от содержания материала и места, которое занимает урок в системе других уроков математики, а также в зависимости от возможностей учащихся: с одним материалом учитель только знакомит учащихся на уровне восприятия, осмысления и запоминания, с другим работает по применению в сходной ситуации, третий вид материала позволяет углублять, дифференцировать, обобщать, систематизировать, закреплять знания, вырабатывая прочные умения и навыки и используя их в новых ситуациях. В урок нередко включается материал, который готовит учащихся к восприятию новых знаний.

Например, если в 6-м классе планируется урок на тему «Деление трехзначного числа на однозначное, когда в частном число с нулями на конце», то общеобразовательные задачи можно сформулировать примерно так: познакомить с новым случаем деления трехзначного числа на однозначное вида $750:3$, повторить таблиц-

ное и внетабличное умножение и деление, деление с остатком, деление нуля на число, закрепить алгоритм письменного деления, продолжить формирование навыков деления отрезка на две равные части. В данном случае надо выделить главную дидактическую цель урока: познакомить учащихся с новым случаем деления трехзначного числа на однозначное определенного вида. Чтобы учащиеся быстрее и лучше усвоили новый материал, учитель ставит также задачу актуализации тех знаний, которые необходимы для овладения новым случаем деления: повторение табличных и внетабличных случаев деления с остатком и без остатка, деление нуля. Выбор геометрического материала обусловлен необходимостью осуществить взаимосвязь арифметических и геометрических знаний.

На каждом уроке математики необходимо предусмотреть возможности коррекции и развития внимания, наблюдательности, памяти, таких процессов мышления, как анализ, синтез, сравнение, обобщение, конкретизация, умение планировать свою деятельность, овладение приемами самоконтроля и т. д.

Учитель заранее специально предусматривает, какие коррекционно-развивающие задачи он планирует осуществить на данном уроке, а в плане урока отмечает, когда и на каком материале эти задачи будут реализованы.

Наряду с решением образовательных и коррекционно-развивающих задач на уроках математики решаются задачи воспитания, особенно воспитания положительных личностных качеств школьников, таких, как трудолюбие, настойчивость, аккуратность, чувство товарищества, взаимопомощи, коллективизма и др. Готовясь к уроку, учитель не только определяет, какие воспитательные задачи будут решаться на этом уроке, но и подбирает задания и упражнения с учетом математического содержания урока и его воспитательных задач: предусматривает воспитание у учащихся чувства ответственности, дисциплинированности, трудолюбия.

На каждом уроке учитель продумывает как математический материал связать с повседневной жизнью, с игровой, бытовой, профессионально-трудовой деятельностью учащихся. С этой целью подбираются сюжеты текстовых задач, изучение величин и единиц измерений связываются с практической деятельностью учащихся, изучая геометрический материал, учащиеся должны выделять геометрические формы в предметах окружающей действи-

тельности и изделиях, которые они изготавливают на уроках труда, учить их моделированию и конструированию геометрических фигур, знакомых предметов, игрушек, делить фигуры на части, из частей конструировать целое и т. д.

Таким образом:

1. Каждый урок должен иметь четко сформулированную тему и цель. Так как урок математики включает и арифметический и геометрический материал, то на уроке может быть поставлена не одна, а несколько дидактических целей. Неоднозначность цели на уроке обусловлена необходимостью включать почти в каждый урок новый материал, повторять пройденное и готовить учащихся к восприятию новых знаний. Однако на каждом уроке математики должна быть одна главная дидактическая цель. Наряду с учебными целями формируются коррекционно-развивающие и воспитательные цели.

2. Содержание учебного материала на уроке должно отвечать теме, целям урока, быть доступно учащимся, отвечать требованиям индивидуального и дифференцированного подхода, научно, тесно связано с жизнью и трудом.

На уроке необходимо сочетание арифметического и геометрического материала, теоретического и практического материала, упражнений вычислительного характера и решения задач.

Объем учебного материала должен обеспечить активность учащихся и работу в течение урока в доступном темпе.

3. Методы и приемы работы на уроке должны отвечать возрастным особенностям школьников, развивать и корректировать их познавательную деятельность, способствовать формированию умственных и практических действий, способностей анализировать, синтезировать, обобщать.

4. На каждом этапе урока математики ведется систематический контроль за качеством усвоения знаний, формированием умений и навыков.

Учитель ставит перед учащимися конкретные цели и добивается от каждого ученика (в зависимости от его возможностей) их реализации, осуществляет контроль за деятельностью школьников, вносит коррективы в их знания, оказывает необходимую помощь, укрепляет уверенность, поощряет даже минимальные успехи.

5. Урок должен быть оснащен необходимыми наглядными пособиями и дидактическим материалом, учебниками и тетрадями (в клетку и без линеек для работ по геометрии), измерительными и

чертежными инструментами, техническими средствами. Следует отметить, что, одновременно должно демонстрироваться не более 1—2 наглядных пособий.

6. Каждый урок математики должен отличаться организационной четкостью: ясная цель каждой структурной части урока и подчиненность их главной дидактической цели урока, четкое планирование урока и правильное распределение времени между каждой структурной частью.

Сочетание фронтальной работы с индивидуальным и дифференцированным подходом.

7. Повторение должно осуществляться на каждом уроке математики, т. е. должен соблюдаться принцип непрерывности повторения.

8. На каждом уроке учитель должен развивать речь учащихся, обогащать их словарь новыми терминами и выражениями, следить за точностью, лаконичностью и грамматическим строем речи.

9. Уроки математики должны быть тесно связаны с другими учебными предметами, уроками профессионального труда, жизнью.

10. Уроки математики должны носить практическую направленность, способствовать решению задач социальной адаптации и реабилитации учащихся коррекционной школы.

11. Учитель должен служить образцом подражания для учащихся: прекрасное знание учебного материала, владение методикой его проведения, собранность, четкость инструкций, лаконичная речь, эмоциональность, доброжелательное отношение к учащимся.

12. Урок математики должен будить не только мысль, но и чувства. Учитель должен не забывать об эмоциональной стороне урока и воспитывать любознательность и интерес к математическим фактам и явлениям.

13. На уроках математики должны быть реализованы требования лечебно-педагогического режима с учетом работоспособности и утомляемости умственно отсталых учащихся. Этому способствует переключение видов деятельности, проведение физкультминутки, целесообразное распределение учебного материала и видов работ и т. д.

СИСТЕМА УРОКОВ МАТЕМАТИКИ

Усвоение знаний учащимися на уроке происходит на разных уровнях. Одним учащимся доступно лишь восприятие, осмысление нового материала. Другие уже могут использовать эти знания в сходной ситуации. Потребуется неодинаковое количество уроков

для учащихся одного и того же класса, чтобы они запомнили новый прием вычисления, новое свойство действий, чисел или фигур и могли его использовать при решении задач не только в сходной, но и в новой ситуации.

Для того чтобы учитывать и различный уровень усвоения знаний учащимися, и постепенность изучения материала, необходимо четко планировать материал, ясно представлять себе всю систему уроков по теме, познавательные возможности учащихся, а также уровень их знаний.

Урок математики следует рассматривать как логически завершённую часть всего учебного процесса в системе уроков математики.

Система уроков дает возможность логически обоснованно работать над определенным понятием, целенаправленно формировать у учащихся определенные умения и навыки.

При планировании системы уроков надо учитывать, что учащихся необходимо заблаговременно подвести к восприятию нового материала. Этому надо отвести специальное время.

Затем планируется знакомство учащихся с новым материалом, т.е. восприятие, осмысление, первичное закрепление знаний. Последующие уроки должны быть посвящены коррекции и закреплению знаний, выработке умений и навыков.

Следующим этапом усвоения знаний является повторение, обобщение, систематизация знаний, использование их в новых ситуациях.

Характерным для уроков математики в школе VIII вида является непрерывная повторяемость уже полученных знаний, возвращение к ним на последующих уроках, использование этих знаний в иных связях и отношениях, включение в них новых знаний, а следовательно, их углубление и совершенствование, создание таких жизненных ситуаций, в которых бы учащиеся могли использовать ранее приобретенные знания. Именно непрерывность повторения даст возможность сократить время, специально отведенное на повторение в конце четверти и учебного года. Игнорирование требований непрерывности повторения при планировании системы уроков по теме или разделу приводит к тому, что учащиеся коррекционной школы из-за слабой памяти, быстроты сглаживания существенных признаков изученных понятий уподобляются их сходным или контрастным понятиям, что нередко приводит к

необходимости не повторения, а объяснения вновь ранее изученного материала.

Рассмотрим примерное планирование системы уроков по теме «Таблица умножения по 2».

1-й урок. Тема: «Понятие об умножении как сложении равных слагаемых. Замена сложения равных слагаемых умножением».

Цель¹. Ознакомление с умножением как сложением одинаковых слагаемых с заменой одинаковых слагаемых умножением, а умножения — сложением, с чтением и записью действия умножения знаком умножения: \times .

2-й урок. Тема: «Табличное умножение по 2 (случаи: 2×5 , 2×7 , 2×3)».

Цель. Начать изучение табличного умножения по 2. Закрепить понимание действия умножения, формировать навыки замены сложения равных слагаемых умножением и наоборот.

3-й урок. Тема: «Табличное умножение по 2 (случаи: 2×6 , 2×4 , 2×8)».

Цель. Продолжить изучение табличного умножения по 2. Закрепить знание случаев умножения 2×3 , 2×5 , 2×7 , продолжить формирование навыков замены сложения одинаковых слагаемых умножением и наоборот.

4-й урок. Тема: «Табличное умножение по 2 (случаи: 2×2 , 2×10 , 2×9)».

Цель. Познакомить с новыми случаями умножения по 2. Закрепить знание известных учащимся табличных случаев умножения по 2.

5-й урок. Тема: «Таблица умножения по 2 (все случаи)».

Цель. Обобщить знания учащихся об умножении по 2. Составить таблицу умножения по 2 по постоянному множителю (2) и таблицу Пифагора.

6-й урок. Тема: «Сопоставление действий умножения и сложения».

Цель. Сравнение действий и результатов: 2×3 , $2 + 3$ и $2 + 2 + 2$ и др. Замена умножения сложением и наоборот. Дифференциация знаний о сложении и умножении.

7-й урок. Тема: «Задачи на нахождение суммы равных слагаемых».

¹ Здесь и далее формулируются только основные образовательные цели уроков.

Цель. Познакомить учащихся с новым видом простых задач. Показать возможность записи их решения действиями сложения и умножения.

ВИДЫ УРОКОВ МАТЕМАТИКИ

Виды уроков математики определяются в первую очередь теми основными дидактическими целями, которые на них решаются. Обычно каждый урок преследует не одну, а несколько дидактических целей. Эти дидактические цели определяются местом данного урока в системе уроков, содержанием его и уровнем усвоения знаний учащимися.

Несмотря на многообразие дидактических целей одного урока, всегда можно выделить основную цель. В зависимости от нее и от логики процесса обучения в математике различают несколько видов уроков:

1. Уроки усвоения новых знаний, на которых учащиеся знакомятся с новым математическим материалом: нумерацией, вычислительными приемами, решением нового вида задач, новыми свойствами фигур, величинами и мерами их измерения.

2. Уроки коррекции и закрепления нового материала (применение знаний в сходных ситуациях).

3. Уроки выработки практических умений (применение знаний в новых ситуациях).

4. Уроки повторения, обобщения и систематизации знаний (усвоение способов действий в комплексе).

5. Уроки проверки, оценки, коррекции знаний.

6. Комбинированные уроки.

Каждый тип урока имеет свои структурные элементы, но они носят динамический характер. Учитель должен выделить цель каждого структурного элемента (этапа) урока. Эту цель надо сообщить и учащимся — по возможности довести каждого ученика до осознания цели.

1. Уроки усвоения новых знаний

В школе VIII вида редко проводятся уроки, которые целиком посвящены усвоению новых знаний. Это объясняется особенностями познавательной и эмоционально-волевой сферы учащихся этой школы, которым целесообразно сообщать новый материал небольшими порциями с последующим его закреплением. Но все же бывают уроки, особенно в старших классах, на которых большая

часть времени отводится на восприятие, осмысление и запоминание новых знаний и на их первичное закрепление. Все этапы урока, как правило, также подчинены основной дидактической цели урока. Нередко усвоению знаний предшествует постановка перед учащимися определенной жизненной задачи (проблемы), для решения которой они ощущают недостаток имеющихся знаний, необходимость их восполнения. Наличие такой ситуации перед сообщением новых знаний заинтриговывает учащихся, позволяет создать положительное отношение к восприятию новых знаний, атмосферу заинтересованности и тем самым способствовать созданию благоприятных условий для работы учителя и учеников.

Урок усвоения новых знаний может включать в себя следующие этапы, т. е. иметь такую структуру: 1) организация учащихся на урок; 2) проверка домашнего задания; 3) устный счет; 4) актуализация знаний к новой теме; 5) сообщение темы урока; 6) сообщение новых знаний; 7) коррекция и первичное закрепление знаний; 8) закрепление знаний (фронтальное); 9) задание на дом; 10) подведение итога урока.

Место структурных элементов и время, отведенное на каждый из них, могут меняться в зависимости от цели и содержания урока.

Структура урока усвоения новых знаний может быть и другой. Например, не всегда целесообразно включать в этот урок проверку домашнего задания: знания, которые учащиеся применяли при выполнении домашней работы, могут быть не связаны с новым материалом и не помогут его восприятию и осмыслению. В этом случае учитель собирает тетради для проверки выполнения домашних заданий. Не всегда на уроке усвоения новых знаний проводится и устный счет. Если основной образовательной целью на уроке является ознакомление учащихся со свойствами геометрических фигур, новыми величинами, единицами их измерения или новыми измерительными приборами и правилами их использования (весами и правилами взвешивания, часами и определением времени по часам, рулеткой и правилами измерения с ее помощью и т. д.), то вместо устного счета целесообразно воспроизвести такие знания и умения учащихся, которые позволили бы связать их с новым материалом и включили в общую систему знаний.

Сообщение темы урока может предшествовать объяснению нового материала, но может быть сделано и после ознакомления

учащихся с новым приемом вычисления, свойством и т. д., как итог, вывод после объяснения. Например, учитель объяснит, как умножить многозначное число на круглые десятки (347×30). Под руководством учителя учащиеся устанавливают, что первый множитель — трехзначное число, второй множитель — круглые десятки. Затем учитель сообщает, что темой урока как раз является умножение трехзначных чисел на круглые десятки. Тема записывается на доске и в тетрадях.

На уроке усвоения новых знаний учитель осуществляет дифференцированный подход к учащимся в зависимости от их возможностей. Наиболее сильным учащимся он предоставляет возможность самостоятельно разобраться в решении нового примера по образцу, данному на карточке или в учебнике, для остальных учащихся проводит объяснение, активизируя восприятие вопросами к средним учащимся, требуя от слабых учащихся повторения некоторых моментов. В этом случае восприятие новых знаний будет наиболее активным, будет соответствовать возможностям каждого ученика данного класса.

Рассмотрим пример *урока усвоения новых знаний*.

Тема: «Число и цифра 5».

Цель. Познакомить учащихся с новым числом 5 и научить обозначать его цифрой 5. Познакомить с печатной и письменной цифрой 5. Корректировать мышление, развивать речь учащихся.

Наглядные пособия, дидактический материал. Кубики двух цветов, круги, матрешки, цифровая касса, наборное полотно, игрушки.

План урока

1. Организация учащихся на урок. Учащиеся говорят, какой будет урок, который это урок по счету, что приготовлено к уроку математики.

2. Повторение образования чисел 2, 3, 4 с помощью игры «Один да один».

Учитель повторяет с учащимися, какие числа они знают, просит посчитать до четырех. Затем проводится игра «Один да один». К доске вызываются 4 ученика, они становятся в шеренгу. Первый делает шаг вперед и говорит: «Я один». Второй делает шаг вперед и говорит: «Один да один будет два» и т. д.

3. Закрепление соотношения числа, количества и цифры.

Учитель просит учащихся отложить 2, 3, 4 предмета из имеющихся у них пособий и под каждой группой предметов (картинок) поставить соответствующую цифру.

4. Сообщение темы урока: «На уроке будем изучать число 5, будем учиться писать цифру 5».

Получение числа 5 разбирается на дидактическом материале.

«Поставьте 4 матрешки и еще одну. Сосчитаем, сколько стало матрешек».

Учитель просит обвести в тетрадах 4 квадрата (или круга), а затем спрашивает: «Сколько квадратов еще надо обвести, чтобы их стало 5?» Учащиеся подводятся к выводу: «Чтобы получить число 5, нужно к четырем прибавить один». Отсчитывание от пяти одного позволяет познакомить со вторым способом получения числа 4: «Если от пяти отсчитывать один, то получится 4».

Счет элементов конкретных множеств (5 тетрадей, 5 ручек, 5 карандашей и т. д.). Отсчитывание 5 предметов (возьми из пачки 5 тетрадей и т. д.).

Знакомство с печатной цифрой 5. Место числа 5 в числовом ряду.

5. Коррекция и закрепление нового: работа с учебником. По рисункам учащиеся еще раз закрепляют получение числа 5, соотносят число, количество и цифру 5.

6. Знакомство с письмом цифры 5.

7. Самостоятельное письмо цифры 5 в тетрадах.

8. Подведение итогов урока. (Какое новое число узнали? Как можно получить число 5?)

Учитывая возможности класса, на каждом этапе урока учитель предусматривает задания разной степени трудности. Например, при закреплении получения числа 5 одни учащиеся самостоятельно обводят клеточки тетради (4 и 1), а у других они уже обведены, от них требуется лишь их раскрасить. При письме цифры 5 одни учащиеся пишут ее по образцу, а другие — только по обводке.

2. Уроки коррекции и закрепления нового материала (применение знаний в сходной ситуации)

Основная образовательная цель этих уроков направлена на коррекцию и закрепление новых знаний. Известно, что школьники с нарушением интеллекта при восприятии новых знаний испытывают значительные затруднения: имеет место неточность, неполнота, а то и искаженность восприятия. Поэтому первые уроки по закреплению нового материала имеют целью коррекцию знаний,

уточнение, совершенствование. На этих уроках школьники учатся применять новые знания в сходной ситуации с помощью тех же или аналогичных пособий (наглядного и дидактического материала, записей), которые были использованы при усвоении новых знаний. Например, при усвоении знаний, относящихся к получению обыкновенных дробей, использовалось деление предметов (яблоко, торт, круг) на равные части. На уроке коррекции и закрепления знаний учащиеся под руководством учителя упражняются в получении разных дробей путем деления на равные части знакомых предметов или их изображений и записи полученных дробей. В процессе предметно-практической деятельности закрепляются понятия «числитель» и «знаменатель дроби».

Школьники также учатся применять знания по образцу в сходных ситуациях. Например, учитель чертит на доске отрезок. Спрашивает, как получить на отрезке дробь $\frac{3}{5}$. (Выслушивает ответ.) Один из учеников выходит к доске, делит отрезок на 5 равных частей, отсчитывает 3 пятых доли и записывает дробь $\frac{3}{5}$. Учащиеся по образцу получают дробь $\frac{3}{5}$ на отрезках, которые они чертят в тетрадах.

Постепенно на уроке вырабатываются умения переносить стержневые знания в новые условия путем выполнения тренировочных упражнений.

Урок коррекции и закрепления новых знаний может иметь приблизительно такую структуру.

1. Организация учащихся класса.
2. Проверка домашнего задания.
3. Устный счет.
4. Актуализация опорных знаний и умений.
5. Коррекция и закрепление стержневых знаний и умений.
6. Выработка умений применять знания по образцу в сходных ситуациях.
7. Выработка умений переносить стержневые знания в новые условия.
8. Тренировочные упражнения.
9. Домашнее задание.
10. Повторение ранее пройденных знаний.
11. Итог урока.

3. Уроки выработки практических умений (применение знаний в новой ситуации)

Основная дидактическая цель этих уроков направлена на коррекцию и закрепление знаний, выработку умений и применение знаний и умений в новых условиях. Из-за неоднородности состава учащихся каждого класса, различных возможностей в усвоении ими математических знаний уровень закрепления знаний и форми-

рования умений на одном и том же уроке у разных учеников различен. В этом случае требуется дифференцированный подход к учащимся с учетом их индивидуальных особенностей. На уроках закрепления знаний большое место отводится упражнениям в закреплении нумерации, устным вычислениям, решению задач и примеров, выполнению измерительных и чертежных работ и др.

Эффективность разных видов упражнений зависит от содержания материала, а также от характера заданий, предлагаемых ученикам. Важно правильно распределить упражнения, которые выполняются под руководством учителя и самостоятельно. Кроме того, необходимо соблюдать правильное соотношение между упражнениями обучающими и тренировочными.

На первых уроках выработки практических умений большинство упражнений носит обучающий характер, они проводятся под руководством учителя. Однако степень вмешательства учителя в практическую деятельность учащихся будет определяться индивидуальными способностями ученика при усвоении знаний. На последующих уроках все большее место должны занимать самостоятельные работы, выполнение упражнений творческого характера, имеющих развивающее, корригирующее значение, упражнений, в которых учащиеся получали бы навыки самоконтроля. Например, по примеру на сложение составить три примера — один на сложение и два на вычитание:

$$3+4=7$$

$$4+3=7$$

$$7-4=3$$

$$7-3=4$$

Выполнить действия $375:4$, 43×8 с проверкой.

Вставить пропущенную цифру: $3\Box \times 5 = 165$.

Изменить вопрос в задаче так, чтобы она решалась не одним, а двумя действиями.

Придумать пример с заданным ответом. Придумать пример определенного вида (на деление с остатком, пример, к решению которого удобно применить прием округления, перестановки множителей и т. д.).

Уроки выработки практических умений разнообразны по структуре. В состав таких уроков могут входить следующие этапы: 1. Организация класса. 2. Проверка домашнего задания. 3. Упражнения в устном счете. 4. Воспроизведение и коррекция умений для решения задач в новых ситуациях. 5. Подготовка к комплексному применению знаний, умений. 6. Самостоятельная

работа по комплексному применению знаний, умений на репродуктивном, а затем и продуктивном уровне. 7. Обобщение и систематизация знаний и способов выполнения деятельности. 8. Повторение ранее полученных знаний. 9. Задание на дом. 10. Итог урока.

4. Уроки повторения обобщения и систематизация знаний (усвоение способов действий в комплексе)

Повторение пройденного имеет целью углубить, обобщить и систематизировать материал, связать его с жизнью и практической деятельностью учащихся, использовать знания в новых ситуациях. Повторение в процессе обучения математике проводится на разных этапах: в начале учебного года после изучения определенной темы, раздела, в конце четверти и в конце учебного года. Целью таких уроков повторения, которые проводятся в начале учебного года, является восстановление знаний учащихся за прошлый учебный год, их систематизация и постепенная связь с новым учебным материалом. Уроки повторения после изучения темы или раздела имеют целью углубить знания, усиленно фиксировать внимание учащихся на существенных признаках чисел, действий, геометрических форм, понятий и т. д., сопоставлять, сравнивать сходные и контрастные понятия, действия, выработать у учащихся обобщенные способы действий, т. е. способы действий в комплексе.

Структура *уроков повторения* может быть самой разнообразной и зависеть в первую очередь от цели урока, содержания повторяемого материала.

Примерная *структура урока*: 1) организация учащихся класса; 2) проверка домашнего задания; 3) всесторонняя проверка знаний; 4) подготовка к обобщающей деятельности; 5) обобщение знаний силами учащихся; 6) обобщение знаний учителем, использование обобщенных знаний при решении жизненно-практических задач, заданий в новых ситуациях; 7) домашнее задание; 8) подведение итога урока.

Учитель выделяет цель каждого этапа урока.

5. Уроки проверки (контроля) знаний

Проверка знаний и умений использовать их в практике происходит на каждом уроке математики.

В отдельные уроки включаются небольшие письменные проверочные работы, на которые отводится 10—15 мин, но проводятся

и специальные уроки самостоятельных и контрольных работ, на которые отводится большая часть урока.

Такие уроки обычно проводятся после изучения темы или раздела, в конце четверти и года.

Уроки проверки знаний включают следующие, почти всегда одинаковые этапы:

1. Организация учащихся на урок.
2. Сообщение цели урока.
3. Ознакомление с содержанием контрольной работы и порядком ее выполнения.
4. Самостоятельное выполнение контрольной работы учащимися.

Для учащихся, которые занимались по основной или упрощенной программе, а также по индивидуальным программам, составляется контрольная работа в соответствии с их программой.

Контрольные работы, как правило, включают задачи, примеры, задания на проверку знания нумерации, свойств геометрических фигур, измерительных и чертежных навыков.

Некоторые контрольные работы, особенно те, которые проводятся после изучения определенной темы, могут включать меньшее количество видов заданий и ограничиться лишь проверкой умения решать задачи или примеры или проверкой знаний нумерации, чертежных и измерительных навыков и т. д. Такие работы могут быть рассчитаны не на целый урок, а на 10—15 мин.

Учитель проверяет контрольные работы и тщательно анализирует допущенные в них ошибки.

В последующий урок включается работа над ошибками контрольной работы как один из этапов урока. Сначала решаются примеры и задачи, в которых было допущено больше всего ошибок, затем решаются примеры и задачи, аналогичные тем, в которых были допущены ошибки. К доске вызываются, как правило, ученики, допустившие в контрольной работе ошибки. Если эти ученики вновь допускают ошибки, то учитель проводит дополнительные разъяснения, дает этим ученикам индивидуальную работу, чтобы ликвидировать пробелы в знаниях, т. е. осуществляет коррекцию знаний.

6. Комбинированные уроки

Комбинированные уроки являются наиболее распространенными в школе VIII вида. Они включают в себя и повторение ранее полученных знаний, и сообщение новых знаний, и первичное их закрепление, и формирование умений и навыков, и

учет знаний. На них ставятся и решаются несколько дидактических целей.

В комбинированные уроки, особенно в младших классах, включается как арифметический, так и геометрический материал. Комбинированные уроки позволяют осуществить непрерывность повторения математических знаний, сформировать умения и навыки, использовать знания в новых ситуациях, изучать новый материал небольшими порциями, что является наиболее доступным для школьников с нарушением интеллекта.

СТРУКТУРА УРОКА МАТЕМАТИКИ

Структура урока определяется дидактическими целями. Составные части (этапы) урока тесно связаны между собой и обуславливают друг друга. Каждый этап урока ограничен определенным временем.

На уроке математики в школе VIII вида наиболее широкое распространение получили следующие этапы урока:

1. Организация учащихся на урок.
2. Проверка домашнего задания.
3. Устный счет.
4. Актуализация чувственного опыта и опорных знаний с целью повторения пройденного и подведения к восприятию новых знаний.
5. Сообщение темы, целей урока. Сообщение нового материала учителем, восприятие и первичное осознание его учащимися.
6. Первичное закрепление новых знаний и включение их в систему имеющихся у учащихся знаний.
7. Повторение, обобщение и систематизация имеющихся знаний учащихся под руководством учителя и в самостоятельной деятельности.

8. Задание на дом.

9. Подведение итогов урока.

Структурные компоненты и их порядок могут меняться. Не все компоненты могут входить в один урок. Однако они присущи большинству уроков математики в школе VIII вида. Остановимся на их краткой характеристике.

1. Учитывая особенности эмоционально-волевой сферы учащихся коррекционной школы, а именно повышенную возбудимость одних, заторможенность, инертность других, учитель должен орга-

низовать начало урока так, чтобы собрать внимание учащихся, отвлечь их от той деятельности, которой они были заняты во время перемены, переключить их внимание на учебную деятельность. Спокойным, но требовательным тоном он должен привлечь внимание всех к себе, а затем и к тому материалу, который будет изучаться на уроке. Иногда в начале урока следует сообщить план работы на уроке, а в конце подвести итог выполнения плана. Такой прием в работе учителя организует учащихся, воспитывает их ответственность. Учащиеся приучаются к планированию своей деятельности, что помогает им ориентироваться во времени (учащиеся стараются намеченный план выполнить до конца), у них развивается критическое отношение к собственной деятельности и деятельности товарищей по классу.

Но сообщение темы и плана работы в начале урока не всегда целесообразно, так как это снимает элемент неожиданности. На отдельных уроках тема объявляется после объяснения нового материала.

Можно в начале урока создать определенную жизненную или игровую ситуацию, поставить перед ребятами поисковую задачу и попросить найти ее решение. Это позволит быстро вовлечь учащихся в учебную деятельность, вызвать интерес.

2. Проверку домашнего задания учитель осуществляет на уроке по-разному.

Если задание было на закрепление нового материала, то из всего домашнего задания необходимо выбрать типичные примеры, упражнения, проверить их с подробным объяснением хода решения, дать возможность остальным ученикам сверить свой ответ с ответом того ученика, который отвечает. При проверке задачи выслушать не только вопросы и решение, но и поставить несколько вопросов на выявление осмысления хода решения.

Если задание является новым для учащихся, то целесообразно провести не выборочную проверку, а проверить всю работу.

Возможны сверка с заранее написанными на доске ответами, обмен работами и взаимопроверка, выполнение работы, аналогичной той, которая выполнялась дома, и т. д.

Иногда целесообразно проверку домашнего задания сочетать с устным счетом. В этом случае учитель не просто просит прочитать пример и назвать ответ, а дает дополнительное задание либо вычислительного характера, либо связанное с анализом числа. В этом случае ученик, прежде чем прочитать пример и дать ответ,

должен произвести вычисления. Например, в домашней работе есть упражнения $36 \times 2 = 72$; $147 : 7 = 21$ и др. Учитель говорит: «Найдите пример, ответ которого на 28 меньше 100. Какое это число? Найдите пример, в ответе которого число, состоящее из двух десятков и единицы». Такого рода задания активизируют всех учащихся, пробуждают у учащихся интерес к процессу проверки и позволяют закрепить анализ чисел, а также те вычислительные приемы, которые учитель считает на данном этапе необходимыми.

Правильность выполнения домашнего задания проверяется и оценивается учителем ежедневно. При этом учитель детально анализирует типичные ошибки, трудности у учащихся всего класса и индивидуальные трудности и ошибки у каждого ученика и намечает работу по ликвидации этих трудностей с такими учениками на следующем уроке.

3. Устный счет является неотъемлемой частью почти каждого урока математики в школе VIII вида.

Устный счет может проводиться не обязательно в начале урока, но в середине, конце, в зависимости от целей устного счета на уроке.

Устный счет должен быть тесно связан с темой и основной обучающей задачей урока. Однако в устный счет могут включаться и такие упражнения, которые ставят целью выработать беглость счета, закрепить те или иные вычислительные приемы. Устный счет нередко ставит целью подготовить учащихся к восприятию новых знаний. Устный счет включает несколько форм упражнений и заданий: это могут быть устные арифметические и геометрические задачи, упражнения вычислительного характера, задания на закрепление нумерации, различение фигур, повторение их свойств и т. д. Длительность этого этапа урока не должна превышать 10—12 мин, так как устный счет требует от учащихся максимальной отдачи умственных сил. Устный счет, как правило, проходит в быстром темпе, происходит довольно частое переключение с одного вида деятельности на другой, с одной формы упражнений на другую. Как известно, такого рода переключения чрезвычайно полезны для развития мыслительных процессов, но трудны для умственно отсталых школьников.

Упражнения для устного счета предъявляются как в устной, так и в письменной форме. Нередко вместо записи на доске учитель пользуется различными таблицами с краткой записью

содержания задач, с записью чисел, арифметических знаков, выражений.

Целесообразно устным заданиям придавать занимательный характер, шире использовать дидактические игры математического содержания. Это позволяет поддерживать постоянный интерес учащихся к устному счету.

Задания для устного счета необходимо подбирать с учетом индивидуальных возможностей каждого ребенка. Это позволит вести фронтальную работу и включить в активную учебную деятельность всех учащихся класса.

При устном счете важно установить обратную связь между учителем и учащимися. С этой целью используются различные средства, например «светофор», когда правильность ответа ученики подтверждают зеленым цветом кругов, а неправильность — красным; использование табличек с цифрами, из которых ученики составляют числа ответов и др. После проведения устного счета подводятся итоги, учитель оценивает активность класса, правильность их ответов, успехи отдельных учеников.

4. Актуализация чувственного опыта и опорных знаний с целью повторения пройденного на уроке служит связующим звеном между ранее усвоенными знаниями и новым материалом или способствует закреплению материала, изученного на предыдущих уроках. На этом этапе урока закрепляются вычислительные, измерительные, чертежные умения и навыки, повторяются теоретические знания (правила, определения, свойства фигур и т. д.) в ходе выполнения практических работ. Повторение, как правило, проходит в виде фронтальной работы с классом; в этот этап урока включается нередко и опрос учащихся.

На уроках математики следует осуществлять **подведение** учащихся к **восприятию нового** путем подбора таких упражнений, которые позволят использовать прошлый опыт учеников, их знания, умения и тем облегчить восприятие нового, включение новых знаний в систему уже имеющихся. Следовательно, на этом этапе урока надо воспроизвести в памяти учащихся те знания, которые помогут учащимся лучше усвоить новый материал.

Например, новым для учащихся является сложение чисел с переходом через разряд в пределах 20 вида $9+2$, $9+3$ и т. д. (2—3-й классы). Для усвоения этого материала необходимо включить повторение состава чисел первого десятка, упражнения на дополнительные однозначного числа до круглого десятка, а также решение

примера вида $9+1+1$, $9+1+3$ и вида $10+2$, $10+3$ и т. д. Такого рода упражнения помогут учащимся более осмысленно и с меньшими трудностями усвоить новый вычислительный прием сложения с переходом через разряд.

5. Сообщение новых знаний в школе VIII вида включается в большинство уроков математики, так как на каждом уроке новый материал преподносится небольшими порциями. При объяснении учитель опирается на имеющиеся знания, т. е. прошлый опыт школьников. На этом этапе урока учащиеся усваивают новые вычислительные приемы, знакомятся с новыми правилами, законами, решением нового вида задач, с нумерацией чисел, их свойствами, новыми геометрическими фигурами и их свойствами, построением геометрических фигур, новыми единицами мер и измерениями и т. д., т. е. получают новую информацию. Они наблюдают математические факты, операции и на их основе делают доступные для них обобщения, выводы, формулируют правила. На этом этапе выполняются упражнения под руководством учителя с комментированием своих действий, т. е. осмысливается воспринятый материал. Объяснение ведется теми методами, которые учитель считает на данном этапе наиболее целесообразными. Это может быть и метод изложения знаний в сочетании с наблюдениями и демонстрацией, эвристическая беседа, метод практических работ. При объяснении важно правильно выбрать наглядные средства и умело их использовать.

Целесообразно, чтобы после объяснения учителя сильный ученик еще раз воспроизвел его рассказ. Это необходимо сделать потому, что многие умственно отсталые учащиеся с первого объяснения не могут усвоить новый вычислительный прием и использовать его даже при решении примеров такого же вида, не могут запомнить свойства фигуры, понять способ решения задачи и т. д.

6. На этапе первичного закрепления новых знаний используются методы: практических работ, работа с учебником, элементы программирования.

Первые задания будут аналогичны тем, на которых шло восприятие новых знаний. Они выполняются под руководством учителя, при его строгом контроле, чтобы не закрепить ошибочного понимания материала, предупредить возможные ошибки учащихся. Учитель на этом этапе требует от учащихся подробного комментирования своих действий, старается, чтобы учащиеся включали в свою речь новые математические термины. Далее закрепле-

ние знаний происходит в различных ситуациях, при решении различных умственных учебных и практических задач. Привлекается и разнообразный наглядный и дидактический материал. Например, если объяснение нумерации происходило на палочках, то закрепление проводится и на счетах, и на абаке, и в работе с монетами, линейкой и т. д.

На этом этапе урока может использоваться и самостоятельная работа учащихся по учебнику, по карточкам, по записям на доске. В процессе самостоятельной работы учитель осуществляет дифференцированный и индивидуальный подход к учащимся, учитывая уровень усвоения нового учебного материала, темп работы каждого ученика.

7. Повторение, обобщение и систематизация математических знаний требует организации достаточного количества упражнений, которые выполняются учащимися как под руководством учителя, так и в самостоятельной деятельности. На этом этапе урока происходит выработка умений и навыков измерения и вычерчивания фигур, решения задач, нахождения значений числовых выражений, сравнения чисел и т. д. Именно в этой части урока полученные знания учащиеся учатся применять в различных ситуациях, при решении учебных и практических задач. Большое место на данном этапе урока отводится самостоятельной работе учащихся. Учитель подбирает виды самостоятельной работы с учетом возможностей каждого ученика класса, осуществляя дифференцированный и индивидуальный подход. Упражнения для самостоятельной работы не только формируют приемы и способы учебной работы, но и активизируют познавательную деятельность учащихся, развивают у них инициативу, смекалку. Этому во многом способствуют поиски рациональных приемов вычислений, решение нестандартных задач, вариативность упражнений, составление выражений и задач, сравнение, сопоставление чисел и выражений, конкретизация абстрактных математических понятий, выделение главного и т. д. Учитывая быстрое забывание учащимися знаний, на этом этапе урока важно постоянно воспроизводить главное из ранее пройденного материала.

8. Задание на дом целесообразнее всего задавать в конце урока, но можно это делать и раньше. Домашнее задание должно быть небольшим (составлять не более $\frac{1}{3}$ работы, выполненной на уроке) и доступным для самостоятельного выполнения всеми учащимися без исключения. Это требование возможно выполнить

при осуществлении дифференцированного и индивидуального подхода к учащимся.

Следовательно содержание домашнего задания следует дифференцировать и по объему и по содержанию. Тот материал, который еще недостаточно усвоен учениками, на дом задавать не следует.

Задавать задание на дом можно только тогда, когда учащиеся приобрели достаточные навыки выполнения самостоятельной работы (это приблизительно в начале или в середине 2-го класса). Некоторые школы принимают решение работать без домашнего задания, интенсифицируя работу на уроках, повышая его эффективность. Это безусловно положительный опыт, который требует изучения и распространения.

Домашнее задание надо задавать до звонка. Необходимо, чтобы учащиеся не только записали в дневник задание, но и успели посмотреть, что задано на дом. Иногда требуется и дополнительное разъяснение того, как нужно выполнить домашнее задание.

9. При подведении итогов урока важно добиваться от учащихся выделения того главного, что было на данном уроке. Этому помогают вопросы учителя. Он спрашивает, что нового узнали на уроке: какое новое правило, свойство, какие новые вычислительные приемы и т. д. Если в начале урока учитель знакомил учащихся с планом урока, то в конце урока он проверяет, все ли выполнено, что предусматривалось планом. Если план выполнен не полностью, то учитель вскрывает причины такого положения.

На этом этапе урока выставляется и поурочный балл отдельным учащимся, дается обоснование поурочному баллу каждого ученика.

Задания

1. Изобразите на схеме типы уроков математики.
2. Прослушайте урок математики в младших и старших классах. Определите тему и задачи урока. Как они были реализованы?

Выделите структурные элементы урока и определите дидактическую цель каждого из них.

Определите тип урока. Опишите наглядные пособия и раздаточный материал. Дайте анализ урока, руководствуясь требованиями к различным структурным элементам урока, изложенными в данной главе.

РАЗДЕЛ II

**ЧАСТНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ
ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ
В КОРРЕКЦИОННОЙ ШКОЛЕ VIII ВИДА**

Глава 7

ПРОПЕДЕВТИКА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Обучение математике в школе VIII вида начинается с подготовительных занятий. Необходимость их диктуется чрезвычайной неоднородностью состава учащихся 1-го класса как по своим психофизическим данным, так и по подготовленности к обучению. В 1-й класс поступают дети, которые уже какое-то время учились в массовой школе, причем сроки их пребывания в массовой школе колеблются от нескольких дней до одного-двух лет. Наряду с этим в 1-й класс приходят дети из массового и специального детского сада, из лечебных учреждений, из семьи.

Естественно, что ни семья, ни каждый из этих видов учреждений не могут дать всем детям одинаковой подготовки, да и цели у них разные.

Дети, не получившие необходимой подготовки к обучению в 1-м классе специальной (коррекционной) школы VIII вида (среди них могут оказаться дети, которым необходимо уточнить диагноз), направляются в пропедевтико-диагностический или нулевой (0) класс. Задачами подготовительного периода в нулевом или 1-м классах является повседневное изучение ребенка, наблюдение и изучение его психолого-педагогических особенностей, степень овладения жизненным опытом в дошкольный период.

Учитель выявляет, уточняет и формирует общеучебные умения, правила поведения в классе: умения видеть демонстрируемые предметы, картинки, слушать, правильно понимать и выполнять требования учителя, отвечать на вопросы, задавать вопросы, повторять задание учителя, правильно сидеть за партой, вставать, выходить из-за парты.

В подготовительный период учащиеся учатся различать учебные принадлежности: учебники, тетради, узнавать по определен-

ным признакам учебник и тетрадь по математике, работать с наборным полотном, раздаточным материалом, выполнять подготовительные упражнения к письму цифр и букв.

На этом этапе важно выявить как ребенок воспринимает помощь учителя, проявляет ли он интерес к учебе, какой вид деятельности является для него ведущим.

В пропедевтический период выявляется имеющийся у учащихся 0—1-х классов запас дочисловых и числовых представлений: количественных, пространственных, временных, представлений о форме предметов, величине и размерах, а также умение считать (счет вербальный и конкретный), знание чисел и цифр, умение производить действия сложения и вычитания, решать простые задачи на нахождение суммы и разности (остатка).

Наряду с установлением актуальных знаний выявляются и потенциальные возможности школьников, а затем учащиеся готовятся к изучению математических знаний. Для изучения состояния знаний по математике используются дидактический материал, первые страницы учебника, предметы окружающей действительности, игрушки, картинки и т. д. Выявляются пространственные представления учащихся путем предъявления заданий практического характера («Возьми карандаш в правую руку», «Придерживай тетрадь левой рукой», «Покажи верх (низ) доски», «Кто сидит ближе ко мне, дальше от меня?», «Сядь рядом с Сашей», «Встань между Надей и Витей»).

Наряду с пространственными представлениями необходимо выявить понимание признаков предметов, характеризующих их размер: *большой — маленький, больше — меньше, равные по величине, длинный — короткий, длиннее — короче, равные по длине, высокий — низкий, выше — ниже, равные по высоте, широкий — узкий, шире — уже, равные по ширине* и т. д. Выявление представлений учащихся о размерах предметов, понимание ими существенных признаков предметов вначале следует провести без использования дидактического материала, применяя знакомые для учащихся предметы окружающей обстановки, например: «Кто больше: кошка или колова?», «Что длиннее: класс или коридор?», «Что шире: дорога или тротуар (тропинка)?», «Что выше: дерево или куст?» и т. д. Если учащиеся не дают положительных ответов, то можно предложить для выделения существенных признаков предметов сами эти конкретные предметы, например: мячи — большой и маленький, линейки — длинную и короткую, ленты — широкую и

узкую, шарики — металлический и пластмассовый (тяжелый, легкий) и т. д.

Учитель также выявляет, умеют ли ученики считать и в каких пределах. При этом он обращает внимание на то, соотносят ли ученики названия числительных с показом соответствующего количества конкретных предметов. Учителем устанавливается также, может ли ученик начать счет с любого заданного числа и остановиться при счете в соответствии с заданием учителя («Посчитай от 3 до 7») или у него стереотипно заученный числовой ряд, который повторяется им независимо от требований учителя.

Необходимо проверить, каким образом ученики сравнивают между собой группы предметов (например: «Каких кругов больше: красных или синих?»), пересчитывают предметы, а затем сравнивают числа или располагают предметы друг под другом и определяют их количество на глаз и т. д. Следует также установить, могут ли учащиеся выполнить задание: «Возьми предметов столько же (больше, меньше), сколько показывает учитель».

Проверяется, знают ли ученики цифры, могут ли назвать предъявляемые цифры по порядку и вразброс, могут ли соотнести цифру и число, а также цифру и то количество предметов, которое она обозначает, например: «Покажи цифру пять», «Сосчитай, сколько здесь матрешек, и положи нужную цифру», «Отсчитай столько карандашей, сколько показывает эта цифра».

Необходимо проверить знание геометрических фигур: умение отыскивать геометрическую фигуру по образцу (круг, квадрат, треугольник, прямоугольник), умение назвать фигуру, показать названную учителем фигуру, начертить фигуру, не имея ее образца.

Учитель проверяет, в какой степени учащиеся справляются с решением примеров на сложение и вычитание в пределах 10. Вначале ученику предлагается прочитать готовый пример и определить, правильно ли он решен (учитель выявляет понимание учеником значения знаков арифметических действий $+$, $-$, $=$, степень использования им дидактического материала). Затем предлагаются для решения примеры на сложение и вычитание в одно действие ($3+2=...$, $5-2=...$).

Проверяется умение решать арифметические задачи на нахождение суммы и остатка в одно действие. Вначале предлагается решить задачу без пособий, а затем, если учащиеся с ней не справляются, конкретизировать предметами или рисунком.

Состояние знаний каждого ученика необходимо отразить в дневнике, в котором указываются фамилия, имя ребенка, откуда прибыл, дата учета.

Проверка знаний учащихся осуществляется по темам. Ответы детей отражаются в дневнике.

Перечень тем, по которым целесообразно выявить знания учащихся, может быть следующим:

1. Представления о размерах и тяжести предметов.

Большой — маленький, равные. Длинный — короткий, равные. Высокий — низкий, равные. Широкий — узкий, равные. Глубокий — мелкий, равные. Тяжелые — легкие.

2. Пространственные и количественные представления.

Далеко — близко. Вверху — внизу. Впереди — сзади. Слева — справа. Между — около. Много — мало, немного, не сколько.

3. Знание счета (без использования элементов множеств).

Считай от 1 и дальше. Считай от 5 (10) в обратном порядке. Считай от 3 и дальше. Считай от 3 до 8. Считай от 10 до 5.

4. Счет элементов конкретных множеств.

Посчитай, сколько здесь кружков. Посчитай, сколько нарисовано елочек. Сколько палочек?

5. Знание цифр.

Покажи и назови цифры, которые ты знаешь. Назови цифры, которые я покажу (1, 3, 7, 2, 5, 6, 9, 4, 8).

Напиши цифры 1, 3, 5, 2, 4, 7, 9, 8.

6. Сравнение элементов множеств и чисел.

Где больше? (Предлагаются 2 и 4 палочки). Сколько палочек? (3.) Отсчитай себе столько же. Отсчитай себе больше на 2. Отсчитай на 2 меньше.

7. Соотношение цифр и элементов множеств.

Сколько здесь звездочек? Посчитай и запиши цифру. Какое это число? Нарисуй столько же кружочков.

8. Выполнение действий.

Посчитай и проверь, правильно ли выполнены действия:

$$3+2=5, 4-1=3.$$

$$\text{Выполни действия: } 2+3= \quad 5-2=$$

Какое первое действие? Какое второе действие?

9. Решение задач.

Задача на нахождение суммы. Задача на нахождение остатка.

10. Знание геометрических фигур, тел.

Найди такую же фигуру. Дай квадрат (круг, треугольник, прямоугольник, шар, куб).

Назови фигуру (квадрат, прямоугольник, треугольник).

При изучении состояния арифметических знаний учитель обращает внимание на общее развитие ребенка, на то, как он принимает помощь. Он устанавливает, насколько хорошо ребенок ориентируется в окружающей его обстановке, каково состояние его речевого развития, наличие общего и специального арифметического словаря, отмечает имеющиеся дефекты речи, над которыми в дальнейшем придется работать.

Не менее важно установить и степень развития моторики ребенка. Несовершенство моторики, являющееся характерной чертой умственно отсталого ребенка, затрудняет овладение письмом, работу с дидактическим материалом, работу с линейкой.

Принимая во внимание общее развитие учащихся, состояние их арифметических знаний, умений и навыков, их речь и моторику, учитель может правильно спланировать фронтальную работу с классом с учетом индивидуальных особенностей каждого ребенка. Такое планирование позволит учителю осуществить дифференцированный подход к учащимся, будет способствовать более быстрому развитию и продвижению детей, достаточно подготовленных к обучению в 1-м классе школы VIII вида (с менее выраженным дефектом их познавательной деятельности), даст возможность в какой-то степени подтянуть до их уровня детей, менее подготовленных, и даже детей с более тяжелой степенью умственной отсталости.

Для пропедевтических занятий существует специальная программа в общей программе по математике. В ней предусмотрено обучение сравнению предметов по размеру, форме, развитие количественных и пространственных представлений.

Анализ существующей литературы¹, а также специальные исследования показывают, что такими понятиями, как *большой* — *маленький*, учащиеся владеют. Из множества предметов они выделяют большие и маленькие предметы, однако не все учащиеся могут сравнивать предметы по размеру. Например, задание найти место матрешки в ряду матрешек, расставленных от меньшей к большей, или собрать башенку из колец, нанизывая кольца от большего к меньшему, оказывается доступным не всем учащимся, поступившим в 1-й класс (успешно были выполнены только 54% заданий).

¹ См.: Кузьмина-Сыромятникова Н. Ф. Пропедевтика обучения арифметике во вспомогательной школе. — М., 1962.

Сравнение предметов по таким существенным признакам, как *длинный — короткий, высокий — низкий, широкий — узкий, толстый — тонкий*, еще более затруднено. Во-первых, умственно отсталые дети при определении признака предмета стараются заменить эти существенные признаки более общими: *большой — маленький* (большая лента вместо длинная лента, маленькая лента вместо короткая, большой столб, маленький столбик вместо высокий и низкий и т. д.). Учащиеся оперируют словами *высокий — низкий, длинный — короткий, широкий — узкий*, но не имеют четкой, правильной дифференциации тех понятий, которые эти слова обозначают. Они часто заменяют одно понятие другим; например, вместо *длинный* говорят *высокий*, вместо *тонкий — узкий*, вместо *широкий — толстый* и т. д.

Исследования Т. В. Ханутиной показали, что дети точнее употребляют в речи и чаще используют понятия *высокий, длинный, широкий, толстый*, чем *низкий, короткий, узкий, тонкий*. Понятия *больше — меньше, много — мало* не соотносятся ими друг с другом. Они знают слова, но не связывают обозначаемые ими понятия в пары: *больше — меньше, большой — маленький, длинный — короткий* и т. д., воспринимая каждое из них как отдельное качество предметов. Это вызвано недоразвитием способностей умственно отсталых школьников мыслить обратимо.

Большинство учащихся, поступающих в 0—1-е классы не владеют приемами сравнения предметов. При сравнении предметов они стараются иногда накладывать предметы один на другой или прикладывать их друг к другу, но не знают, как выполнить наложение или приложение. Поэтому никакого сравнения не получается. Например, при сравнении двух лент по длине ученики не соединяют их концы, а короткую ленту прикладывают к середине длинной.

Все это говорит о том, что, для того чтобы ребенок с нарушением интеллекта видел существенные признаки предметов, различал их, мог сравнивать и сопоставлять предметы, необходимы специальные занятия.

Целью уроков в подготовительный период является выявление, уточнение и развитие понятий о размерах, форме предметов, пространственных представлений учащихся, обогащение словаря учащихся новой терминологией, активизация пассивного словаря, развитие речи, активизация их познавательной деятельности, формирование общеучебных умений и навыков.

ФОРМИРОВАНИЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ И ПОНЯТИЙ О ПРИЗНАКАХ ВЕЛИЧИНЫ ПРЕДМЕТОВ

При формировании представлений и понятий о размерах немаловажное значение имеет определение последовательности, в которой эти признаки следует изучать. Исследование И. Г. Радышевой (автореферат) показало, что наиболее знакомы и доступны умственно отсталым понятия *большой — маленький, толстый — тонкий*, более трудными для них являются понятия *длинный — короткий, высокий — низкий, широкий — узкий* и др. Очевидно, во вспомогательной школе следует вначале работать над уточнением и формированием представлений и понятий *большой — маленький, толстый — тонкий*, а затем других признаков предметов.

Формирование представлений о размерах требует тщательного отбора наглядных пособий, дидактического материала, а также предметов окружающей ребенка обстановки, с которыми он повседневно сталкивается.

Для первых уроков по формированию того или иного понятия нужно подобрать дидактический материал, предметы, которые бы отличались друг от друга только одним признаком. Причем этот признак должен выступать контрастно. Например, при формировании признака длины предметов следует подбирать ленты, полоски бумаги, тесьму и т. д., которые отличались бы только по длине, а все другие признаки (ширина, материал, цвет) были одинаковы. Такой подбор наглядного материала предупреждает смешение существенных и несущественных признаков.

Для последующих уроков подбираются предметы, отличающиеся друг от друга двумя, а потом и тремя признаками. Например, одна лента длинная и узкая, другая лента короткая и широкая. Один дом высокий, длинный, узкий, а рядом другой дом низкий, длинный, широкий.

Такой подбор предметов ставит перед учащимися более трудную задачу — из ряда признаков выделить тот, который требует учитель. Характеризуя предмет несколькими уже известными учащимся признаками, можно добиться от учеников дифференциации этих признаков.

Занятия по формированию понятий о размерах следует проводить в такой последовательности, которая давала бы наибольший

эффект, которая помогла бы научить детей использовать полученные знания в жизни, в доступной для них трудовой деятельности, а не просто обогащала бы их память определенными знаниями.

Исследования показывают, что формирование представлений о размерах будет эффективнее, если на первом же уроке создать такую жизненную ситуацию, благодаря которой учащиеся поняли бы, что перед ними предметы, разные по размерам, и что этот признак надо учитывать при решении конкретной жизненной задачи. Например, учащимся предлагается поставить цветы в вазы. Вазы высокие и низкие. Цветы высокие (гладиолусы). Если дети выбирают низкие вазы, цветы падают, в высоких вазах они хорошо стоят, красиво смотрятся. Учащиеся объясняют, почему они выбрали для данных цветов высокую вазу.

Уточнение или формирование признака должно проходить на раздаточном материале, натуральных предметах, причем таких, у которых этот признак рельефно выступает и по которому эти предметы отличаются друг от друга (все остальные признаки одинаковы). Например, большой и маленький мяч, толстый и тонкий карандаш (длина, цвет одинаковы), длинная и короткая бечевка, высокая и низкая ваза, широкая и узкая линейка (длина, толщина одинаковы). На этом же уроке учащиеся используют карточки с рисунками. Учитель, например, просит показать большое яблоко и маленькое яблоко, большую куклу и маленькую куклу, большой шар и маленький шар, большой дом и маленький дом и т. д. Учащиеся находят среди игрушек, дидактического материала однородные предметы: большие и маленькие. Далее учащиеся должны в своей практической деятельности (лепка, обводка, рисование, раскрашивание и др.) воссоздать предметы с определенным признаком. Например, учитель дает задание: вылепить из пластилина большой и маленький шарик, раскрасить большой лист желтым карандашом, а маленький — зеленым, нарисовать высокую и низкую елочку, вылепить толстую и тонкую палочку, вырезать широкую и узкую полоску из бумаги и т. д.

Выполняя практическую работу, ученик должен придать предмету заданные качества. Это требует от него достаточно ясного представления о том или ином признаке предмета.

Наконец, необходимо закрепить знания о признаках величины в естественных условиях (на прогулке, экскурсии, на улице, в парке, лесу и т. д.), в которых многие признаки предметов выступают в комплексе с другими качествами предмета (цвет, материал, форма, конструкция и т. д.). Вычленение признака усложняется. Когда сформировано несколько представлений о признаках,

необходимо предъявлять задание на вычленение одного признака на предметах, где сочетаются два или три признака, например: *длинные и толстые, короткие и тонкие, длинные и тонкие, короткие и толстые* карандаши. Предлагается отобрать все длинные карандаши или все толстые.

Эти упражнения способствуют дифференциации представлений о признаках различных предметов.

Очень важно научить учащихся сравнивать предметы, прикладывая их друг к другу или накладывая один на другой.

Для сравнения сначала надо выбирать предметы значительно отличающиеся друг от друга по размерам. По мере овладения учащимися приемами сравнения эта разница постепенно сокращается. Сначала сравниваются два предмета, затем количество их постепенно возрастает.

Сначала учащиеся берут предметы, например две ленты разной длины. Учитель просит наложить одну ленту на другую так, чтобы совместить их концы слева (учитель показывает учащимся). Все ученики наблюдают, а затем производят действия с предметами. Материализованное действие для сравнения предметов выполняется неоднократно. Эти действия позволяют учащимся сделать вывод, какая лента длиннее, а какая короче. Например, учащиеся говорят: «Красная лента длиннее, чем белая. Белая лента короче, чем красная».

Далее учащиеся сравнивают предметы по длине по представлению. Они, например, сравнивают длину окна и длину стены: «Стена длиннее окна, окно короче стены». Учитель ставит вопрос: «Почему?» Ученик рассуждает: «Окно занимает только часть стены».

Таким образом, при знакомстве учащихся со сравнением предметов по размерам происходит постепенный переход от действий с предметами к умственным действиям как механизму рассуждений.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОНЯТИЙ *ДЛИННЫЙ — КОРОТКИЙ, ДЛИННЕЕ, КОРОЧЕ, РАВНЫЕ, РАЗНЫЕ* ПО ДЛИНЕ

Покажем работу над формированием представлений о признаках, характеризующих размеры предметов, на примере формирования представлений *длинный — короткий, равные* по длине.

Учащиеся коррекционной школы, даже старших классов, сравнивая предметы по длине, редко употребляют такой существенный признак, как *длинный — короткий*, чаще всего они, как было

сказано выше, заменяют его более общим признаком — *большой — маленький*. Учитель вводит в словарь учащихся термины *длинный — короткий* и направляет усилия на то, чтобы они употребляли их в соответствующих случаях в своей речи.

На уроке, целью которого является уточнение и формирование признаков *длинный — короткий*, учитель создает определенную жизненную ситуацию, ставя учащихся перед решением бытовой задачи. «Нужно наклеить цветную полоску на крышки двух коробок. (Учитель показывает одну коробку длинную, другую короткую.) Какие полоски вы выберете для каждой коробки (полоски разной длины: одна длинная, другая короткая)? Почему вы так выбрали полоски?» Этим практическим заданием учитель показывает, что в жизни, в быту приходится учитывать длину предметов при выполнении определенной работы. Для уточнения представлений *длинный — короткий* и для сравнения предметов по длине используется специальный дидактический материал: полоски бумаги, бруски, палочки, а также такие предметы, как лента, куски шнура, проволока, тесьма и т. д. Эти пособия отличаются только одним признаком — длиной, но одинаковы по другим признакам: ширине, толщине.

На уроке учитель сначала показывает две полоски, значительно отличающиеся по длине (1 см и 10 см). Затем предлагаются различные по длине предметы, но одинаковые по другим признакам: толщине, высоте. Например, длинный и короткий шарф, длинная и короткая лента, длинный и короткий брусок и т. д. Учащиеся должны охарактеризовать по длине каждый предмет. «Это длинный шарф, а это короткий» и т. д. Затем предлагаются рисунки с изображением длинных и коротких предметов: длинный и короткий пояс, шнурок, карандаш, линейка и т. д. Учащиеся должны показать предметы по указанному признаку, отобрать влево карточки с изображением длинных предметов, вправо — коротких. На уроке учащиеся выполняют практические работы: от катушки ниток отрезают длинную и короткую нитку, раскрашивают длинную и короткую полоску бумаги разными цветами.

На прогулке или экскурсии, уже в естественных условиях, где признаки длины проявляются в комплексе с другими качествами предметов, представления учащихся о длине отрезков закрепляются. Учащиеся наблюдают длинные и короткие дорожки, длинную улицу и короткий переулок, отмечают, что дорога и тротуар имеют одинаковую длину, рассматривают длинную сеть проводов

и короткий отрезок провода между двумя ближайшими столбами, длинные и короткие скамейки и мостики в парках и т. д. На последующих уроках учитель предлагает учащимся выделить признак длины в предметах, которые имеют и другие признаки. Например, толстая и тонкая иголка, тонкая и короткая иголка, длинная толстая, длинная тонкая иголка (то же с кусками провода, шнура). Учитель просит отобрать все длинные иголки, куски провода, шнура.

Учитель знакомит учащихся с приемами сравнения предметов по длине путем наложения одного предмета на другой или приложения. При этом обращается внимание на то, что при сравнении левый или правый концы сравниваемых предметов должны совпадать.

Если совпадают при наложении оба конца, то предметы равны по длине.

Разницу в длине необходимо научить показывать: на столько-то длиннее (короче).

Сначала ученики сравнивают два предмета, определяя длинный, короткий или равные по длине предметы. Количество предметов для сравнения необходимо постепенно увеличивать. Например, построить лесенку из полосок или брусочков, располагая их друг под другом от самой длинной к самой короткой.

Учитель предлагает сравнить по длине и неоднородные предметы: «Что длиннее: карандаш или линейка?», «Что короче: парта или классная доска?», «Что длиннее: пальто или платье?»

Затем учащиеся сравнивают по длине предметы по представлению, т. е. не видя их в данный момент. Например, коридор длиннее класса, а класс короче коридора, грядка под помидорами длиннее, чем грядка под огурцами, а грядка под огурцами короче грядки под помидорами, дорога и тротуар нашей улицы равны по длине и т. д.

При закреплении понятий, характеризующих размеры предметов, необходимо создавать жизненные ситуации, предлагать практические задания, для разрешения которых были бы необходимы полученные знания. Например, нужно постелить дорожку в коридор и в спальню (указать конкретные помещения): «Какая дорожка длиннее? Какая дорожка короче? Почему?»

У учащихся надо формировать понятие об относительности величины, например длины отрезков. При сравнении отрезков с этой целью необходимо ставить два вопроса: «Какой отрезок длиннее? Какой отрезок короче?» Следует подчеркнуть, что протяженность одного и того же отрезка (длинный или короткий) может

быть оценена по-разному. Это зависит от того, с каким отрезком он сравнивается. Понятия, в которых отражаются результаты сравнения, взаимобратны.

Отношения парности этих признаков, их взаимообусловленность (если один отрезок длиннее, то другой короче) усваиваются учащимися 1-го класса медленно, требуют систематической работы на уроках математики не только в пропедевтический период, но и на протяжении всего года. Ученики рассматривают два предмета, сравнивают их длину, ширину, высоту, толщину, составляют новые пары, устанавливают, что если об одном предмете можно сказать, что он длинный по отношению к другому, то о другом можно сказать, что он короткий по отношению к первому.

Для закрепления признаков *длинный* — *короткий* ученики вычерчивают сначала от руки, а потом и по линейке длинные и короткие отрезки, отрезают длинные и короткие полоски и т. д.

Аналогичные требования предъявляются к подбору наглядных пособий и дидактического материала, а также к методике проведения уроков при знакомстве с такими признаками, как *высокий* — *низкий*, *равные по высоте*, *широкий* — *узкий*, *равные по ширине*, *глубокий* — *мелкий*, *равные по глубине*, и сравнении пособий по этим признакам.

Различение предметов по тяжести

Наблюдения и изучение состояния знаний учащихся показывают, что мускульные ощущения их развиты чрезвычайно слабо. На мускульное ощущение учащиеся 1-го класса школы VIII вида различают лишь значительно разнящиеся по тяжести предметы. Необходимо организовать такие упражнения, которые позволяли бы постепенно развивать мускульные ощущения детей. В качестве пособий могут служить предметы окружающей ребенка действительности, игрушки, например две лейки (или ведерка) одинакового размера (пустая и с водой), одинаковые по размеру шарики, брусочки металлические, деревянные, пластмассовые и т. д. (различные по тяжести).

Учащиеся различают вначале предметы по тяжести на мускульное ощущение, в результате чего получают первоначальное понятие: *тяжелый* — *легкий*, *тяжелее* — *легче*.

Учитель, включая учащихся в предметно-практическую деятельность, постоянно подчеркивает относительность и взаимобратность этих понятий.

Следует показать сравнение предметов по тяжести и с помощью чашечных весов, без использования гирь. На обе чашки весов кладут предметы, которые нужно сравнить по массе. Чашка весов с тяжелым предметом опустится вниз, с легким — поднимется вверх. Если предметы одинаковы по массе, то чашки весов оказываются уравновешенными (находятся на одном уровне, «носки уток смотрят друг на друга»).

Школьники с нарушением интеллекта 1-го класса нередко отождествляют массу предмета с объемом или местом, которое он занимает в пространстве. Например, когда учащиеся видят большой куль ваты массой 1 кг и маленькую пачку соли такой же массы, то они обычно говорят, что вата тяжелее, так как ее много, а соль легче, так как ее мало. Чтобы учащиеся не смешивали массу предмета с местом, занимаемым им в пространстве, необходимо проводить больше практических работ на сравнение тяжести разнообразных предметов, на развитие мускульных ощущений (сравнивать по массе пачки кукурузных хлопьев и кусок хлеба такой же массы, пачку с чаем и такую же по размерам пачку с солью и т. д.).

Развитие пространственных представлений

Для развития пространственных представлений учащихся не следует отводить специальных уроков. Вся система учебной и воспитательной работы в 1-м классе должна быть направлена на развитие пространственных представлений детей: на уроках математики, ритмики, пения, ручного труда, в играх, в беседах с учителем, воспитателем, при выполнении любых заданий практического характера уточняются понятия *близко — далеко, вверху — внизу, спереди — сзади, слева — справа, между, около*. Уже в первый день занятий, рассаживая учащихся за парты, учитель организует с ними беседу, которая позволяет выявить и уточнить пространственные представления учащихся. Беседа может проводиться примерно в таком плане: «Ребята, запомните каждый свои места за партами в классе. Посмотрите, близко или далеко вы сидите от стола учителя. Кто близко сидит от стола учителя? Кто сидит далеко? Ваня, покажи, кто сидит впереди тебя. Кто сидит сзади? Запомни: впереди тебя сидит девочка, ее зовут Надя. Ребята, посмотрите, кто сидит впереди каждого из вас. Ваня, а кто сидит сзади тебя? Слева? Справа?»

Вместе с учениками учитель выясняет, какие предметы находятся в классе вверху, внизу и т. д.

Далее учитель намечает, какие пространственные представления будет уточнять и формировать в первую очередь. Над их формированием систематически ведется работа на всех уроках, в играх. Например, формируя понятия слева, справа, учитель вначале выясняет, знают ли учащиеся, какая рука левая, а какая правая, что они делают ежедневно правой рукой, левой рукой. Затем он просит показать левую и правую ногу, левый и правый глаз, левое и правое ухо, левую и правую щеку и т. д. Вся классная мебель соотносится по ее пространственному расположению сначала относительно ученика, а затем какого-нибудь ряда парт. Для закрепления этого пространственного понятия проводится построение учащихся в шеренгу и определение соседей справа и слева от каждого из учеников. Подвижные и дидактические игры («Кто твой сосед», «Расставь фигуры по порядку» и т. д.) будут способствовать уточнению и закреплению этих понятий.

Пространственные представления закрепляются при выполнении практических заданий, но при условии, что учитель будет пользоваться этой новой для учащихся терминологией при инструктаже к заданиям, например: «Книги положите слева. Тетрадь положите перед собой. Возьмите ручки в правую руку.левой рукой придерживайте тетрадь» или «На страничку тетради кладите круги так, как я скажу. На середину страницы положите красный круг, слева от него — синий, справа — голубой. Расскажите, как лежат круги» и т. д.

Необходимо в классе создавать такие ситуации, которые бы требовали от учащихся словесного отчета с употреблением тех слов, которые обозначают пространственное положение предметов, отрабатываемых на данном этапе обучения. Например, учитель просит ученика на наборном полотне расположить пособия для урока математики: «Вверху поставь елочки, ниже, под ними, поставь грибы, еще ниже поставь цифры». На уроке учитель может спросить, как расположены на наборном полотне предметы для счета и цифры. Полезна работа с песочным ящиком. В нем располагаются игрушки, трафаретки предметов: «Поставим в песочный ящик высокую елочку. Слева поставим низкую елочку. Под елочкой растет гриб. Между высокой и низкой елочками вырос ландыш» и т. д. Аналогичная работа проводится с фланелеграфом, магнитной доской.

В столовой учащиеся расставляют тарелки, кладут вилки с левой, ложки с правой стороны от тарелки. Учитель и воспита-

тель и в этой ситуации закрепляют у учащихся пространственное положение предметов — задают вопросы: с какой стороны от тарелки лежит вилка? В какой руке ученик держит хлеб, ложку?

Полезна работа по рассматриванию сюжетных картин и определению пространственного положения предметов на них. В этом случае учитель работает и над расширением словаря, кругозора, развитием речи учащихся.

Создание жизненных ситуаций, специальные игры, повседневная деятельность учащихся с акцентированием их внимания на пространственном расположении предметов, занятия физкультурой, ручным трудом позволяют развивать и совершенствовать пространственные представления учащихся.

Развитие количественных представлений

В пропедевтический период, еще задолго до знакомства детей с числами первого десятка и нумерацией, учитель ставит и решает задачу развития количественных представлений и понятий у учащихся 1-го класса.

Известно, что количественные представления большинства учащихся, пришедших в 1-й класс школы VIII вида, несовершенны. Многие из них судят о множестве не по количеству элементов этого множества, а по месту, занимаемому им в пространстве. Например, если учащимся показать 5—6 больших шаров и 8—10 маленьких, то на вопрос: «Где шаров много, а где мало?» — они показывают, что много шаров там, где они большие, а мало там, где они маленькие. Если предметы расположены далеко друг от друга, то умственно отсталые дети считают, что в этом случае их больше, чем в случае, когда предметы находятся близко друг к другу, даже если по количеству их меньше. Поэтому предметы надо расставлять то на большем расстоянии, то на меньшем.

Учащиеся не умеют сравнивать множества, не владеют приемом установления взаимно однозначного соответствия между элементами множеств.

В активной речи, как правило, не используют слова-понятия *несколько*, *немного*. Эти слова не имеют четких границ применения, поэтому и трудны для детей.

При подготовке учащихся к формированию понятия числа, счета с учащимися проводится работа с предметными совокупностями.

В качестве средств наглядности служат предметные пособия (учебные принадлежности, фрукты, овощи, игрушки, классная мебель, природный материал), изображения предметов в виде трафаретов, рисунки, таблицы, числовые фигуры, наборы игр: картинное лото, домино, детская посуда и т. д.

Ставя задачу развития количественных представлений учащихся, учитель начинает работу с уточнения представлений *много, мало, несколько, немного*.

Например, учитель показывает две вазы с цветами. В одной вазе много цветов, в другой — три, четыре (мало). Учитель просит показать вазу, в которой много цветов, а затем вазу, в которой мало цветов. Учащиеся сначала подражая, а затем и самостоятельно составляют предложения с правильным употреблением слов *много* и *мало*. Например: «В белой вазе много цветов, а в красной вазе мало цветов» и др. Затем предлагаются карандаши в коробке и стакане. Ученики должны составить предложения со словами «много» и «мало». В то же время, рассматривая предметные совокупности и давая им количественные оценки, надо указывать, что они состоят из единичных предметов. С этой целью выделяется один предмет из совокупности.

Далее учащиеся **добавляют** к данной совокупности или **удаляют** из нее единичные предметы, делают доступные им выводы. Например: «Возьмем из вазы несколько цветов и сделаем букет. Сколько цветов осталось в вазе?» «В вазе осталось мало цветов. В вазе осталось немного цветов», — отвечают ученики. К двум-трем шарам добавляется еще пять-шесть. «Было мало шаров, — говорит учитель. — Добавили еще шары. Сколько стало шаров?» «Стало много шаров», — отвечают ученики.

Рассматриваются также картины. Например: в корзине много грибов, около корзины лежит мало (немного, несколько) грибов.

Проводится и такая работа: учитель просит раскрасить 2—3 клеточки в тетради и обращает внимание на то, что на странице тетради много клеточек, а раскрасили мало клеточек. На уроке ручного труда учащиеся лепили морковь. Учитель показывает работы ребят и одного ученика: «Сколько морковок вылепили ученики нашего класса? Сколько морковок вылепил один ученик?» Затем учитель предлагает учащимся дополнять словами *много, мало, немного, несколько* предложения, составленные им, например: «В лесу деревьев В классе парт В классе столов В корзине яблок ... , а в руках у Саши яблок ... ».

По картинам, используя свой прошлый опыт, учащиеся составляют предложения со словами, характеризующими то или иное множество.

Развивая количественные представления школьников с нарушением интеллекта, необходимо опираться не только на зрительный, но и на слуховой и осязательный анализаторы. С этой целью следует организовать дидактические игры, в которых учащиеся на слух различают количество звуков, издаваемых озвученной игрушкой, музыкальным инструментом, постукиванием одного предмета о другой.

Необходимо проводить игры и на развитие мускульных ощущений, например: «Достань из мешочка правой рукой много кубиков, а левой — мало кубиков» или «Угадай, в какую руку я положу тебе много орехов, а в какую — мало». (Учитель кладет орехи в ладонки ученика за его спиной или просит закрыть глаза и кладет орехи в левую и правую руку.)

Надо обращать внимание учащихся на то, что при удалении части элементов множества (предметов) их становится меньше, а при добавлении их становится больше. Например: «В коробке много карандашей, возьмем из нее несколько карандашей. В коробке осталось мало карандашей» или «Мы наклеили немного кругов на доску (учитель смачивает бумажные круги в тарелке с водой и быстро наклеивает на доску), приклеим (добавим) еще несколько кругов. Сколько стало кругов на доске? Больше или меньше стало кругов? Польем цветы на одном окне. Много или мало цветов мы полили? Польем еще цветы на других окнах. Мы полили много цветов».

На уроках, целью которых является уточнение и закрепление представлений *много, мало, немного, несколько*, учитель знакомит учащихся со словами *было, осталось, стало, всего, вместе*. Учащиеся наблюдают: если взять какое-то количество предметов из совокупности, то их останется меньше, а если добавить, прибавить, положить еще, соединить вместе предметы двух-трех совокупностей, то их станет больше.

Большое внимание следует уделять сравнению предметных совокупностей. Это возможно при овладении учащимися приемом установления между предметами двух совокупностей взаимно однозначного соответствия. Нужно создать такую ситуацию, в которой учащиеся не смогут ответить на вопрос, где предметов больше, где меньше (разница в количестве небольшая, всего один-два предмета). Например, учитель из набора «Посуда» показывает учащимся вилки и ложки и говорит: «Вот вилки, вот ложки.

Сколько вилок? (Много.) Сколько ложек? (Тоже много.) Чего больше: ложек или вилок? Как проверить?» Сначала учитель выслушивает ответы учащихся. Многие предлагают пересчитать отдельно вилки и ложки. «А как еще можно проверить?» — спрашивает учитель. Ответа нет. (Почти никто из ребят не знает приема установления взаимно однозначного соответствия.) Тогда учитель на наборном полотне устанавливает в один ряд ложки. Под каждой ложкой кладет вилку. «Под каждой ложкой положили по вилке, одна вилка оказалась лишней. Больше ложек или вилок? Меньше ложек или вилок?»

Надо отметить, что умственно отстающие школьники, правильно ответив на первый вопрос, не всегда могут ответить на второй вопрос или отвечают на него неправильно. Поэтому аналогичные вопросы необходимо ставить рядом чаще, не успокаиваясь на том, что ученик правильно отвечает на один из них.

Чтобы учащиеся овладели приемом сравнения совокупностей без пересчитывания, необходимо проводить как можно больше упражнений с дидактическим материалом, например: «Вот красные и синие круги. Расставь их так, чтобы можно было ответить на вопрос, каких кругов больше (меньше)» или «Хватит ли этим куклам мячей? Чего больше: мячей или кукол? Чего меньше? Больше тетрадей у меня или у всех учеников в классе? Как это проверить? Чего меньше: крючков на вешалке или пальто? Чего больше?» Дальше идет уравнивание элементов двух предметных совокупностей.

Сначала следует брать совокупности с небольшим количеством элементов и разницей на единицу (рис. 1).

«Чего больше: яблок или груш? Чего меньше: яблок или груш? Как сделать, чтобы яблок было столько же, сколько груш? Как сделать, чтобы яблок и груш было поровну?»

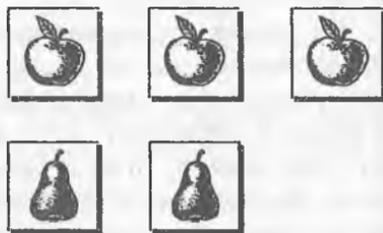


Рис. 1

Необходимо показать учащимся два способа:

1) сделать яблок столько, сколько груш (отнять одно лишнее яблоко);

2) сделать груш столько, сколько яблок (добавить одну грушу).

Далее проводится работа над закреплением понятий *столько же, поровну, одинаково*. Эти понятия трудны для умственно отстающих школьников, и сознательное овладение ими возможно

только при обязательной работе каждого ученика с предметными пособиями и дидактическим материалом, например: «В классе за каждой партой сидит по одному ученику. В нашем классе парт столько же, сколько учеников. Парт и учеников поровну (одинаково)». Учитель пользуется всеми этими терминами, приучая к ним учащихся. Он заставляет учеников повторять их, а потом пользоваться ими в своей речи: «Расставь блюда, поставь на них чашки. Что можно сказать о количестве чашек и блюдец?» (Чашек и блюдец поровну, чашек и блюдец одинаковое количество, чашек столько же, сколько блюдец.)

Понятия *столько же, поровну, одинаково* следует закрепить в играх «Картинное лото», «Картинное домино».

Следует сравнивать самые разнообразные предметы, как однородные, так и неоднородные, брать картинки не только с единичными предметами, но и с группой предметов, с различным их расположением.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ ПЕРИОД

В пропедевтический период уроки должны быть организованы так, чтобы они способствовали пробуждению и привитию интереса к математике. Поэтому форма организации занятий не должна быть однородной. Желательно, чтобы в этот период проводились экскурсии, во время которых учащимся представлялся бы широкий материал по сравнению предметов по размерам, пространственному расположению, форме и т. д. Организуются экскурсии в школьные мастерские, на пришкольный участок, в парк и т. д.

Какая-то часть урока математики может проводиться в комнатах для игр, физкультурном зале. В играх учащиеся могли бы закрепить полученные знания, а также использовать их на практике. На уроках следует создавать такие жизненные ситуации, в которых учащиеся показали бы и свою ориентировку в пространстве, и умение различать предметы по размерам. Желательна организация игр со строительным конструктором. Такие игры способствуют лучшей ориентации учащихся в пространстве.

При организации уроков необходимо помнить о тесной связи преподавания математики с жизнью. Материал, который подбирается для урока, должен иметь для ребенка жизненно-практическое значение. Ученик должен понять, что знания, которые он получа-

ет на уроке, необходимы ему в игровой и практической деятельности, т. е. необходимы в повседневной жизни.

Уроки математики в этот период должны быть оснащены достаточным количеством наглядных пособий и дидактического материала. Надо использовать красочный дидактический материал, настенные таблицы, иллюстративные наборные полотна с набором трафаретов, изображающих фрукты, овощи, деревья, грибы, птиц, зверей и т. д., песочный ящик, разнообразные игрушки, особенно озвученные, наборы таких игр, как картинное лото, домино, мозаика, строительные конструкторы и др., а также предметы реальной действительности: учебные принадлежности, фрукты, овощи, природный материал (учащиеся собирают его во время экскурсий).

Наглядность, чувственное восприятие и практическая деятельность детей являются основой осознанного усвоения знаний, лучшим средством развития мышления детей.

Учитывая неустойчивость внимания, быструю утомляемость, расторможенность и возбудимость одних детей, пассивность и инертность других, лучшие учителя вспомогательной школы наряду с использованием средств наглядности стараются разнообразить методы обучения. Ученик 1-го класса вспомогательной школы не может долго слушать, наблюдать, рисовать, лепить, даже играть. Поэтому чередование методов обучения, смена одного вида деятельности другим во время урока повышает эффективность обучения. В пропедевтический период на уроках математики учитель широко использует методы, применяемые в дошкольных учреждениях: работу по подражанию, а иногда и совместную деятельность ученика и учителя, работу по образцу, работу по словесной инструкции, дидактические и подвижные игры. Наряду с этими методами используется показ-демонстрация действий с пояснением учителя, беседа, наблюдения, практические работы (обводка, штриховка, раскрашивание, лепка и др.), работа с учебником и др.

Содержание первых уроков должно быть доступным для всех учеников, вызывать у них интерес и доставлять радость.

Основным принципом при организации учебных занятий в период пропедевтики должно быть сочетание фронтальной работы учителя со всем коллективом класса и самостоятельной работы учащихся на каждом уроке, осуществление индивидуального и дифференцированного подхода к учащимся с разным уровнем усвоения знаний, их общего развития.

Учитель должен проявлять максимум гуманного отношения к ребенку, все обучение строить на учете «успеха», замечать, поощрять любые минимальные продвижения в развитии ребенка, чаще поощрять его учебную, игровую деятельность. Залогом успешного обучения детей на этом этапе является постоянное изучение ребенка, причем не только актуального уровня его развития, но главное — потенциальных возможностей, нужно опираться на положительные качества личности, развивать их.

В пропедевтический период учитель так строит урок, чтобы на нем выявлять знания учащихся, их готовность к обучению математике и одновременно уточнять и формировать их представления о размерах предметов, пространственные и количественные представления.

Это возможно при условии тщательного планирования материала. Учитель ежедневно планирует, какие знания он должен проверить, какие знания дать, какие умения и навыки сформировать.

Приводим примерный план урока.

Тема урока: «Формирование представлений о размерах предметов: *большой — маленький*».

П л а н у р о к а

1. Выявление предела счета:
 - а) посчитай от 1 и дальше;
 - б) посчитай обратно;
 - в) посчитай эти карандаши;
 - г) считай обратно, убирая карандаши в коробку.
2. Формирование представлений о размерах предметов: *большой — маленький*:
 - а) выполнение практического задания в жизненной ситуации;
 - б) формирование представлений *большой — маленький* при рассмотрении дидактического материала (пар предметов — больших и маленьких).

Дифференциация картинок по размерам изображенных предметов: отобрать влево картинки с изображением больших предметов, вправо — маленьких.

Обводка в тетрадах больших и маленьких кругов. Закрашивание большой и маленькой репы.

3. Закрепление представлений о размерах предметов.

Лепка больших и маленьких шариков, яблок. Складывание больших шариков и яблок в большую коробку, а маленьких шариков и яблок — в маленькую коробку.

4. Игра «Угадай, в какой руке большой шарик».

Учитывая быструю утомляемость учащихся вспомогательной школы, невозможность удержать их внимание и работоспособность в течение 45 мин, по решению педагогического совета школы урок в пропедевтический период может быть сокращен до 30—35 мин. В оставшиеся от урока 10—15 мин учитель организует с учащимися подвижные игры на развитие количественных, пространственных и временных представлений, разучивает с учениками считалочки, песенки, связанные с движением, развитием чувства ритма, и т. д.

Большое внимание в пропедевтический период отводится работе с тетрадью по математике. Учитель показывает ее отличие от других тетрадей («Это тетрадь в клеточку»), рассказывает, как следует обращаться с этой тетрадью, прививает навыки бережного отношения к тетради, красивого расположения материала в ней.

Вначале учащиеся выполняют работу на тетрадных листочках. В этот период выявляются графические возможности детей. В качестве поощрения учитель постепенно переводит учащихся на работу в тетради.

В период пропедевтики дети должны научиться владеть карандашом и ручкой, различать горизонтальные и вертикальные линии, точки их пересечения, клеточку в тетради по математике.

Возможные упражнения.

1. Поставить точку; поставить точку на линейке.
2. Поставить точки на пересечении линеек.
3. Поставить точку в середине клеточки; поставить точку в левом (правом) верхнем (нижнем) углу клеточки.
4. Поставить точки по образцу, данному на доске (рис. 2).

Важно научить детей проводить линии по линейкам тетради.

1. Провести отрезок от точки до точки (направление линий и отрезков должно быть различным).

2. Сначала по линиям обвести клеточку, а затем выполнить простейшие орнаменты. Поставить одну и много точек внутри клетки.

3. Провести линию внутри клеточки.

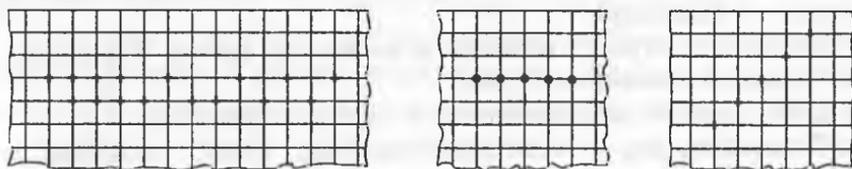


Рис. 2

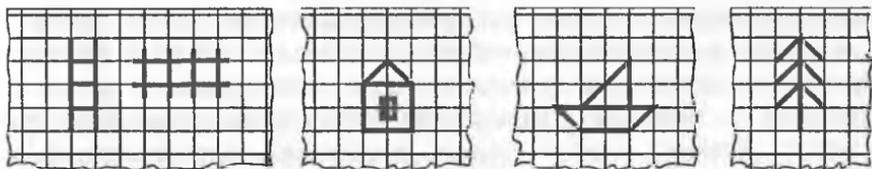


Рис. 3

4. Сделать по образцу контурные рисунки по клеточкам (рис. 3).

Наряду с расстановкой точек и проведением прямых линий по линейкам в тетрадах необходимо уделить большое внимание обводке. С этой целью учитель подбирает шаблоны сначала круглые (круги, овалы), а потом и более усложненной формы (яблоко, груша, гриб). Шаблоны должны быть изготовлены из толстого картона (можно использовать елочные игрушки), пластмассы или дерева. С целью научить учащихся обводить внутренние контуры используются прорезные трафареты.

Помимо обводки, надо научить детей заполнять (затушевывать) контуры. Важно, чтобы учащиеся заполняли весь контур и не выходили за его пределы (рука при тушевке должна идти слева направо).

В пропедевтический период учащиеся учатся и штриховке, которая выполняется прямыми линиями в разных направлениях (горизонтальными, вертикальными, наклонными), а также кривыми (рис. 4). Они выполняют бордюры, позволяющие отделить одну работу от другой, сделать расположение материала красивым.

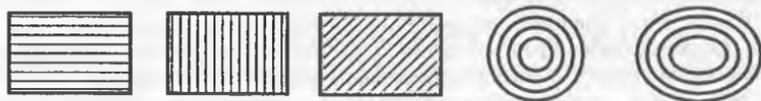


Рис. 4

В этот период уделяется большое внимание формированию общеучебных умений и навыков учащихся, таким, как правильно сидеть, вставать, задавать вопросы, отвечать на вопросы, выслушивать ответы товарищей, выполнять точно инструкции учителя, готовить учебные принадлежности к уроку, работать с учебником и раздаточным материалом и т. д. Предметом постоянного внимания учителя является: развитие речи учащихся, обогащение и уточнение их словаря, формирование умений рассказывать о собственной деятельности и т. д.

Овладение пространственными и количественными представлениями, представлениями о размерах предметов, предусмотренны-

ми программой по математике, необходимыми навыками работы в коллективе учащихся класса позволит учителю доложить на педагогическом совете об окончании подготовительного периода и переходе к изучению систематического курса математики. На каждого ученика класса учитель составляет характеристику, в которой раскрывает состояние его общеучебных умений по программе пропедевтического периода и состояние его математических знаний, моторно-двигательных возможностей, умений воспринимать помощь взрослых, хотя бы элементарно планировать предстоящие действия. Эти действия позволяют правильно спланировать фронтальную работу по математике с классом, правильно осуществить дифференцированный и индивидуальный подход к учащимся с различной подготовкой к изучению систематического курса математики и разными способностями.

Только постоянное внимание к ребенку, желание прийти ему на помощь в любую минуту, тщательное изучение индивидуальных особенностей каждого ребенка и его возможностей к развитию, поиски путей коррекции и развития могут обеспечить успех в обучении математике, сформировать желание заниматься ею и позволяют формировать интерес к этому учебному предмету.

Вопросы и задания

1. Чем обусловлена необходимость пропедевтического периода при обучении математике учащихся специальной (коррекционной) школы VIII вида?
2. Какие дочисловые представления необходимо сформировать у учащихся 1-го класса школы VIII вида?
3. Какие виды заданий, упражнений в учебнике по математике для 1-го класса, формирующие представления о размерах предметов, направлены на развитие и коррекцию внимания, наблюдательности школьников?
4. Используя учебник математики и программу, спланируйте систему уроков по теме «Длинный — короткий, длиннее — короче, равные».
5. Пользуясь материалом, данным на с. 88 методики, проведите изучение состояния знаний по математике учащихся, поступивших в 0—1-е классы школы VIII вида.

Глава 8

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПЕРВОГО ДЕСЯТКА

Числа первого десятка и действия с ними изучаются в течение первого года обучения. Учащиеся знакомятся с каждым числом первого десятка в отдельности. Изучается образование каждого числа, обозначение его цифрой, счет в пределах этого числа, соотношение предметной совокупности, числа и цифры, определя-

ется место числа в натуральном ряду чисел. Числа сравниваются, изучаются их состав, действия сложения и вычитания в пределах каждого числа, отрезок числового ряда, решаются простые арифметические задачи на нахождение суммы и остатка.

Сформировать представления числа, счета и дать некоторые первоначальные свойства натурального ряда чисел у умственно отсталых первоклассников — задача чрезвычайно сложная. Ее решение возможно лишь при широком использовании средств наглядности, учете индивидуальных возможностей каждого ребенка, его прошлого опыта, тех общих и индивидуальных трудностей, которые возникают у учащихся при изучении чисел первого десятка.

Конкретность мышления учащихся, слабость обобщения наблюдаемых явлений приводят к тому, что у школьников с нарушением интеллекта очень медленно формируются знание о числах, практические умения счета (вербального, количественного, порядкового, в прямом и обратном порядке числового ряда по единице и равными числами по 2, 3 и т. д.).

Учащиеся, пришедшие в 1-й класс коррекционной школы, как правило, знают названия количественных числительных в определенном порядке в разных пределах, но название числительных часто не совпадает с показом предметов: название числительных отстает или опережает показ предметов. Например, называют пять, а показывают шестой предмет или третий.

Учащиеся с нарушением интеллекта 1-го класса нередко отказываются считать или допускают много ошибок при счете предметов, которые ранее не использовались в их опыте в качестве объектов счета, особенно если объекты счета даны в непривычном для учащихся положении в пространстве или на плоскости (например, расположены вертикально, наклонно, вразброс).

Ученики не знают, откуда надо начать счет. Многие умственно отсталые ученики полагают, что считать предметы в горизонтальном ряду можно только слева направо. Если их просят пересчитать предметы справа налево, то они их не считают, а просто произносят все числа от 10 до 1. Это свидетельствует о стереотипно заученном ряде числительных без понимания сущности счета. Следствием этого является и неумение считать от любого заданного числа. Как правило, умственно отсталые ученики, если их не обучить вариантам счета, могут считать только от единицы.

Учащиеся с нарушением интеллекта, пришедшие в 1-й класс вспомогательной школы, затрудняются ответить на вопрос «Сколь-

ко?». Они каждый раз начинают пересчитывать предметы снова и снова, но не могут назвать и показать результат счета.

Большие затруднения испытывают учащиеся при определении общего количества разнородных предметов. Они отдельно пересчитывают каждую группу однородных предметов, не объединяя их в общую совокупность. Даже различие по цвету и размеру служит препятствием на пути объединения их в одну совокупность. В коробке лежат пуговицы, наперстки, крючки. «Сколько всего вещей в коробке?» — спрашивает учитель. Ученик откладывает отдельно пуговицы, крючки, наперстки, раскладывает предметы в три ряда (в каждом из рядов только однородные предметы), отдельно их пересчитывает, но на вопрос не отвечает. Это свидетельствует о том, что у ребенка еще не сформировано понятие числа и счета.

У большинства учащихся нет различия между количественным и порядковым счетом: в ответ на задание показать 5 предметов ученик показывает пятый по счету предмет.

Наглядные пособия, используемые при изучении чисел первого десятка в 1-м классе

1. Предметные пособия:

а) предметы окружающей действительности: классная мебель, учебные принадлежности, природные материалы, фрукты, овощи, пуговицы, крючки, наперстки, игрушки (пуговицы и другие мелкие предметы объединяются в цепочки, нашиваются на картон);

б) специально изготовленные предметы для счета: палочки, арифметический ящик, счеты классные и индивидуальные, счетные подставки с вертикальными проволочками, рама с подвешенными на шнурках шариками (таких шнурков с шариками 10);

в) геометрические фигуры;

г) трафареты фруктов, овощей, грибов, зверей, птиц и т. д.

2. Иллюстративные пособия:

а) набор предметных картинок с изображением овощей, фруктов, зверей, самолетов, машин;

б) изображения предметов от 1 до 10;

в) картины с изображением как однородных, так и разнородных предметов, объединенных каким-нибудь сюжетом;

г) таблица «Числовая лесенка»;

- д) набор подвижных цифр и знаков (демонстрационные и индивидуальные), фланелевые и наждачные цифры;
- е) резиновые штампы цифр;
- ж) таблицы правильного начертания цифр;
- з) монетные кассы с набором монет в 1, 5, 10 к., 1, 5, 10 р.;
- и) серия таблиц по теме «Нумерация чисел первого десятка» (авторы серии М. И. Моро, С. В. Степанова, Н. А. Янковская).

Для демонстрации пособий используются песочный ящик, наборные полотна, демонстрационный стол, магнитные и фланелевые доски, экран и иллюстративные ленты с изображением объектов для счета.

Учитель школы VIII вида должен постоянно помнить, что только демонстрация наглядных пособий не может обеспечить сознательного усвоения математических знаний. Необходимо использование материала в предметно-практической деятельности.

Изучение каждого числа первого десятка происходит в следующей последовательности.

На первом уроке дается понятие о числе и цифре. Цель этого урока — познакомить учащихся с образованием числа (путем присчитывания одной единицы к предшествующему числу), названием его, обозначением цифрой, научить писать цифру, показать место числа в числовом ряду, познакомить с соотношением количества элементов предметной совокупности, числа и цифры, рассмотреть количественные и порядковые отношения уже известного учащимся отрезка натурального ряда.

На втором уроке учащиеся закрепляют место данного числа в числовом ряду, получают понятие о втором способе образования предшествующего числа (путем отсчитывания одной единицы от данного числа), отрабатывают счет в прямом и обратном порядке. Учащиеся упражняются в сравнении количества элементов предметных совокупностей, чисел, установлении отношений равенства и неравенства между предметными совокупностями и числами (больше, меньше, равно).

На последующих уроках учащиеся знакомятся с составом этого числа из двух групп и действиями сложения и вычитания в пределах данного числа. Количество таких уроков зависит от величины изучаемого числа и состава класса.

Рассмотрим подробно каждый этап работы над любым из чисел первого десятка.

Получение чисел

Покажем, например, получение числа 4. Учитель предлагает сосчитать листья. «Сколько здесь желтых листьев?» — спрашивает учитель, указывая на 3 листочка. Ученики пересчитывают и отвечают: «Здесь 3 листочка». «С дерева упал еще 1 красный лист. Посчитаем, сколько всего листьев стало. Как получилось 4 листочка? Сколько желтых листочков лежало? Сколько упало красных листочков? Сколько же стало листочков?» Затем рассматривается получение числа 4 на других пособиях (счетных подставках, счетах и т. д.). «Так как же получить число 4? К какому числу нужно прибавить единицу?» — этими вопросами учитель подводит учащихся на основе рассмотрения конкретных случаев получения числа 4 к обобщению: «Число 4 получится, если к трем прибавить один». Такой вывод могут сделать самостоятельно не все ученики 1-го класса, но некоторым он уже доступен. Затем учитель показывает, что если из четырех листочков «улетит» один листочек, то останется 3 листочка. Учащиеся убедились в новом способе получения числа 3.

При изучении числа 5 учитель знакомит учащихся и с получением числа 4 вторым способом: вычитанием из числа 5 одной единицы.

К концу 1-го класса учащиеся должны понимать, что каждое число первого десятка образуется из предшествующего путем прибавления одной единицы, а если из числа вычесть единицу, то получится предшествующее число.

Получение числа закрепляется различными упражнениями. Примерные виды заданий: «Отложите на счетах 3 красные косточки. Прибавьте столько желтых косточек, чтобы получилось 4. Наклейте или раскрасьте 3 синих круга и 1 красный. Сколько всего кругов получилось? Обведите 3 клеточки синим карандашом. Сколько клеточек надо еще обвести, чтобы их стало 4? Положите 3 копейки. Сколько денег надо прибавить, чтобы получилось 4 копейки?»

Учитель раздает каждому по 3 шарика: «Сосчитайте шарики и вылепите еще столько шариков, чтобы их стало 4». Учащимся, которые сами не справляются с таким заданием, учитель оказывает помощь.

Далее учащиеся учатся считать элементы предметных совокупностей из 4 элементов.

Учащиеся школы VIII вида должны понимать, что числа получаются не только в результате счета, но и в результате изме-

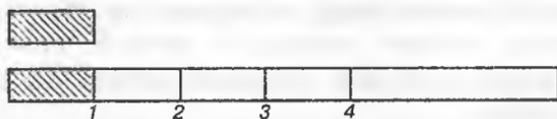


Рис. 5

рения. Поэтому при получении чисел полезны и упражнения на укладывание мерки в полоске или отрезке и подсчет числа мерок сначала в полоске (рис. 5), а затем в мерной (масштабной) линейке. Линейка с нанесенной на ней сантиметровой шкалой является хорошим наглядным пособием при рассмотрении вопросов нумерации (в частности, получения чисел).

Обозначение числа цифрой и письмо цифр

После знакомства с получением числа учитель учит обозначать это число цифрой, как печатной, так и рукописной. Цифра внимательно рассматривается, выделяются ее элементы, подыскиваются предметы, с которыми можно сравнить цифру. Это нужно для того, чтобы учащиеся лучше запомнили образ цифры, не смешивали его с другими цифрами (например, цифра 8 — это две баранки; цифра 1 — палочка и крючок).

Учитель ставит цифру под соответствующим количеством предметов или под картинкой с изображением предметов, соответствующих по количеству данной цифре.

Далее надо обучить ребят письму цифр. Это довольно сложный процесс. В пропедевтический период учитель должен хорошо выяснить возможности и особенности написания цифр каждым учеником класса. Для учащихся, у которых процесс письма по тем или иным причинам затруднен, необходимо заранее приготовить дополнительные пособия (фанерные или пластмассовые цифры для обводки, лекала с прорезями — в них можно вставить карандаш и писать цифры, обводя прорези).

Последовательность знакомства с написанием цифр:

- 1) показ рукописного образца цифры, показ и письмо элементов цифр;
- 2) показ учителем письма цифры на доске (при этом обращается внимание на направление движения мела);
- 3) обводка (пальцем, указкой) модели цифры;
- 4) письмо цифры в воздухе;
- 5) письмо цифры на доске несколькими учениками;

б) письмо цифр в тетрадах по образцу. Предварительно учитель готовит тетрадь, в которой ученикам предстоит писать цифры. Для всех учащихся дается образец: записываются 2—3 цифры.

Для отдельных учащихся учитель пунктиром или тонкими линиями пишет цифры, а они лишь обводят их. Некоторым ученикам необходимо поставить лишь две-три опорные точки.

Если у ученика значительные нарушения моторики, мелкие движения пальцев рук затруднены, то они не смогут писать цифры в одну клеточку. Таким учащимся разрешается писать цифры в две клеточки, а то и крупнее (в клетках, специально разграфленных для этого учителем).

Учащимся, которые не ориентируются на странице тетради, не соблюдают строчек при написании цифр, необходимо выделять (проводить) строчки синим карандашом.

Отдельным учащимся доступна лишь обводка цифр по лекалу или трафаретам, письмо вместе с учителем.

Перед письмом цифр учащимся предлагается обвести цифры из наждачной бумаги или фланели, наклеенные на карточках. Ребенок водит пальцем по цифре, как бы вычерчивая ее, затем повторяет ее название. Письмо цифр сочетается с их проговариванием, а также счетом (написать одну, две, три, четыре цифры).

Учитель добивается от каждого ученика правильного, четкого написания цифр, что является залогом правильных вычислений при решении примеров и задач.

Соотношение количества, числа и цифры

Учащиеся школы VIII вида вначале не связывают число с цифрой. Осознание такого соотношения требует многочисленных упражнений разнообразного характера, например:

1. К заданному количеству предметов подобрать нужную цифру. Учитель говорит: «Мама купила 4 апельсина. Покажите цифрой, сколько апельсинов купила мама. Проверим. Посчитаем вместе, хором, и прикрепим цифру 4».

2. К цифре подобрать соответствующее количество предметов. «Эта кукла не умеет говорить, но знает цифры. Смотрите, какую цифру она показала (3). Это она просит конфеты. Сколько конфет она просит? Дадим кукле 3 конфеты».

3. Игра «Найди нужные картинки». Ученики получают коробочки с набором картинок (5—6 картинок) и цифру. К цифре они

должны подобрать все картинки с соответствующим количеством предметов.

Затем к каждой картинке ученик подбирает нужную цифру.

4. На полоске отложить мерку 4 раза. Какое число получилось? Измерить воду в банке стаканами. Отсыпать из пачки 4 ложки соли, написать цифрой. Сколько соли отсыпали? И т. д.

Место числа в числовом ряду

Работу следует начать с числовой лестницы. Одну ступеньку обозначаем числом 1, две ступеньки — числом 2, три ступеньки — числом 3, четыре ступеньки — числом 4. Дети «поднимаются» и «опускаются» по «лесенке» (ведут счет).

Затем определяется место числа в числовом ряду. Например, цифра 4 стоит после цифры 3, так как число 4 идет после числа 3 при счете. Учащиеся в своем наборном полотне находят цифру 4 и расставляют все известные им цифры по порядку, т. е. в порядке последовательности числового ряда. Учащиеся должны знать, что число 4 стоит после числа 3 и перед числом 5. «Соседи» числа 3 — числа 2 и 4. Между числами 3 и 5 стоит число 4. На этом этапе полезна работа с иллюстрацией чисел соответствующим количеством предметов.

Наряду с составлением числового ряда с опорой на предметное и иллюстративное его изображение все чаще следует воспроизводить ряд без опоры на наглядно-образное восприятие: записать числа по порядку от 1 до 4; записать числа от 4 до 1; заполнить числовой ряд 1, 3; вставить пропущенные числа (или закрыть «форточкой»); найти соседей числа \square 2 \square .

Учитель коррекционной школы для закрепления последовательности числового ряда широко использует разнообразные игры, как дидактические, так и подвижные, занимательные упражнения. Особенно любят дети игры «Живые цифры», «Найди свое место», «Угадай, сколько здесь грибочков» и др.

Счет в прямой и обратной последовательности

Обучение счету в пределах данного числа происходит после знакомства учащихся с его образованием. Если учащиеся пришли в 1-й класс школы VIII вида, умея считать в пределах 10, то этот счет необходимо закреплять и совершенствовать.

Прежде всего учитель учит брать предмет в руку и откладывать его в сторону, затем отодвигать. Потом ученики считают, дотрагиваясь пальцем до каждого предмета, затем только показывают предметы, не дотрагиваясь до них. После этого они считают «глазками», т. е. смотрят на предметы. Во всех этих упражнениях ученики считают вслух. И только тогда учитель просит пересчитать предметы про себя.

Каждый раз после пересчета предметов учитель задает вопрос: «Сколько?» Например: «Сколько здесь карандашей, посчитай». После пересчета учитель опять спрашивает: «Здесь 7 карандашей?» (Карандаши можно собрать в одну руку.)

Первые предметы, которые пересчитывают учащиеся, должны быть хорошо им известны, не надо отвлекать учащихся новизной, излишней красочностью. Все внимание должно быть сосредоточено на счете.

Для счета сначала выбирают одинаковые предметы. Затем берут однородные предметы, отличающиеся размером, цветом, материалом. Учащиеся пересчитывают предметы, объединяя в одну совокупность множество синих и красных карандашей, больших и маленьких шаров, деревянных и пластмассовых палочек различной окраски.

Наконец, они пересчитывают и разнородные предметы: «Сколько деревьев (берез и елей) стоит в ряду?», «Сколько игрушек?».

Счет ведется как слева направо, так и справа налево, сверху вниз, снизу вверх. При пересчитывании важно, чтобы ученик не только называл результат счета: «Здесь 5 игрушек», «Стоят 7 деревьев», но и правильно показывал все множество сосчитанных предметов.

Когда учащиеся научились пересчитывать предметы в горизонтальном ряду, надо варьировать расположение предметов, предъявляя их в вертикальном, наклонном рядах, в сложной группе (взброс). Это необходимо делать потому, что в силу стереотипности мышления первоклассники не могут использовать свой опыт счета горизонтально расположенных предметов при счете предметов, данных в ином положении. Только разнообразные упражнения в счете разных предметов, различно расположенных в пространстве и на плоскости, помогают сформировать у учащихся навыки счета.

Отвечая на вопрос: «Сколько?», учащиеся учатся считать отдельные предметы, предметы, объединенные в цепочки (ребенок может дотронуться, отодвинуть предмет при счете, но не может

взять его в руки), изображения предметов на картинках, таблицах, числовых фигурах (ребенок может дотронуться до предметов, но не может отодвинуть их, взять в руки). Счет в двух последующих случаях более труден.

Сначала дети учатся присчитывать по одному предмету, а потом отсчитывать, затем считать и равными числовыми группами — по 2, 5, 3, 4.

Счет в обратном порядке более труден для учащихся, поэтому он должен быть связан с отсчитыванием сначала конкретных предметов, которые ученик мог бы взять в руки, отодвинуть. Например: «Сосчитаем карандаши». Ученик сосчитал: «Всего 5 карандашей». «Уберем 1 карандаш в коробку. Осталось 4 карандаша. Уберем еще 1 карандаш. Осталось 3 карандаша» и т. д. Затем отрабатывается обратный счет на цепочках, счетах и, наконец, отвлеченно.

В период обучения даются не только задания на пересчитывание предметов, но и задания практического характера, например: «Леня, сосчитай, сколько учеников в нашем классе сидит у окна»; «Каждому ученику нужно дать по 1 тетради. Сколько тетрадей нужно отсчитать?»; «Отсчитай, Катя, 7 тетрадей»; «Алеша, дай мне 3 карандаша».

Усвоение счета, восприятие определенного количества и соответствующего числа значительно облегчается, если в упражнения включаются различные анализаторы: зрительный, слуховой, осязательный. Можно пользоваться такими приемами: хлопать ладошками, звонить колокольчиком, постукивать о парту, ударять по клавишам пианино, прыгать, топать, ударять мячом об пол и т. д. При этом учитель постоянно указывает на число тех или иных движений, звуков, которые нужно произвести («Попрыгай на одной ноге 4 раза, похлопай ладошками 3 раза»), просит определить их количество («Сколько раз я ударила палочкой о стол? Сколько раз я дернула шнурок с шариком?»).

Нередко непривычность задания отвлекает ребенка своей новой формой, а быстрая отвлекаемость, неумение сосредоточить внимание на решении основной задачи приводит к тому, что ребенок забывает об основном задании: «Подпрыгни 3 раза». Ученик прыгает и забывает о счете. «Хлопни 5 раз», — говорит учитель. Ученик хлопает, пока его не остановят. Чтобы избежать этого, учитель должен сосредоточить внимание ученика на второй части

задания: «Сколько раз нужно хлопнуть? Прыгай и считай вслух. Когда ты остановишься?»

Многократная повторяемость подобных упражнений приводит к тому, что форма задания не отвлекает учеников и внимание их сосредоточивается на счете.

Учащиеся выполняют практические задания: обводку, лепку, аппликацию, раскрашивание, связывая эту работу со счетом. Учитель просит обвести три кружка, раскрасить два гриба, наклеить три листочка дуба, вылепить четыре шарика.

Уроки математики должны быть тесно связаны с уроками ручного труда, рисования: учащиеся лепят большие и маленькие шарики, пересчитывают их, лепят грибы, овощи, фрукты и они становятся предметом счета на уроках математики.

Следует учить учащихся счету предметов и отвлеченному счету не только от единицы, но и от любого числа до заданного: «Посчитай от 3 и дальше»; «Посчитай от 4 до 8»; «Посчитай (обратно) от 10 до 5»; «Посчитай от 7 до 3»; «В корзине 5 яблок, клади туда еще яблоки и считай, сколько всего яблок будет в корзине»; «В корзине 5 яблок, отсчитай (возьми) 2 яблока. Сколько яблок останется в корзине?» (Отсчитывать надо так: «Там 5, возьму 1 яблоко, осталось 4, возьму еще 1, осталось 3».)

При изучении каждого из чисел учащиеся учатся не только пересчитывать предметы и отвечать на вопрос «Сколько?», но и определять порядковый номер того или иного предмета (в зависимости от порядка, в котором проводится счет).

Определение порядкового номера пересчитываемых предметов имеет большое значение для развития пространственных представлений, так как ученики знакомятся с порядковым отношением, местом предмета в ряду других: *перед, между, за, около* — это слова, которые указывают на пространственное положение предмета.

Начинать работу следует в подготовительный период. Лучше всего знакомство с этими понятиями проводить как бы исподволь, обращая внимание учащихся на отношения между предметами в окружающей среде: «Кто сидит рядом с тобой, Юра? Кто сидит перед (за) тобой, Наташа? К доске выйдут Саша и Миша. Соня, встань между ними. Ребята, кто стоит первым слева? Кто второй, третий? Кто стоит первым справа? Кто второй? Кто третий? Сейчас мы пойдем завтракать. Постройтесь в два ряда — девочки и мальчики. Пересчитайтесь по порядку сначала мальчики. Начина-

ем счет слева». Мальчики считают: «Первый, второй...» Девочки считают: «Первая, вторая...»

Трудности у учащихся вызывает изменение порядковых числительных по родам, поэтому закрепляющих это упражнений должно быть достаточно много. Учащиеся должны понять, что первым может быть предмет, расположенный *слева, справа, сверху, снизу*, что один и тот же предмет в зависимости от направления счета может быть и первым, и последним.

Необходимо показать учащимся, что для ответа на вопрос «Сколько?» им нужно определить общее число пересчитываемых предметов, а при ответе на вопрос «Который?» — назвать номер предмета по порядку. Например, учитель просит выйти к столу нескольких учеников и построиться в ряд. «Посчитаем, сколько учеников стоит у доски», — говорит учитель. Учащиеся хором считают: «5 учеников». «Сколько всего учеников? Покажите 5 учеников. Кто стоит первым слева в ряду? Который по счету Сережа? Пересчитайтесь по порядку номеров. Кто пятый в ряду? Покажите пятого ученика». Учащиеся должны понять, что 5 — это общее количество, а пятый — это один ученик, стоящий пятым по порядку.

Очень важно учащихся 1-го класса учить изменению числительных по родам при счете предметов. Эта задача трудна для умственно отсталых учащихся. Поэтому полезно подбирать для счета предметы, при пересчете которых необходимо употреблять числительные разного рода: карандаш — один, два, три...; тетрадь — одна, две, три...; яблоко — одно, два, три... Особое внимание следует уделять счету предметов, обозначаемых числительными среднего рода, так как они чаще всего неправильно употребляются учащимися.

Сравнение предметных совокупностей. Сравнение чисел

По мере изучения чисел первого десятка учитель не только знакомит учащихся с местом данного числа в натуральном ряду чисел, но и учит сравнивать это число с числами, стоящими рядом, а также другими числами. Например, уже при изучении числа 2 учитель показывает учащимся, что 2 больше 1. Вначале это сравнение проходит на предметных множествах: «В верхнем ряду 1 круг, а в нижнем — 2 круга. Где кругов больше? Где меньше? Почему? В каком ряду лишний круг? В каком ряду не

хватает кругов?» Аналогичные упражнения проводятся и на других множествах: «Какую цифру поставим около одного круга? Какую цифру поставим около двух кругов? Какое число больше: 2 или 1? Какое число меньше: 2 или 1? Почему 2 больше, чем 1? Покажи сначала на кругах, а потом на яблоках».

Далее учитель просит уравнивать количество кругов в верхнем и нижнем рядах: «Что нужно сделать, чтобы в верхнем ряду было столько же кругов, сколько в нижнем?» (Добавить 1 круг.) «Что нужно сделать, чтобы в нижнем ряду кругов было столько же, сколько в верхнем?» (Убрать 1 лишний круг.)

Учащиеся работают в этот период в основном с множеством предметов, устанавливая взаимно однозначное соответствие между элементами множеств: они не только выясняют, где предметов больше (меньше), но и определяют, сколько лишних предметов в большем множестве и сколько их недостает в меньшем. Одновременно они сравнивают и числа, которые являются характеристикой этих множеств. Сначала сравниваются два рядом стоящих числа, например 3 и 4, а затем и любые два числа.

Например, сравниваются множества яблок и груш (яблок 3, а груш 4). Ученики раскладывают груши в ряд, а под каждой грушей кладут яблоко, т. е. устанавливают взаимно однозначное соответствие. Одна груша лишняя — груш больше. Одного яблока недостает — яблок меньше. Значит, 4 больше, чем 3, а 3 меньше, чем 4.

Полезны и такие вопросы:

«Сколько надо добавить яблок, чтобы их стало столько же, сколько груш?»

«Сколько надо отнять груш, чтобы их стало столько же, сколько яблок?»

«Сосчитаем, сколько тетрадей в стопке (7 тетрадей). Сколько нужно для них обложек?»

«Нарисуйте 4 кружочка. Возьмите столько же треугольников. Сколько треугольников надо взять?»

Затем учащиеся сравнивают числа, абстрагируясь от конкретных множеств: «Какое число больше: 5 или 6? Сколько лишних единиц в числе 6? Сколько их недостает в числе 5? Что нужно сделать, чтобы уравнивать числа?»

Учащиеся должны хорошо усвоить, что все числа, предшествующие данному (те, которые стоят в числовом ряду перед данным числом, раньше его, ближе к началу числового ряда), меньше данного, а все последующие числа (те, которые стоят после данного в числовом ряду, дальше от начала) больше данного. Использование иллюстративной таблицы с изображением множеств и

чисел, а также «числовой лестницы» поможет учащимся в сравнении чисел, известного им отрезка числового ряда.

Для закрепления сравнения чисел могут быть использованы упражнения: «Сосчитай, сколько здесь синих шаров. Покажи цифрой», «Отсчитай красных шаров больше. Покажи, сколько красных шаров ты отсчитал», «Какое число больше (меньше)?», «Сколько лишних единиц в большем числе?» (Аналогичное упражнение с использованием понятий «столько же», «меньше».) Подобные упражнения можно проводить с хлопками, прыжками и т. д.: «Покажи число три», «Покажи числа, большие числа 3», «Покажи столько же пальчиков. Покажи пальчиков больше (меньше)».

Число 10, которым заканчивается изучение первого десятка, отличается от ранее изученных чисел. Учащимся 1-го класса можно дать только один способ образования этого числа: $9+1$. Число 10 обозначается не одной, а двумя цифрами 1 и 0, и уместно дать учащимся термины *однозначные числа* и *двузначные числа*. Однозначные числа записываются одной цифрой. Двузначное число 10 записано двумя цифрами. Какой-либо четкой дифференциации однозначных и двузначных чисел провести при этом нельзя, так как учащиеся знают только одно двузначное число. Однако эти термины ввести следует. Необходимо при этом закрепить понятия *число* и *цифра*.

Десять единиц дети учатся объединять в один десяток, пользуясь рассыпными палочками и связкой палочек, 10 косточками на первой проволоке счетов и 1 косточкой (одним десятком) на второй проволоке; работая с абакон, дети заменяют 10 кружков в первом столбце, обозначающем разряд единиц, одним кружком во втором столбце, 10 монет по одной копейке — одной монетой в 10 копеек, 10 квадратиков — полоской, на которой они укладываются в ряд, и т. д. На многочисленных упражнениях с использованием разнообразных наглядных пособий и дидактического материала следует отдифференцировать понятия *десять единиц* и *один десяток*.

Обучение сложению и вычитанию в пределах 10

С арифметическими действиями учащиеся знакомятся сразу же после изучения числа 2. Изучение каждого из чисел первого десятка (кроме 1) завершается изучением действий сложения и вычитания в пределах этого числа. Действия сложения и вычитания изучаются параллельно.

Учащиеся знакомятся со знаками сложения — плюсом (+), вычитания — минусом (—) и знаком равенства — равно (=).

При изучении данной темы учащиеся должны овладеть вычислительными приемами, получить прочные вычислительные навыки, заучить результаты сложения и вычитания в пределах 10, а также состав чисел первого десятка, узнавать и показывать компоненты и результаты двух арифметических действий (сложения и вычитания) и понимать их названия в речи учителя.

В основе сложения и вычитания в пределах 10 лежат операции с предметными совокупностями и некоторые вычислительные приемы. Изучение состояния знаний учащихся, поступивших в 1-й класс вспомогательной школы, показывает, что большинство из них либо вообще не имеют представления о действиях сложения и вычитания и вычислительных приемах, либо находят результаты этих действий путем операций над предметами. Поэтому обучение учащихся арифметическим действиям сложения и вычитания необходимо начать с этапа овладения всеми учащимися операциями над предметными совокупностями. Предметно-практическая деятельность детей сопровождается счетом: «К одной лампочке прибавить еще одну лампочку. Сколько получится лампочек?» Это записывается так: $1+1=2$. Учащиеся на партах прибавляют к одному предмету еще один предмет и пересчитывают результат.

Запись примеров идет на доске и в тетрадях. Учащиеся учатся читать пример: «К одному прибавить один, получится два». На этом же уроке учащиеся знакомятся с решением и записью примеров на вычитание. Пример читают так: «От двух отнять один, получится (останется) один».

После знакомства с числом 3 дети учатся решать примеры вида $2+1$, $1+2$, $3-1$, $3-2$. Чтобы решить пример $2+1$, надо отсчитать 2 предмета (2 красных круга), а потом отсчитать еще 1 предмет (зеленый круг), соединить их, пересчитать и записать ответ. Учитель обращает внимание учащихся на то, что когда прибавляют, то становится больше, чем было.

При вычитании $3-2$ ученик должен взять 3 предмета, отсчитать (удалить) 2, пересчитать оставшиеся предметы и записать ответ. Учитель обращает внимание на то, что когда вычитают, то становится меньше, чем было.

Одновременно на этом же этапе организуются наблюдения учащихся над свойством сложения. Учитель показывает, что если к двум красным кругам прибавить один зеленый, то получится три

круга. И наоборот: если к одному зеленому кругу прибавить два красных, тоже получится три круга. Учащиеся наблюдают переместительное свойство сложения. Учитель обращает внимание на перестановку групп предметов, чисел в примерах и неизменность при этом результата. Учащиеся подводятся к доступным им обобщениям.

По мере овладения учащимися натуральной последовательностью чисел и свойством этого ряда (каждое число меньше следующего за ним на единицу и больше стоящего перед ним на единицу) нужно знакомить их и с приемом сложения и вычитания, опирающимся на это свойство натурального ряда чисел. Дети учатся этим приемом прибавлять и вычитать единицу из числа, т. е. присчитывать и отсчитывать по 1.

Пособием для овладения этим приемом должен быть натуральный ряд чисел от 1 до числа, которое учащиеся изучают. (Числовой ряд постоянно должен находиться на наборном полотне в классе и на партах учащихся.) Например, надо решить: $3+1$. Учитель показывает цифру 3 в числовом ряду и просит найти число на 1 больше. Это следующее в числовом ряду число 4, значит, $3+1=4$. Пример $3-1$ решается так: находим число 3, число на единицу меньше — это число, которое стоит перед числом 3, т. е. число 2. Значит, $3-1=2$. Дети успешно пользуются табличкой числового ряда, которая помогает овладеть вычислительным приемом без опоры на конкретный материал.

Когда учащиеся научились прибавлять и вычитать по 1, надо учить их прибавлять по 2: к четырем прибавить 2. Ученик ставит палец на число 4 в числовом ряду, прибавляет 1, получилось 5, еще прибавляет 1, получилось 6. Палец ученика скользит по числовому ряду.

С первых уроков математики целесообразно обучать комментировать свою деятельность с предметами и числами. Сначала учитель сам комментирует производимые им совместно с учениками действия, а учащиеся повторяют. Постепенно доля самостоятельности в комментировании деятельности у учащихся увеличивается, а помощь со стороны учителя уменьшается.

Переходным этапом от операций над конкретными множествами к действиям над числами является знакомство учащихся (при выполнении сложения и вычитания) с приемом присчитывания и отсчитывания нескольких единиц.

При использовании приема присчитывания учащиеся пересчитывают первое множество, запоминают это число, к нему по одному присчитывают элементы второго множества и сразу говорят сумму. Например: $2+2=?$ Учитель говорит: «Сосчитаем яблоки в корзине. Их 2. Нужно прибавить к ним еще 2 яблока. Узнаем, сколько всего яблок в корзине. Считать будем так: к двум прибавим еще 1, будет 3 и еще 1, будет 4. В корзине 4 яблока, значит $2+2=4$. Проверим, что в корзине 4 яблока (пересчитаем)». Затем учащиеся не пересчитывают первое множество, а сразу называют число. В коробке 3 карандаша. Прибавим еще 2 карандаша. Считаем так: к трем прибавим 1, будет 4, прибавим 1, будет 5.

Когда учащиеся овладели приемом присчитывания, учитель знакомит их с приемом отсчитывания: $5-2=?$ На наборном полотне выставляются 5 кругов. Нужно отнять 2 круга. Отсчитываем 1, осталось 4, отсчитываем еще 1, осталось 3, значит, $5-2=3$.

Если приемом присчитывания ученики 1-го класса овладевают довольно быстро, то приемом отсчитывания — намного медленнее. Особенно это относится к ученикам со значительной степенью умственной отсталости. Трудность состоит в том, что прием отсчитывания основан на хорошем знании обратного счета, а обратный счет для многих учащихся 1-го класса труден. Кроме того, ученики плохо запоминают, сколько нужно отнять, сколько уже отняли, сколько еще надо отнять.

При изучении каждого числа первого десятка учащиеся получают представления и о составе этих чисел. Состав чисел усваивается учащимися при объединении двух предметных совокупностей, а также разложении их на две группы и определении количества предметов в каждой группе. Например, при изучении числа 5 учащиеся отсчитывают 5 предметов и раскладывают их на две группы, пересчитывают предметы в каждой группе и обозначают их количество соответствующей цифрой. Затем группы предметов меняют местами. На наборном полотне составляется таблица (рис. 6).

При изучении состава чисел первого десятка необходимо использовать как можно больше различных предметов. Это ускорит запоминание состава числа. Учащимся становится доступным выполнение упражнений вида

$$4=3+\square \quad 4=\square+1 \quad 4=2+\square \quad 4=\square+\square$$

При изучении состава числа в качестве дидактического материала необходимо использовать пальцы рук ребенка (это «посо-

бие» всегда налицо). Надо научить ребенка любое число первого десятка представлять на пальцах и раскладывать на две группы с помощью пальцев. Например, число 5 — это 4 и 1, 3 и 2.

Для закрепления состава чисел наряду с пальцами надо использовать работу с косточками на первой проволоке счетов. Лучшему запоминанию состава чисел способствуют упражнения с частичным использованием предметных пособий и без них.

Вначале необходимо давать такие упражнения, в которых одно из слагаемых воспринимается детьми наглядно, а второе они отыскивают по представлению. Учитель говорит: «Сосчитайте, сколько грибов я поставлю на наборное полотно». Учитель выставляет грибочки, а ученики хором считают. (Всего 5 грибочков.) «Все закройте глазки, а я сорву несколько грибов. Сколько грибов осталось?» (Дети пересчитывают и говорят результат.) — «Осталось 3 гриба». — «Было 5 грибов. Осталось 3 гриба. Сколько грибов я сорвала?» Учащиеся отвечают. После этого учитель показывает 2 гриба.

Или учитель говорит: «У меня 7 кругов. Сосчитаем их хором. Я разложу их за спиной в две руки. Кто отгадает, как я разложила круги?» Учащиеся называют различные варианты состава числа 7. Кто-то из детей обязательно назовет тот вариант, который у учителя.

Важно научить детей при выполнении действий сложения и вычитания пользоваться приемом, опирающимся на знание состава чисел. Например, надо выполнить действие $3+5=?$ При этом рассуждения проводятся так: «Из 3 и 5 состоит число 8, значит, $3+5=8$ ». Пример: $8-3=?$ «Число 8 состоит из 3 и 5. Если от 8 отнять 3, то останется 5, значит, $8-3=5$ ». Пример: $8-5=?$ «8 состоит из 5 и 3. Если от 8 отнять 5, то останется 3. Значит, $8-5=3$ ». Пользоваться этим вычислительным приемом могут успешно только те учащиеся, которые хорошо знают состав чисел.

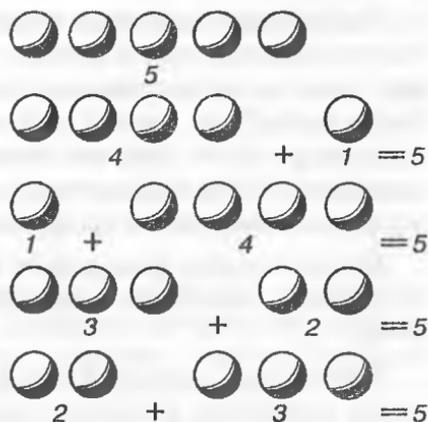


Рис. 6

Важно систематически повторять с учащимися состав чисел. Например, отсчитать 8 кубиков и разложить их несколько раз на две кучки, а потом записать: $8=4+4$, $8=5+3$, $8=3+5$, $8=6+2$, $8=2+6$, $8=7+1$, $8=1+7$. К концу учебного года учащиеся должны хорошо знать (выучить наизусть) таблицу сложения чисел в пределах 10. Эту таблицу можно составить по постоянному второму слагаемому или по постоянному первому слагаемому.

Очень полезны упражнения на решение четверок примеров на сложение и вычитание с одинаковыми числами: $6+3$, $3+6$, $9-3$, $9-6$.

Необходимо сопоставление примеров, определение их взаимосвязи, выявление признаков сходства и различия.

Школьники с нарушением интеллекта с большим трудом улавливают связь между сложением и вычитанием. Понимание этой связи достигается только практически. Учитель начинает демонстрацию множеств предметов. К четырем красным кубикам присоединяется 3 зеленых кубика. Кубики пересчитываются. Записывается: $4+3=7$. Если из всех кубиков удалить зеленые кубики, останутся красные кубики. Записывается: $7-3=4$. Затем, наоборот, из всех кубиков удаляются красные, остаются зеленые. Записывается: $7-4=3$.

Необходимо чаще для отыскания ответа при вычитании отсылать учащихся к таблице сложения. Например, при решении примера $7-3$ учащиеся должны в таблице сложения отыскать пример $3+4=7$. Полезно решать сразу три примера $3+4$, $7-3$, $7-4$, сопоставляя их. По примеру на сложение $5+2=7$ учитель также учит детей составлять и решать два примера на вычитание с теми же числами: $7-2$, $7-5$.

Решение и сопоставление подобных примеров, а впоследствии и составление по одному примеру на сложение других трех, не только способствует осознанию взаимосвязи между действиями и запоминанию табличного сложения и вычитания, но и играет огромную корректирующую роль. Анализ, сравнение будят мысль ребенка, заставляют его сознательно подходить к выполнению действий. Надо помнить о том, что ученик 1-го класса, как бы много подобных упражнений он ни выполнял, не вскроет заложенных в этих примерах зависимостей. Учитель своими заданиями по выделению признаков сходства, различия, организацией наблюдений над изменением компонентов действий способствует активизации мыслительной деятельности, преодолению косности и формализма в знаниях.

Уже в 1-м классе при изучении чисел первого десятка важно обратить внимание учащихся на то, что складывать можно любые числа, а вычитать — только из большего числа меньшее, что решить пример вида $3-4$ нельзя. Если учитель не обратит внимание умственно отсталых школьников на это, то они допускают ошибки и при решении и при составлении примеров на вычитание: вычитают из меньшего числа большее, составляют примеры вида $5-7=2$.

При выполнении действий сложения и вычитания в пределах данного числа вводится решение примеров с отсутствующим компонентом. Его обозначают точками, рамками, знаками вопросов и т. д., например: $\square+1=3$, $4+\dots=6$, $?-2=4$, $6-?=2$.

Знакомство с нулем проводится после изучения чисел в пределах 5. Подготовка ведется на предметных пособиях, потом на картинках и, наконец, на числах. Например, учащимся предлагается построиться у доски (вызываются 3 человека). «Сколько учеников стоит у доски? — спрашивает учитель. — За парту сядет Надя. Сколько осталось? (Осталось 2 ученика.) За парту сядет Ленья. Сколько учеников осталось? (Остался 1 ученик.) Сядет за парту Сережа. Сколько учеников осталось у доски? (Не осталось ни одного ученика.)». Учитель объясняет, что когда не осталось ни одного ученика, то можно сказать, что остался нуль учеников.

Запишем $1-1=0$ (отсутствие предметов обозначают цифрой 0). Решаются еще примеры, когда разность равна 0.

Нуль сравнивается с единицей. Устанавливается, что нуль меньше единицы, а единица больше нуля, поэтому нуль должен стоять перед единицей. Однако учитель должен помнить, что нуль не относится к натуральным числам. Поэтому ряд натуральных чисел должен начинаться с единицы.

Вводить число нуль (0) в качестве вычитаемого, а потом и слагаемого следует на большом числе упражнений. Смысл действий с нулем будет лучше понят учащимися, если нуль в качестве вычитаемого и нуль в качестве слагаемого будет вводиться одновременно. Затем проводятся упражнения на дифференциацию примеров, в которых нуль будет слагаемым и вычитаемым.

Упражнения на дифференциацию должны включать все возможные сочетания, например: $1-1$, $2-2$, $5-5$, $1-0$, $2-0$, $3-0$, $1+0$, $0+3$, $0+0$, $0-0$ и т. д.

В 1-м классе после знакомства с числами от 1 до 5 учитель использует в своей речи названия компонентов и результата действия сложения.

Закреплению действий сложения и вычитания способствуют: составление примеров с данным ответом на сложение и вычитание (например, $\square + \square = 6$, $\square - \square = 6$);

разложение любого числа на два слагаемых (например, $8 = \dots + \dots$, $10 = \dots + \dots$);

дополнение любого однозначного числа до данного числа или до 10.

Полезно показать учащимся и зависимость изменения суммы от изменения слагаемых, а также изменения остатка от изменения уменьшаемого.

Учитель должен обращать внимание учащихся на то, что сумма всегда больше каждого из слагаемых (или равна ему), а остаток всегда меньше уменьшаемого (или равен ему). Уменьшаемое больше или равно вычитаемому, в противном случае вычитание произвести нельзя.

Примеры с тремя компонентами следует сопоставлять с примерами, имеющими два компонента, выявлять их различие. Учителю следует помнить о том, что умственно отстающие первоклассники примеры с тремя компонентами часто решают так же, как с двумя, т. е. выполняют одно действие и сразу записывают ответ, считая, что решение примера закончено, например: $4 + 2 - 3 = 6$. Предупреждению подобных ошибок способствует приучение учащихся к планированию предстоящей деятельности. Этому способствует постановка перед выполнением арифметических действий вопросов вида: «Прочитай пример. Сколько действий надо выполнить? Какое 1-е действие? Какое 2-е действие?» Затем требовалось от учащихся рассказать последовательность предстоящих операций. Например: «В примере надо сложить (прибавить) и вычесть. Сначала я буду складывать (прибавлять), потом вычитать, запишу ответ». Можно разрешить на первых порах писать результат первого действия над знаком действия, например: $5 + 4 - 2 = 7$. Это один из приемов самоконтроля, к которому следует готовить учащихся с 1-го класса. Они должны приучаться к проверке правильности решения примеров.

Вопросы и задания

1. Покажите особенности изучения первого десятка. Назовите этапы изучения любого числа первого десятка.

2. Из учебника математики для 1-го класса выпишите 8—10 упражнений на закрепление знаний последовательности отрезка числового ряда (1—5,

1—10). Укажите упражнения, направленные на развитие обобщений у учащихся.

3. Перечислите приемы сложения и вычитания чисел первого десятка. Раскройте методику ознакомления с ними.

4. Составьте фрагменты по одной из тем: «Число и цифра 0», «Состав числа 5», «Сложение (вычитание) в пределах 5» и др. Подготовьте наглядные пособия к уроку.

Глава 9

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ НУМЕРАЦИИ, СЛОЖЕНИЯ И ВЫЧИТАНИЯ В ПРЕДЕЛАХ 20

Изучение нумерации и действий в пределах 20, т. е. второго концентра, происходит во 2-м классе коррекционной школы.

Задачи второго концентра: дать понятие о десятке как новой счетной единице; научить считать до 20, присчитывая и отсчитывая по единице, по десятку и равными числовыми группами (по 2, по 5, по 4); познакомить с десятичным составом числа; сформировать представление об однозначных и двузначных числах; научить обозначать числа от 11 до 20 цифрами; познакомить с принципом поместного значения цифр; научить складывать и вычитать в пределах 20; дать понятие о новых действиях: умножении и делении; познакомить с табличным умножением и делением в пределах 20.

Наблюдения показывают, что к моменту изучения чисел второго десятка большинство учащихся умеют считать до 20. Однако счет этот несовершенен, за рядом произносимых числительных, даже если они и называются по порядку, не стоит подлинное понимание числа и числового ряда. Нередко наблюдаются недостаточно прочные знания числового ряда: сегодня ученик может дать безошибочный счет, а завтра допустит несколько ошибок. Не всегда правильное название числительных в порядке последовательности числового ряда совпадает с правильным пересчетом предметов, т. е. учащиеся допускают те же ошибки, что и при изучении чисел первого десятка. Часто искажают в речи числительное «шестнадцать», смешивают названия числительных «семнадцать» и «восемнадцать».

Особенно трудно учащимся с интеллектуальными отклонениями усваивают письменную нумерацию в пределах 20. Они долго не понимают поместное значение цифр в числе, многих затрудняет чтение чисел. Встречаются ученики, которые считают, что число 11 — это две единицы, стоящие рядом, число 12 они записывают как 21 и т. д.

Поэтому изучению нумерации чисел в пределах 20 следует уделять большое внимание, не обольщаться умением детей по порядку произносить числительные от 1 до 20. Необходимо довести до сознания каждого умственно отсталого ребенка конкретный смысл каждого числа, его место в натуральном ряду чисел, десятичный состав, особенности письменного обозначения каждого числа и всех чисел второго десятка, поместное значение цифры в числе. Для этого требуется тщательно продуманная система изучения нумерации, постоянная опора на средства наглядности, использование слуховых, зрительных, кинестетических анализаторов, систематическая работа над этой темой в течение всего года, постоянное внимание учителя к практическому использованию знаний в повседневной жизни.

ОБУЧЕНИЕ НУМЕРАЦИИ В ПРЕДЕЛАХ 20

При изучении чисел второго десятка следует использовать все те пособия, которые использовались при изучении чисел первого десятка, но число предметов и их изображений должно быть увеличено до 20. При подборе или изготовлении специальных пособий надо помнить, что на них необходимо показать десятичный состав чисел второго десятка, поэтому десятков и единицы должны быть ярко выделены.

К таким пособиям относятся: 20 палочек (10 палочек рассыпанных и 10, связанных в пучок, т. е. 1 десяток); 20 кубиков и 2 бруска из 10 кубиков; 20 квадратов и 2 полосы по 10 квадратов; линейка длиной 20 см, все картонные полосы длиной по 10 см каждая, разделенные на 10 равных частей; монетная касса; счеты классные и индивидуальные; абак классные и индивидуальные; разрядная таблица с разрядами единиц и десятков; цифровая касса; таблица с числами от 1 до 20, записанными в один и два ряда; таблицы для счета равными числовыми группами по 2, 3, 4, 5; таблица с числами от 1 до 20 с изображением четных и нечетных чисел разным цветом; набор табличек (10 штук) с числом 10 для составления и разложения чисел (на десятки и единицы) от 11 до 20; таблички с числом 20.

Основой в понимании нумерации чисел второго десятка является выделение десятка и ясное представление, что десяток — это десять единиц и в то же время это новая единица счета, которой можно считать так же, как единицами, добавляя к числам один,

два и т. д. названия этой счетной единицы, например один десяток, два десятка.

Работа над нумерацией чисел в пределах 20 складывается из нескольких этапов: 1) получение одного десятка; 2) получение чисел второго десятка от 11 до 19 путем присчитывания к одному десятку нескольких единиц; 3) получение числа 20 из двух десятков; 4) письменная нумерация чисел от 11 до 20; 5) получение чисел второго десятка путем присчитывания к предыдущему числу одной единицы и отсчитывания от последующего числа одной единицы. Счет в пределах 20.

Вначале с учащимися нужно повторить нумерацию чисел первого десятка: получение чисел числового ряда путем прибавления 1 к предшествующему числу и вычитания 1 из последующего, соотношение между соседними числами, название чисел и их обозначение цифрами. Учитель обращает внимание учащихся на то, что каждое число от 0 до 10 обозначается новым, не связанным с другим, словом, а для обозначения каждого из чисел от 0 до 9 существует особый знак, который называется цифрой. Число 10 обозначается двумя цифрами 1 и 0. Учитель сообщает, что существует всего 10 цифр.

Вначале повторяется счет единицами в пределах 10 и показывается получение десятка (учитель показывает палочки, учащиеся хором их пересчитывают). Когда получается 10 учитель спрашивает: «Сколько здесь палочек? (10 палочек.) Свяжем 10 палочек в пучок. Это один десяток палочек. Сколько палочек в одном десятке? (В одном десятке 10 палочек.) Отсчитайте все 10 палочек и свяжите в пучок».

Учитель, опираясь на опыт учеников, спрашивает, что считают десятками в магазине, дома, на рынке. Некоторые ученики могут ответить, что десятками считают яйца, яблоки, цветы, грибы и т. д. Учитель просит показать один десяток палочек, отсчитать и показать 10 отдельных палочек, спрашивает, сколько палочек надо взять, чтобы получился один десяток, сколько палочек получится, если развязать пучок, — один десяток.

Получение одного десятка из 10 рассыпных предметов показывается и на других пособиях. Учащиеся откладывают 10 кругов на абак и заменяют одним кругом, который стоит в разряде десятков, откладывают на нижней проволоке счетов 10 косточек и заменяют одной косточкой на второй проволоке снизу — это один десяток. Наоборот, один десяток заменяют 10 единицами. Напри-

мер, чертят отрезок в 10 см, а затем отмечают черточкой длину каждого сантиметра (делят отрезок на 10 равных частей).

Понятие «10 единиц — это один десяток» школьниками с нарушением интеллекта усваивается медленно. Поэтому практические действия на предметных пособиях по образованию десятка из единиц и, наоборот, разложению десятка на 10 единиц помогают постепенно формировать это понятие и должны продолжаться в течение многих уроков.

Важно дифференцировать понятия «десять единиц» и «один десяток». Десяток — это целое, единое. Чтобы из одного десятка взять единицу, надо раздробить десяток на 10 единиц. Например, чтобы из одного десятка вычесть одну единицу, надо заменить один десяток 10 единицами и только тогда вычитать. Нуль в числе 10 показывает, что нет ни одной единицы.

Получение чисел второго десятка можно показать на различных пособиях: пучках и палочках, брусках и кубиках, полосках длиной 10 см и квадратах со стороной 1 см и т. д.

Учитель предлагает отсчитать 10 кубиков, заменить их бруском, а затем спрашивает, как можно назвать по-другому 10 кубиков. Учащиеся отвечают: «Один десяток кубиков».

На брусок (десяток) кладется еще один кубик. Получилось новое число. Оно состоит из десятка (бруска) и еще одной единицы (кубика). Это число 11. Надо произнести несколько раз по слогам это число: один-на-дцать. Объяснить, что оно обозначает один на десять, и еще раз показать, что один положили на десяток. Далее на десяток кладут два кубика. Получили число двенадцать. Две-на-дцать — это десяток (показ) и две единицы (показ). Один десяток (один брусок) и три единицы (три кубика) — это число три-на-дцать (три на десять) и т. д. Учащиеся образуют все числа до 19. Последнее число — 20 — получается, как и все предыдущие, путем прибавления еще одного кубика к 19 кубикам, но на бруске окажется 10 кубиков. Учитель спрашивает: «Чем можно заменить 10 кубиков?» Дети 10 кубиков заменяют одним бруском. Получилось два бруска, т. е. два десятка — это число двадцать. Если взять один десяток и прибавить еще один десяток, то получится два десятка, или 20. Два десятка откладываем на счетах (вторая проволока счетов).

Следует заметить, что не в каждом классе учащиеся могут работать одновременно с учителем с кубиками или полосками. Некоторые дети нуждаются сначала в наблюдении деятельности

учителя, и только потом один из учеников повторяет то, что делал учитель, и все остальные работают со своим дидактическим материалом и комментируют свою деятельность, т. е. сопровождают ее речью.

Следующим этапом в работе над числами второго десятка является счет до 20. Учащиеся должны запомнить названия числительных в порядке числового ряда, считать предметы, их изображения, звуки, прыжки, удары мяча, сами отхлопывать или ударять заданное число раз, отсчитывать заданное число предметов в пределах 20, образовывать из данного числа предыдущее и последующее, считать от 1, а также к десятку присчитывать единицы. Счет ведется на различных пособиях, в том числе на абаке и на счетах, на данном этапе счет ведется путем присчитывания и отсчитывания по единице. Учащиеся должны закрепить полученное при изучении первого десятка представление о том, что если к данному числу прибавить единицу, то получится последующее число, если от него отнять единицу, получится предыдущее число.

При ознакомлении с нумерацией в пределах 20 целесообразно познакомить учащихся с единицей измерения длины дециметром. Изготавливаются модели дециметра — полоски длиной 10 см, разделенные на сантиметры. Учитель сообщает, что полоска длиной 10 см — это новая единица измерения длины — дециметр. Дециметр — это десяток сантиметров. Измерение производится с использованием модели дециметра. Результаты измерения сначала выражаются целым числом дециметров.

Затем каждому ученику дается полоска длиной 2 дм. На этой полоске с помощью модели дециметра отмеряется 1 дм и отмечается делением 1. От него с помощью линейки или модели сантиметра следующий дециметр делится на 10 равных частей — сантиметров. Пользуясь такой линейкой для измерения отрезков, полосок, длина которых 11, 12, 13, 14 см и т. д., учащиеся записывают: 1 дм 1 см = 11 см; 12 см = 1 дм 2 см, одновременно усваивая и десятичный состав числа. 1 дес. 2 ед. = 12, 16 = 1 дес. 6 ед.

Одновременно закрепляется десятичный состав чисел, т. е. умение составить число из десятка и единиц и разложить число на десяток и единицы. Это является подготовкой к изучению письменной нумерации. Здесь могут быть предложены такие упражнения:

1. Взять брусок и 3 кубика. Какое число составили? Сколько в этом числе единиц, сколько десятков?

Запишем: 1 дес. 3 ед. = 13, 14 = 1 дес. 4 ед.

значающие десятки и единицы. Нередко можно встретиться и с такими ошибками, когда учащиеся счет разрядов ведут не справа налево, а слева направо, например число 12 записывают как 21. Поэтому на абаке полезно обозначить место единиц цифрой 1, а место десятков цифрой 2 (рис. 8).

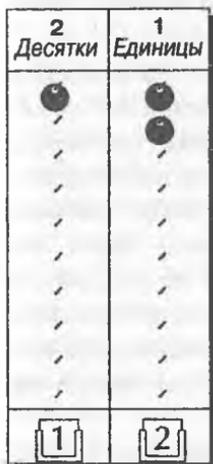


Рис. 8

Обозначение чисел второго десятка цифрами сопровождается анализом этих чисел. «Число одиннадцать показать на палочках, отложить на абаке. Сколько в этом числе единиц? Сколько в нем десятков? Под единицами поставим цифру 1 синего цвета. Синим цветом будем обозначать единицы. Под десятками поставим цифру 1 красного цвета. Красным цветом будем обозначать десятки. После какого числа в числовом ряду идет число 11? Запишем это число в числовой ряд после числа 10». Таким же образом учитель объясняет запись всех чисел до 19. Каждое число записывается в числовой ряд. Число 20 — это 2 десятка, цифра 0 показывает, что в нем нет отдельных разрядных единиц.

Наряду с абаком можно использовать любое другое пособие, с помощью которого учитель показывает образование чисел второго десятка, а с записью чисел можно знакомить учащихся с помощью таблички с числом 10, замещая нуль различным числом единиц. Таблички с числом 10 сделаны так, что цифра 1 и цифра 0 выдвигаются, а на их место можно поставить другую цифру. «В числе десять, — объясняет учитель, — один десяток, а число единиц равно нулю. В числе тринадцать 1 десяток и 3 единицы. 1 десяток остается, а вместо нуля поставим цифру 3. Это число 13». Цифры, обозначающие единицы и десятки, пишутся двумя цветами (рис. 9).



Рис. 9

Учащиеся должны уметь записывать числа по порядку от 1 до 20, от 11 до 20, записывать их под диктовку учителя, но не по порядку. Надо обязательно обратить внимание учащихся (сами они не смогут заметить этой закономерности), что все числа 11—19 имеют один десяток на втором месте.

Таблицы чисел от 1 до 20, записанные в два ряда, позволят наглядно сопоставить все числа первого и второго десятка, подметить сходство и различие в записи и чтении этих чисел.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

Цифры, обозначающие единицы, могут быть записаны одним цветом, а десятки — другим.

На этой же таблице удобно показать, что числа 1—9 записаны одной цифрой — одним знаком, поэтому они называются *однозначными*, а числа 11—20 записаны двумя цифрами (знаками), поэтому они называются *двузначными*. Учитель просит определить на слух и обозначить двузначное число, а также назвать самое маленькое, самое большое однозначное число, самое маленькое двузначное число, которое они знают. Тем учащимся, которые смешивают место десятков и единиц в числе, необходимо разрешить эти числа записывать и в тетради цветными карандашами или шариковой ручкой в два цвета, а на доске писать их цветными мелками.

Продолжая работу над нумерацией, следует проводить упражнения на установление соотношения между предметным множеством, числом и его обозначением цифрами. Например, учитель вызывает к доске несколько учеников и дает задание показать число 15: одному — на палочках, другому — на абаке, третьему — на счетах, четвертому — на линейке, пятому — записать на доске, шестому — найти в числовом ряду.

Проводится сравнение чисел. Учащиеся должны усвоить правило: все числа, стоящие в числовом ряду слева от данного числа, меньше его, а все числа, стоящие в числовом ряду справа от данного числа, больше его.

Сравниваются числа второго десятка: определяется, какое число больше (меньше), сколько лишних единиц в большем числе и сколько их недостает в меньшем числе.

Отношения между числами записываются знаками $>$ (больше), $<$ (меньше), $=$ (равно), которые усваивают учащиеся 2-го класса. Необходимы задания, в которых бы учащиеся могли правильно расставить знаки соотношения $>$, $<$, $=$. Например: «Вставь между числами 7 ... 17, 14 ... 12, 11 ... 11 нужный знак $>$, $<$, $=$ ».

Для закрепления знаний о месте числа в натуральном ряду чисел проводятся упражнения на нахождение пропущенных чисел

и нахождение соседних чисел, запись чисел по порядку от меньшего к большему или от большего к меньшему, определение наибольшего однозначного числа и наименьшего однозначного и двузначного чисел и т. д.

На протяжении работы над вторым десятком необходимо закреплять навыки сознательного счета. Счет ведется не только от 1, но и от любого заданного числа («Считай от 7 до 20. Считай от 9 до 19. Считай обратно от 20 до 10, от 18 до 6»). Учащиеся учатся присчитывать и отсчитывать не только по 1, но и по 2, 3, 4, 5, сначала опираясь на группы предметов, числовые фигуры, а потом и без опоры на них.

Большое внимание, как и при изучении чисел первого десятка, уделяется порядковому счету. Учащиеся должны уметь отвечать на вопросы: «В каком ряду ты сидишь? В каком ряду слева стоит Миша? Пересчитайте по порядку».

После того как учащиеся научились обозначать числа второго десятка цифрами, надо продолжить работу над анализом чисел по десятичному составу не только на пособиях, но и без них. Двузначные числа раскладываются на десятки и единицы и составляются из десятков и единиц: $13=1$ дес. 3 ед.; 1 дес. 3 ед. $=13$; $13=10+3$; $10+3=13$.

Полезны и такие задания: «Какое число получится, если из числа 15 вычесть все единицы, 1 десяток?»

В связи с изучением нумерации вводятся примеры на сложение и вычитание, решение которых основано и на знании свойств натурального ряда чисел ($12+1$, $14-1$), и на знании десятичного состава чисел ($10+5$, $5+10$, $15-5$, $15-10$).

Полезно при решении примеров сопоставить операции над числами первого и второго десятка:

$$\begin{array}{ll} 2+1=3 & 3-1=2 \\ 12+1=13 & 13-1=12 \end{array}$$

Сложение и вычитание в пределах 20

Овладение вычислительными приемами сложения и вычитания в пределах 20 основано на хорошем знании сложения и вычитания в пределах 10, знании нумерации и состава чисел в пределах 20.

При изучении действий сложения и вычитания в пределах 20, как и при изучении соответствующих действий в пределах 10, большое значение имеют наглядность и практическая деятель-

ность с пособиями самих учащихся. Поэтому все виды наглядных пособий, используемых при изучении нумерации, найдут применение и при изучении арифметических действий.

Однако по сравнению с изучением действий в пределах 10 большое внимание уделяется использованию условно-предметных пособий: брусков и кубиков арифметического ящика, абакон, счетов.

Действия сложения и вычитания целесообразно изучать параллельно — после знакомства с определенным случаем сложения изучать соответствующий случай вычитания в сопоставлении со сложением, например: $10+7$, $7+10$, $17-7$ и $17-10$. Учитель должен постоянно обращать внимание на взаимосвязь этих действий.

Во 2-м классе учащиеся должны знать название компонентов действий сложения и вычитания:

10	+	7	=	17
1-е слагаемое		2-е слагаемое		сумма

17	-	7	=	10
уменьшаемое		вычитаемое		разность

Покажем последовательность и приемы изучения сложения и вычитания в пределах 20.

I. Приемы сложения и вычитания, основанные на знаниях десятичного состава числа ($10+3$, $13-3$, $13-10$) и нумерации чисел в пределах 20 ($16+1$, $17-1$).

При решении этих примеров закрепляются взаимосвязь сложения и вычитания, переместительное свойство сложения, названия компонентов и результатов действий. При этом учащиеся постепенно перестают пользоваться наглядными пособиями, но от них требуется пояснение действий.

II. Сложение и вычитание без перехода через десяток.

Выполнение действий основано на разложении компонентов на десятки и единицы:

а) к двузначному числу прибавляется однозначное. Из двузначного числа вычитается однозначное.

Сначала нужно рассмотреть случаи, когда количество единиц в двузначном числе больше, чем во втором слагаемом ($13+2$, $14+3$), и только потом включать случаи вида $11+6$, $13+5$, хотя приемы их решения одинаковы.

Объяснение сопровождается использованием наглядных пособий и подробной записью решения, например: $13+2$. Первое слагаемое (13) состоит из 1 десятка и 3 единиц: 1 десяток палочек и еще 3 палочки. Второе слагаемое 2. Прибавляем 2 палочки. 3 палочки и 2 палочки — 5 палочек и 1 десяток палочек. Получилось 1 десяток (палочек) и 5 единиц (палочек) — это число 15. Значит, $13+2=15$. Подобным образом объясняются и случаи вычитания.

Важно постоянно подчеркивать, что складываются и вычитаются при решении таких примеров единицы. При записи примера учащиеся могут подчеркивать единицы: $14+2=16$, $16-2=14$. Иногда целесообразно единицы и десятки записывать разным цветом. На доске их можно обводить кружочком.

При решении примеров на сложение закрепляется умение учащихся пользоваться переместительным законом сложения: решение примера $2+14$ проводится на основе решения примера $14+2$.

Полезно сопоставлять примеры на сложение и вычитание в пределах 20 с примерами на те же действия в пределах 10:

$7+2=9$	$9-2=7$	$5+3=$	$8-3=$
$2+7=9$	$9-7=2$	$3+...=$	$8-...=$
$17+2=19$	$19-2=17$	$17+2=$	$19-2=$
$2+17=19$	$19-7=12$	$2+...=$	$19-...=$

б) получение суммы 20 и вычитание однозначного числа из 20:

$15+5$	$17+3$	$20-5$	$20-3$
--------	--------	--------	--------

Решение примеров такого вида, особенно на вычитание, вызывает значительные трудности у многих умственно отсталых школьников. Учащихся смущает то, что при сложении единиц в разряде единиц получается нуль. Разложив 20 на два десятка и вычтя из одного десятка заданное количество единиц, дети забывают этот результат прибавить к десятку и получают ошибочный ответ: $20-3=7$.

Использование наглядных пособий, актуализация имеющихся знаний и опора на них помогают преодолеть эти трудности. Необ-

ходимо повторить таблицу сложения и вычитания в пределах 10, дополнение однозначного числа до десятка, вычитание из 10.

Объяснение сложения не представляет ничего нового по сравнению с объяснением решения примеров вида $13+2$, кроме образования 1 десятка: $5+5=10$ (или 1 дес.); $1 \text{ дес.} + 1 \text{ дес.} = 2 \text{ дес.} = 20$.

Рассмотрим пример на вычитание: $20-3$. В числе 20 нуль единиц, а нужно вычесть 3 единицы. Занимаем 1 десяток, раздробляем его на 10 единиц и вычитаем 3 единицы, получаем 7 единиц. Всего остается 1 десяток и 7 единиц, или 17. Проведенное рассуж-

дение записывается так: $20^{\overset{10}{-}}-3=17$.

В случае затруднений при понимании и приема вычислений объяснение можно провести с помощью палочек, связанных в пучки. Например, 20 — это 2 десятка (берем 2 пучка палочек) и нуль единиц. Занимаем 1 десяток и раздробляем его на 10 единиц (развязываем пучок палочек). 10 единиц минус 3 единицы получается 7 единиц. Всего остается 1 десяток и 7 единиц, или 17.

Решаются примеры на перестановку слагаемых, составляются по образцу, по аналогии:

$$\begin{array}{ccccc} 17+3 & 14+6 & 11+9=20 & 12+8 & 20-7 \\ 3+17 & 6+\square & \square+\square=20 & 20-8 & 13+7 \end{array}$$

Действия сложения и вычитания сопоставляются: $15+5=20$; $20-5=15$;

в) вычитание из двузначного числа двузначного: $15-12$; $20-15$.

Решение примеров такого вида можно объяснить разными приемами:

1) разложить уменьшаемое и вычитаемое на десятки и единицы и вычитать десятки из десятков, единицы из единиц;

2) разложить вычитаемое на десяток и единицы. Вычитать из уменьшаемого десятки, а из полученного числа — единицы.

Учащимся трудно знакомиться сразу с двумя приемами и даже трудно последовательно знакомиться сначала с одним, а потом с другим приемом. Умственно отстающие школьники самостоятельно не могут выбрать, когда целесообразнее использовать тот или иной прием. Поэтому знакомство с двумя приемами только запутывает их. Лучше отработать хорошо один прием вычислений и научить учащихся самостоятельно пользоваться им.

Объяснение вычитания проводится на наглядных пособиях.

Например, $15-12$. «Какое действие надо выполнить? Прочитайте пример. Назовите уменьшаемое, вычитаемое. Сколько знаков имеют эти числа? Как они называются? Сегодня будем учить-

ся вычитать из двузначного числа двузначное. Из чего состоит число 15? Отложим его на счетах. Из чего состоит вычитаемое 12? Вычитать будем так: от 15 отнимем 1 десяток. Какое число осталось? От 5 единиц отнимем 2 единицы. Какое число получилось в остатке? Значит, $15 - 12 = 3$.

Аналогично объясняется вычитание двузначного числа из 20 (рис. 10). Покажем на счетах последовательность вычитания двузначного числа из 20:



Рис. 10

$$\underline{20} - \underline{15} = 5$$

Далее следует сопоставить решение примеров вида:

$$\begin{array}{ccc} 17 + 3 = & 20 - 3 = & 15 + 2 = \\ 3 + 17 = & 20 - 13 = & 17 - 2 = \end{array}$$

Целесообразно также использовать прием составления одного примера на сложение с тремя примерами: одного на сложение (перестановка слагаемых) и двух на вычитание. Необходимо сопоставлять компоненты этих примеров, подчеркивать их взаимосвязь ($12 + 5$, $5 + 12$, $17 - 5$, $17 - 12$).

III. Сложение и вычитание с переходом через разряд представляет наибольшие трудности для учащихся школы VIII вида. Трудности связаны с тем, что сразу происходит актуализация ранее полученных знаний, их упорядочение и последовательное выполнение ряда логических операций. Чтобы сложить числа 7 и 5, нужно выполнить следующие операции:

1. Разложить второе слагаемое (5) на два числа так, чтобы одно из них дополняло первое слагаемое до 10.

2. Дополнить первое слагаемое до 10, т. е. прибавить к первому слагаемому (7) одно из чисел, на которое разложили второе слагаемое (т. е. 3).

3. К полученному числу (10) прибавить оставшееся число (2).

Учащиеся затрудняются, во-первых, в разложении второго слагаемого, так как, чтобы его разложить, нужно произвести мыслен-

но две операции: а) определить, сколько единиц недостает в первом слагаемом до десятка; б) разложить второе слагаемое.

Вторая трудность заключается в том, чтобы удержать в памяти число, которое осталось после дополнения первого слагаемого до десятка, например: $7+5$. Учащиеся дополнили 7 до 10, но не помнят, сколько же нужно прибавить к 10.

Вычитание с переходом через десяток ($12-5$) тоже требует ряда операций:

1. Уменьшаемое разложить на десяток и единицы.

2. Вычитаемое разложить на два числа, одно из которых равно числу единиц уменьшаемого.

3. Вычесть единицы.

4. Вычесть из десятка оставшееся число единиц.

Учащихся вспомогательной школы в основном затрудняет выполнение третьей и четвертой операций.

Требуется большая подготовительная работа, тщательный подбор материала от легкого к трудному, использование наглядности, достаточное количество упражнений, которые бы помогли учащимся овладеть навыками решения примеров данного вида.

Подготовительная работа должна заключаться в повторении: а) таблицы сложения и вычитания в пределе 10; б) состава чисел первого десятка (всех возможных вариантов из двух чисел), например: $7=6+1$, $7=1+6$, $7=5+2$, $7=2+5$, $7=4+3$, $7=3+4$; в) дополнения чисел до десяти: $10=3+\dots$, $10=5+\dots$, $10=8+\dots$, $10=3+\dots$, $10=\dots+\dots$ и т. д.; г) разложения двузначного числа на десятки и единицы; д) вычитания из десяти однозначных чисел; е) рассмотрения случаев вида $17-7$, $15-5$.

$9+1=10$	$12-2=10$
$10+1=11$	$10-1=9$
$9+1+1=11$	$12-2-1=9$

Эта подготовительная работа должна проводиться систематически из урока в урок, задолго до решения примеров данного вида.

Последовательность случаев может быть различной. Существует два варианта:

1. Первое слагаемое и уменьшаемое постоянны, а второе слагаемое и уменьшаемое увеличиваются на 1:

$9+2$	$8+3$	$7+4$	$11-2$	$12-3$
$9+3$	$8+4$	$7+5$	$11-3$	$12-4$
$9+4$	$8+5$	\dots	$11-4$	\dots
\dots	\dots	$7+9$	\dots	\dots
$9+9$	$8+9$			

2. Первое слагаемое и уменьшаемое меняются, увеличиваясь на 1, а второе слагаемое и вычитаемое постоянные:

8+3	7+4	6+5	7+6	11-3	11-4
9+3	8+4	7+5	8+6	12-3	12-4
	9+4	8+5	9+6		13-4
		9+5			и т. д.

Объяснение выполнения сложения и вычитания проводится с использованием пособий и подробной записью. При выборе пособий необходимо учитывать, что учащиеся должны видеть необходимость добавления первого слагаемого до десятка при сложении и разложении уменьшаемого на десятки и единицы при вычитании. Удобными пособиями являются бруски и кубики арифметического ящика, абак, счеты.

Сложим $8+3$. Откладываем на пособия (абаке, полосах) первое слагаемое и добавляем его до десяти. Десять единиц заменяем десятком. К десятку прибавляем оставшиеся единицы:

$$\begin{array}{r} 8+3=11 \\ 3=2+1 \\ 8+2=10 \\ 10+1=11 \end{array}$$

На этом этапе полезно решение примеров вида

$8+2+5$	$8+7$
$8+7$	$8+2+5$

Полезно также, особенно для наиболее слабых учащихся, решение примеров с частичным использованием пособий, например: $7+5$. Ученик берет 5 предметов (второе слагаемое 5) и рассуждает так: к 7 прибавить 3, будет 10 (отнимает от 5 предметов 3), осталось прибавить 2: $10+2=12$. В этом случае ученик помогает себе с помощью пособий разложить второе слагаемое и удержать в памяти оставшуюся часть.

Как вычесть из 11 число 2? На абаке откладываем 11. Надо вычесть 2. Вычитаем 1, осталось вычесть еще 1. 1 десяток заменим 10 единицами. Из 10 единиц вычитаем 1. Остается 9.

$\frac{11-2=}{11=10+1}$	$\frac{11-2=}{11-1=10}$
$11-1=10$	$10-1=9$
$10-1=9$	

По аналогии со сложением рассматриваются случаи вычитания:

$$14-4-2$$

$$14-6$$

Учитель ставит вопросы: «Сколько единиц вычли сначала? Сколько потом? Сколько всего единиц вычли?»

В дальнейшем учащиеся самостоятельно должны пояснять проговариванием громкой речью все умственные действия.

Так же как и при сложении, можно позволить учащимся вычитаемое изображать на пособиях и убирать определенное количество предметов при последовательном вычитании. (Иногда можно наблюдать, как учащиеся сами рисуют палочки на бумаге, а по мере вычитания зачеркивают их.) Например, $12-6$. Откладывается 6 кругов (вычитаемое), и ученик рассуждает: «Сначала из двенадцати вычтем 2, будет 10 (убирает 2 круга), осталось вычесть 4: $10-4=6$ ».

Так же как и во всех предыдущих случаях, соответствующие случаи сложения и вычитания необходимо сопоставлять.

Полезно сопоставлять ответы специально подобранных примеров целого столбика: решить и ответить на вопросы, почему ответы в примерах первого столбика увеличиваются, а в примерах второго уменьшаются.

$$9+3 \qquad 9-3$$

$$9+4 \qquad 9-4$$

$$9+5 \qquad 9-5$$

В упражнениях необходимо включать примеры с тремя компонентами: $8+7+3$, $17-4-8$, $5+9-6$, а также примеры, одним из компонентов которых является нуль, например: $19-9$, $20-0$, $15-15$ (нуль в ответе). Хорошо сравнить решение примеров, компонентами или результатами которых являются нуль и единица: $15-1$, $15-15$, $15-0$, $15-14$.

Примеры на сложение следует чередовать с примерами на вычитание. При решении сложных примеров необходимо выработать привычку анализировать предлагаемый пример. Учитывать школьников планировать мыслительные действия, развивать ориентировочную основу познавательной деятельности. Этому способствуют вопросы такого характера: «Сколько действий надо выполнить? Какие это действия?»

Следует шире использовать составление примеров по данному:

$$\begin{array}{r} 7+8=15 \\ 8+7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15-8 \\ 15-7 \end{array}$$

Так же как и при изучении действий в пределах 10, надо предъявлять и такие примеры: $3-13$, $12-15$ — с целью выяснить, возможно ли вычитание. При предъявлении пар примеров $5+15$ и $5-15$ ($0+15$ и $0-15$) следует требовать объяснений, почему первый пример решить можно, а второй — нельзя. Подобные задания постепенно вырабатывают у учащихся привычку анализировать числа, прежде чем приступить к выполнению действий.

Для запоминания таблиц сложения и вычитания полезно решение примеров с неизвестным компонентом, составление нескольких примеров с данным ответом.

Таблицы сложения и вычитания заучиваются наизусть.

Вопросы и задания

1. Раскройте особенности изучения нумерации чисел второго десятка в школе VIII вида (последовательность, методика, средства наглядности).

2. Сравните последовательность и методику изучения нумерации чисел первого и второго десятка.

3. Составьте не менее 10 последовательно усложняющихся упражнений для закрепления устной и письменной нумерации в пределах 20. На развитие и коррекцию каких мыслительных процессов они направлены?

4. Составьте схему этапов изучения действий сложения и вычитания с числами до 20.

5. Составьте фрагменты уроков, целью которых является ознакомление с новыми вычислительными приемами сложения и вычитания чисел второго десятка.

6. Познакомьтесь с планом изучения нумерации чисел второго десятка. Дайте анализ этого плана. Сравните последовательность изложения этой темы в учебнике математики для 2-го класса.

Глава 10

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ НУМЕРАЦИИ СЛОЖЕНИЯ И ВЫЧИТАНИЯ В ПРЕДЕЛАХ 100

НУМЕРАЦИЯ В ПРЕДЕЛАХ 100

При изучении нумерации в пределах 100 школьники с нарушением интеллекта должны получить следующие знания и умения:

1. Научиться считать до 100 в прямом и обратном порядке единицами и десятками.

2. Уметь присчитывать и отсчитывать по 1, по 10 и равными числовыми группами (по 2, 5, 20) как отвлеченно, так и на предметных пособиях.

3. Уметь пользоваться порядковыми числительными.

4. Знать место каждого числа в натуральном ряду чисел в пределах 100, понимать свойства этого ряда: каждое число на единицу больше предшествующего и на единицу меньше последующего.

5. Понимать десятичный состав чисел. Уметь разложить число на разрядные слагаемые и составить число из разрядных слагаемых, знать разряды (единицы, десятки, сотни).

6. Уметь сравнивать числа, т. е. определять, какое число больше или меньше другого, равно ему.

7. Уметь записывать и читать числа первой сотни, понимать поместное значение цифр в числе.

Изучение нумерации в пределах 100 для умственно отсталых школьников связано с преодолением ряда трудностей. В период изучения чисел в пределах 100 закладывается основа понимания сущности десятичной системы счисления: из 10 простых счетных единиц образуется новая (составная) счетная единица — десяток, из 10 десятков образуется новая счетная единица — сотня. Вот эту закономерность умственно отсталые учащиеся усваивают с большим трудом. Здесь требуется основательная наглядная база, постоянное сравнение чисел первого, второго десятков и чисел 21—99, например: 2 и 20, 2 и 12, 1, 10, 100 и т. д. Учащиеся испытывают затруднения в запоминании названий круглых десятков, их последовательности и особенно их счета в прямом и обратном порядке. С большим трудом они запоминают названия десятков «сорок» и «девяносто». Нередко по аналогии с образованием предыдущих числительных они соответственно называют их: «четыредесят», «девятдесят», а при переходе к новому десятку считают: «Двадцать девять, двадцать десять, двадцать одиннадцать» и т. д. Как и при изучении предыдущих чисел, учащихся больше всего затрудняет счет в обратном порядке, присчитывание и отсчитывание равными числовыми группами.

При изучении письменной нумерации многие учащиеся долго не усваивают позиционное значение цифр в числе: вместо 35 записывают 53, при чтении чисел вначале произносят единицы, а потом десятки. Некоторые учащиеся, усвоив образование новых десятков, еще долгое время испытывают затруднения в понимании образования числа 100. Овладев устной нумерацией, некоторые учащиеся не могут овладеть письменной нумерацией (устно счита-

ют верно, а записывают числа от 1 до 100 по порядку неверно). Некоторые учащиеся, наоборот, правильно записывают числовой ряд, а при устном пересчете допускают ошибки.

Причины этих трудностей заключаются и в трудностях самого математического материала, и в психических особенностях учащихся, и в имеющих еще место недостатках организации изучения данного материала: некоторая поспешность в отказе от использования наглядных пособий, недостаточное их разнообразие, ограничение изучения темы небольшим периодом времени и недостаточное количество упражнений на закрепление этого материала при изучении последующих тем.

Какие требования предъявляются к изучению данной темы?

1. Хорошее знание нумерации первого и второго десятка.

2. Использование разнообразных наглядных пособий и дидактического материала не только при знакомстве учащихся с новыми понятиями, но и в процессе закрепления и повторения знаний по нумерации, включение каждого ученика в активную практическую деятельность с дидактическим материалом.

3. Систематическое повторение нумерации при изучении последующих тем математики, разнообразие заданий и упражнений для самостоятельной работы, включение вариативных упражнений в устный счет, активизация творческой и речевой деятельности учащихся.

При изучении данной темы могут быть использованы наглядные пособия и дидактический материал: 100 палочек, связанных в пучки по 10 штук, арифметический ящик, абак (классный и индивидуальные), счеты (классные и индивидуальные), метровая линейка, 10 полос, разделенных на 10 равных квадратов, монетная касса — 10 гривенников, 1 рубль, квадраты (10×10) с числами от 1 до 100, с четными числами, с нечетными числами; таблица разрядов (с разрядами единиц, десятков, сотен), цифровая касса и таблички с круглыми числами (10, 20, 30, 40, ..., 100).

Последовательность изучения нумерации в пределах 100: повторение нумерации в пределах 10 и 20; изучение нумерации круглых десятков; изучение нумерации чисел от 21 до 99 (сначала устной, затем письменной).

Изучение нумерации круглых десятков

Урок, на котором учитель будет знакомить учащихся с нумерацией круглых десятков, необходимо начать с повторения образования десятка из простых единиц. С этой целью предлагается отсчи-

тать 10 палочек и связать их в пучок. 10 палочек, связанных в 1 пучок, — это десяток палочек. Счет продолжается до 20. 10 палочек снова связываются в пучок. 1 десяток, или десять палочек, 2 десятка, или двадцать палочек. Считаем, присчитывая по одному десятку палочек. Один десяток, два десятка, три десятка, или тридцать, четыре десятка, или сорок, ..., 9 десятков, или девяносто, прибавляем еще 1 десяток, получаем 10 десятков, или сто. Один десяток (десять) — это 10 единиц. Два десятка (двадцать) — это двадцать единиц и т. д. Подобные упражнения проводятся и на других пособиях (арифметический ящик, счеты, монеты и т. п.).

Учитель каждый раз обращает внимание на то, что счет десятками ведется так же, как счет единицами. Обращается внимание учащихся и на обозначение чисел числительными. Первое слово в названии числа показывает число десятков: двадцать, тридцать, ..., пятьдесят и т. д. Полезно показать таблицу и читать числительные парами: два — двадцать, три — тридцать и т. д. В первом ряду счет ведется простыми единицами, а во втором — десятками:

1	2	3	4	5
10	20	30	40	50

Письменная нумерация круглых десятков может быть дана по аналогии с записью уже известных учащимся чисел 10 и 20. В числе 10 один десяток, цифра 1 записывается на втором месте справа, а на месте единиц записывается нуль. В числе 20 два десятка и нет отдельных единиц (показать на абаке, на счетах), цифра 2 записывается на втором месте, а на месте единиц записан 0. В числе 30 три десятка, число десятков 3, а на месте единиц 0 и т. д.

Полезно использовать таблицу также для сравнения чисел первого десятка и круглых десятков. Учащиеся должны учиться сравнивать рядом стоящие числа по рядам и столбцам: $2 > 1$ на 1 ед., $2 \text{ дес.} > 1 \text{ дес.}$ на 1 дес., $20 > 10$ на 10 ед.

Учащиеся реально не представляют себе множества чисел, находящихся между круглыми десятками. Поэтому на следующем уроке, закрепляя счет круглыми десятками, необходимо познакомить учащихся с образованием чисел 21—99.

Изучение нумерации чисел 21—99

Изучение нумерации чисел от 21 до 99 лучше всего начать с образования любого двузначного числа из десятков и единиц. Надо показать общий принцип образования этих чисел. Например, взяли 2 десятка палочек и еще 5 палочек; 2 дес. см (2 дм) и еще 5 см. Получили число двадцать пять. Числительные образуются из двух слов. Сначала произносятся десятки, а затем единицы. Это число откладывается на счетах. Так из десятков и единиц на конкретном счетном материале учащиеся должны научиться образовывать любое двузначное число и называть его. Одновременно они учатся обозначать эти числа письменно с помощью цифр.

Знакомство с письменной нумерацией лучше всего проводить с помощью абака. На абаке учитель просит отложить число (например, 21). Ученик анализирует это число. Оно состоит из двух десятков и одной единицы. В кармашки вставляются цифры, соответствующие числу десятков и единиц. Хорошим пособием являются и таблички с круглыми десятками, в которых нуль заставляется определенной цифрой, обозначающей число единиц.

После того как учащиеся поймут общий принцип образования и записи двузначных чисел, необходимо поработать над образованием и записью чисел 21—99 и отработать последовательность чисел от 1 до 100. Например, к двум брускам (двум десяткам) добавляется один кубик (одна единица), получается число двадцать один, добавляется еще один кубик (одна единица), получается число двадцать два — это два бруска и два кубика. Два бруска и три кубика образуют число двадцать три и т. д. Два бруска и девять кубиков образуют число двадцать девять, а если прибавить еще один кубик, то получится два бруска и десять кубиков, 10 кубиков можно заменить одним бруском. Получилось 3 бруска — 3 десятка, или тридцать.

Важно постоянно обращать внимание на образование каждого нового десятка. Например, после образования числа 99 прибавить еще 1 единицу (кубик) — получилось 9 десятков и 10 единиц. 10 единиц заменим одним десятком, получим 10 десятков, или сто. Очень важно и на пособиях, и на числах особое внимание обратить на образование нового десятка:

$$\underline{29} + \underline{1} = 2 \text{ дес. } \underline{9 \text{ ед.}} + \underline{1 \text{ ед.}} = 2 \text{ дес. } 10 \text{ ед.} = 3 \text{ дес.}$$

$$\underline{30} - \underline{1} = 2 \text{ дес. } \underline{10 \text{ ед.}} - \underline{1 \text{ ед.}} = 2 \text{ дес. } 9 \text{ ед.} = 29$$

$$99 + 1 = 9 \text{ дес. } \underline{9 \text{ ед.}} + \underline{1 \text{ ед.}} = 9 \text{ дес. } 10 \text{ ед.} = 10 \text{ дес.} = 100$$

$$100 - 1 = 10 \text{ дес.} - \underline{1 \text{ ед.}} = 9 \text{ дес. } \underline{10 \text{ ед.}} - \underline{1 \text{ ед.}} = 9 \text{ дес. } 9 \text{ ед.} = 99$$

Каждому ученику следует предложить просчитать по одному от 1 до 100 и обратно, оперируя различными пособиями и без пособий.

Особое внимание рекомендуется обращать на счет от заданного до заданного числа с переходом через десяток (29, 30, 31). Можно также дать задания: «Считайте от 58 до 61, от 77 до 83. Считайте обратно: от 92 до 88, от 43 до 39».

Так же как и при изучении чисел первого и второго десятка, необходимо закрепить с учащимися свойства натурального ряда чисел: каждое число больше предыдущего и меньше последующего на единицу. Это только тогда становится ясным умственно отсталым школьникам, когда они не только называют числовой ряд в определенной последовательности, но и выполняют такие задания:

1. Назвать число на единицу меньше (больше) данного.
2. Заполнить числовой ряд недостающими числами:

31			34	35			38		40
----	--	--	----	----	--	--	----	--	----

3. Назвать «соседей» данного числа:

	50	
--	----	--

4. Указать числа меньше и больше данного числа.
5. Каждое число в пределах 100 ученик должен уметь показать на пособиях, знать, что оно образуется из предыдущего путем прибавления еще одной единицы или путем вычитания из последующего числа одной единицы.

В этот период большое внимание уделяется десятичному анализу чисел (сначала с помощью пособий, а потом и без них). Учащиеся учатся составлять число из десятков и единиц, а также раскладывать его на десятки и единицы.

Можно предложить такие задания:

1. Взять два пучка палочек и еще 5 палочек. Какое число получили? (То же самое задание выполняется на брусках и кубиках, полосках и квадратах.)
2. Взять 5 гривенников и 7 копеек. Сколько всего денег?
3. Отложить на абаке три десятка и две единицы. Какое число отложили? (То же на счетах.)
4. Купили 3 десятка яиц и 5 яиц. Сколько яиц купили?
5. Отложить с помощью палочек (брусков и кубиков) число 37. Сколько десятков и единиц в этом числе?

6. Отложить на счетах (абаке) число 86. Сколько десятков и единиц в этом числе?

7. Назвать десятки и единицы в числе 36.

8. На линейке показать 3 дм и 4 см. Сколько всего сантиметров? Начертить отрезок длиной 2 дм и 3 см. Какой длины отрезок в сантиметрах? Измерить данный отрезок в дециметрах и сантиметрах.

Учитель демонстрирует таблицу-квадрат (10×10) с десятью рядами чисел от 1 до 100:

1	2	3	4	5	...				10
11	12	...							20
21	22	...							30
...									
...									
...									
91									100

Такие же квадраты могут начертить ученики в своих тетрадях и вписать в них числа от 1 до 100. Если в классе есть учащиеся, которые еще не усвоили место единиц и десятков в числе, то им лучше вписывать в квадраты числа двумя цветами: единицы — одним цветом, а десятки — другим.

С помощью таблицы сравнивают:

рядом стоящие числа в натуральном ряду («На сколько одно число больше или меньше другого?»);

все числа одного ряда (число десятков постоянно, кроме последнего числа, а число единиц изменяется);

числа между собой в столбцах (число десятков меняется, а число единиц неизменно).

Каждое число в столбце можно сравнить с выше и ниже стоящим числом. Кроме того, целесообразно дать задания: прочитать столбец чисел, оканчивающихся цифрой 5, 7, 9, 0; объяснить, как образуются из чисел предпоследнего столбца числа последнего столбца — круглые десятки.

При изучении нумерации в пределах 100 учащиеся знакомятся с разрядной таблицей.

Учитель вводит новый термин «разряд», сообщая, что единицы относятся к первому разряду и пишутся в числе на первом месте справа, десятки — ко второму разряду и пишутся в числе на

втором месте справа, а сотни — к третьему разряду и пишутся в числе на третьем месте справа.

3-й разряд — сотни	2-й разряд — десятки	1-й разряд — единицы
		3
	2	3
2	0	9

После этого могут быть даны задания: назвать число, которое начинается с разряда десятков, с разряда сотен; сравнить числа 53 и 57, 61 и 41, 83 и 97, 1 и 51, 15 и 51. Сравнить числа надо начинать с высших разрядов (если число десятков больше, то на единицы можно и не смотреть, так как все число будет больше: $84 < 97$, так как $8 \text{ дес.} < 9 \text{ дес.}$).

Учащихся надо познакомить с различной формой записи числа. Например, число 85 можно записать и так: 8 десятков и 5 единиц, или $80+5$. Число 85 представлено в виде суммы разрядных слагаемых (а можно из разрядных слагаемых составить число: $80+5=85$) $85=8 \text{ дес. } 5 \text{ ед.}$, $85=80+5$, $80+5=85$.

Далее учащиеся знакомятся с четными и нечетными числами (числа, которые оканчиваются цифрами 2, 4, 6, 8, 0, четные; числа, которые оканчиваются цифрами 1, 3, 5, 7, 9, нечетные).

Закрепляются и расширяются знания об однозначных и двузначных числах. Дети могут назвать не только наименьшее, но и наибольшее двузначное число. Счет ведется в пределах 100 равными числовыми группами по 2, 5, 10, 20 сначала на конкретном материале (числовые фигуры, арифметический ящик, счеты, монеты, масштабная линейка и др.), а затем отвлеченно в прямом и обратном порядке. Закреплению знания счета равными числовыми группами помогает работа с квадратом из 100 чисел (ученики считают и показывают числа, которые получаются от счета по 2, 5, 10, 20).

Учащиеся всей предшествующей работой по нумерации чисел в пределах 100 подготовлены к тому, чтобы понять различие числа и цифры (всего 10 цифр — 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, а чисел очень много; с помощью этих 10 цифр можно обозначить любое число — цифра, стоящая в числе на первом месте справа, обозначает единицы, на втором — десятки, на третьем — сотни и т. д.).

Естественно, что понятие числа и цифры усваивается не сразу всеми учащимися. Только ежедневная, кропотливая работа в течение длительного времени может дать положительные результаты.

Для закрепления поместного значения цифр в числе могут быть проведены следующие упражнения:

1. Записать число 46. Сколько цифр в числе? Какие цифры? Что показывает цифра 6? Что означает цифра 4?

2. Записать однозначное число (двузначное, трехзначное).
Сколько цифр в этих числах?

3. С помощью цифр 3 и 5 записать два однозначных числа.
Сколько всего чисел можно записать этими цифрами?

С нумерацией сотни целесообразно связать изучение мер длины (метр разделить на сантиметры и дециметры) и стоимости (рубль разделить на копейки).

Для закрепления нумерации полезно выполнить действия сложения и вычитания, причем приемы вычислений должны быть основаны на знании свойств натурального ряда чисел ($24+1$, $25-1$), а также на знании десятичного состава чисел ($40+8$, $48-8$, $48-40$).

Для решения случаев вида $24+1$ и $25-1$ наглядным пособием обычно служит таблица с записью чисел от 1 до 100. (Чтобы узнать результат прибавления к числу 1, надо в числовом ряду найти следующее за ним число, а чтобы узнать результат вычитания из числа 1 — предшествующее число.)

Сначала при сложении и вычитании числа с единицей учащиеся опираются на числовой ряд. Затем этим пособием разрешается пользоваться лишь тем ученикам, которые еще нетвердо знают последовательность чисел. Постепенно всех учащихся надо переводить на решение примеров без использования пособия.

При выполнении действий вида:

$$\begin{array}{r} 40+8 \\ 8+40 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 48-8 \\ 48-40 \end{array}$$

проводится рассуждение:

«40 — это 4 десятка (берем 4 бруска), прибавляем 8 единиц (8 кубиков). Получается 4 десятка и 8 единиц (4 бруска и 8 кубиков). Это число 48». Пример $8+40$ решается не на пособиях, а путем использования переместительного закона сложения.

« $48-8=?$ 48 — это $40+8$. Берем 4 бруска (4 десятка) и 8 кубиков (8 единиц). Убираем 8 кубиков (8 единиц). Остаются 4 бруска (4 десятка или 40)». Важно не только правильно решить примеры $40+8$ и $8+40$, но и сопоставить их, т. е. найти, в чем их сходство и в чем различие, почему ответ получится одинаковым.

Примеры $48-8$ и $48-40$ также надо сравнить, причем не только компоненты, но и приемы вычисления (в первом примере вычитаем единицы, десятки не изменяются; во втором вычитаем десятки, единицы не изменяются). Сравниваем ответы.

При обучении сложению и вычитанию в пределах 100 соблюдаются все требования, которые предъявляются к обучению выполнению действий в пределах 20.

Многие трудности, которые испытывают школьники с нарушением интеллекта при выполнении действий сложения и вычитания в пределах 20, не снимаются и при выполнении этих же действий в пределах 100. Как показывают опыт и специальные исследования по-прежнему большие затруднения учащиеся испытывают при выполнении действия вычитания. Наибольшее количество ошибок возникает при решении примеров на сложение и вычитание с переходом через разряд. Характерная ошибка при вычитании: из единиц вычитаемого вычитают единицы уменьшаемого. Например: $35 - 17 = 22$. Наблюдается также тенденция замены одного действия другим. Например: $64 - 16 = 80$, $17 + 2 = 15$ (вместо вычитания выполнено сложение и наоборот). При выполнении действий с двузначными числами учащиеся часто принимают во внимание только единицы одного разряда, единицы другого разряда (первого или второго компонентов) переписывают без изменений ($36 + 11 = 46$, $85 - 24 = 64$). Допускаются и такие ошибки: учащиеся складывают или вычитают, не обращая внимания на разряды: единицы складывают с десятками ($37 + 2 = 57$, $38 - 20 = 36$), из меньшего числа вычитают большее ($17 - 38 = 21$), при решении сложных примеров выполняют только одно действие ($12 + 14 - 8 = 26$).

Характерно, что учащиеся школы VIII вида долгое время не овладевают рациональными приемами вычисления, задерживаясь на приемах пересчитывания конкретных предметов, присчитывания по единице.

Причины ошибок заключаются в недостаточно твердом знании таблиц сложения и вычитания в пределах 10 и 20 ($39 - 7 = 31$, $42 + 7 = 48$), в недостаточно твердом знании и понимании позиционного значения цифр в числе или в неумении использовать свои знания на практике, а также в особенностях мышления школьников с интеллектуальным недоразвитием.

Последовательность изучения действий сложения и вычитания обусловлена нарастанием степени трудности при рассмотрении различных случаев.

1. Сложение и вычитание круглых десятков ($30 + 20$, $50 - 20$, решение основано на знании нумерации круглых десятков).
2. Сложение и вычитание без перехода через разряд.

$30+5$	$35-\underline{5}=30$	$47-\underline{2}=45$
$5+30$	$35-\underline{30}=5$	$47-32=47-30-2$
$30+26=30+20+6$	$56-\underline{30}=5$	$47-42=47-40-2$
$26+30$	$56-26=56-20-6$	$47-27=47-20-7$
$45+2=40+5+2$		
$45+32=45+30+2$		

3. Сложение двузначного числа с однозначным, когда в сумме получаются круглые десятки. Вычитание из круглых десятков однозначного и двузначного числа:

$35+5=30+5+5$	$40-5=$
$5+35=30+5+5$	$40-23=40-20-3$
$35+45=35+40+5$	$40-33=40-30-3$

4. Сложение и вычитание с переходом через разряд.

$35+7$	$42-7$
$7+35$	$62-27$
$35+27$	$62-57$

Все действия с примерами 1, 2 и 3-й групп выполняются приемами устных вычислений, т. е. вычисления надо начинать с единиц высших разрядов (десятков). Запись примеров производится в строчку. Приемы вычислений основываются на знании учащимися нумерации, десятичного состава чисел, таблиц сложения и вычитания в пределах 10.

Действия сложения и вычитания изучаются параллельно. Каждый случай сложения сопоставляется с соответствующим случаем вычитания, отмечается их сходство и различие.

Такие случаи сложения, как $2+34$, $5+45$ и др., не рассматриваются самостоятельно, а решаются путем перестановки слагаемых и рассматриваются совместно с соответствующими случаями: $34+2$, $45+5$.

Объяснение каждого нового случая сложения и вычитания проводится на наглядных пособиях и дидактическом материале, с которым работают все ученики класса.

Рассмотрим приемы выполнения действий сложения и вычитания в пределах 100:

1) $30+20=$ $50-30=$

Рассуждения проводятся так: 30 — это 3 десятка (3 пучка палочек). 20 — это 2 десятка (2 пучка палочек). К 3 пучкам палочек прибавим 2 пучка, всего получили 5 пучков палочек, или 5 десятков. 5 десятков — это 50. Значит, $30+20=50$.

Такие же рассуждения проводятся и при вычитании круглых десятков.

Подробная запись на первых порах позволяет закрепить последовательность рассуждений:

$$\begin{array}{ll} 30+20=50 & 50-20=30 \\ 3 \text{ дес.}+2 \text{ дес.}=50 \text{ дес.}=50 & 5 \text{ дес.}-2 \text{ дес.}=3 \text{ дес.}=30 \end{array}$$

К решению примеров привлекаются все пособия, которые используются при изучении нумерации. Действия производятся обязательно на счетах.

$$2) \quad 30+26 \qquad 26+30 \qquad 56-30$$

Объяснение решения примеров данного вида проводится также на пособиях (абак, арифметический ящик, счеты). Полезно показать учащимся подробную запись выполнения действия:

$$\begin{array}{r} 30+26 \\ \hline 26=20+6 \\ 30+20=50 \\ 50+6=56 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 56-30 \\ \hline 56=50+6 \\ 50-30=20 \\ 20+6=26 \end{array}$$

или $30+26=30+20+6=50+6=56$.

Этой записью учитель пользуется только при объяснении. Ученикам же нужно показать короткую форму записи, но требовать устного комментирования при выполнении действий, при записи — подчеркивания десятков:

$$\begin{array}{r} 30+26=56 \\ \underline{26}+\underline{30}=56 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 56-30=26 \\ \underline{56}-\underline{30}=\underline{26} \end{array}$$

Полезно выполнять действия на счетах.

Следует отметить, что некоторые учащиеся долгое время не могут научиться проводить рассуждения при решении примеров, но с их решением на счетах легко справляются, не смешивают разряды. Этим ученикам можно разрешать пользоваться счетами.

Для большей наглядности, лучшего понимания позиционного значения цифр в числе запись единиц и десятков на доске и в тетрадах некоторое время можно делать разными цветами. Это важно для тех учащихся, которые плохо различают разряды.

$$3) \quad \begin{array}{r} 45+2 \\ \underline{42}+\underline{7} \end{array} \quad \begin{array}{r} 47-2 \\ \underline{49}-\underline{7} \end{array} \quad 4) \quad \begin{array}{r} 45+12 \\ 42+17 \end{array} \quad \begin{array}{r} 57-12 \\ 59-17 \\ 57-52 \end{array}$$

Указанные выше случаи сложения, а также вычитания решаются соответственно одинаковыми приемами. Однако по трудности они неоднозначны. Для школьника с нарушением интеллекта значительно труднее к меньшему числу прибавить большее. $(2+7) \cdot 9 - 7$ — это наиболее трудный случай табличного вычитания. Все это говорит о том, что, соблюдая требование постепенности нарастания трудностей при решении примеров, необходимо учитывать не только приемы вычислений, но и числа, над которыми выполняются действия.

Объяснение:

«В числе 45 — 4 десятка и 5 единиц. Отложим число на абак. Прибавим 2 единицы. Получим 4 десятка и 7 единиц, или число 47».

$\begin{array}{r} 45+12 \\ \hline 12=10+2 \\ 45+10=55 \\ 55+2=57 \end{array}$	$\begin{array}{r} 57-12 \\ \hline 12=10+2 \\ 57-10=47 \\ 47-2=45 \end{array}$
---	---

или

$$\begin{aligned} 45+12 &= 45+10+2 \\ 57-12 &= 57-10-2 \end{aligned}$$

Такой прием целесообразен потому, что при вычитании с переходом через разряд применение приема разложения на разрядные слагаемые двух компонентов приведет к вычитанию из меньшего числа единиц уменьшаемого большего числа единиц вычитаемого ($43-17$, $43=40+3$, $17=10+7$, $40-10$, $3-7$).

4) $\begin{array}{r} 45+5 \\ \hline 45+5 \end{array}$	$\begin{array}{r} 50-5 \\ \hline 70-25, 50+45 \end{array}$
---	--

$\begin{array}{r} 45+5 \\ \hline 45=40+5 \\ 5+5=10 \\ 40+10=50 \end{array}$	$\begin{array}{r} 45+25 \\ \hline 25=20+5 \\ 45+20=65 \\ 65+5=70 \end{array}$	$\begin{array}{r} 50-5 \\ \hline 50=40+10 \\ 10-5=5 \\ 40+5=45 \end{array}$	$\begin{array}{r} 70-25 \\ \hline 25=20+5 \\ 70-20=50 \\ 50-5=45 \end{array}$
---	---	---	---

Рассуждения при решении этих примеров на сложение ничем не отличаются от рассуждений при решении примеров на сложение двух предыдущих видов, хотя последние и более трудны для учащихся.

При рассмотрении случаев вида $50-5$ надо указать на то, что необходимо занять один десяток, так как в числе 50 число единиц равно 0, раздробить десяток в единицы, от десяти отнять 5, а оставшиеся десятки сложить с разностью.

Для удобства и большей четкости изложения вычислительных приемов мы рассмотрели каждый новый случай изолированно. В процессе обучения учащихся устным вычислительным приемам необходимо каждый новый случай сложения или вычитания рассматривать в неразрывной связи с предыдущими, постепенно включая новые знания в уже имеющиеся, постоянно их сопоставляя. Например, $45+2$, $45+5$, $45+32$, $45+35$. Сопоставить эти примеры, найти общее и различное. Составить примеры такого же вида.

Такого рода задания позволят увидеть сходство и различие в примерах, заставят учащихся думать, рассматривать каждый случай сложения не изолированно, а в связи и взаимообусловленности. Это позволит выработать обобщенный способ устных вычислений. (Решить, сравнить вычисления и составить похожие примеры: $40-6$, $40-26$, $40-36$, $40-30$.)

4) Сложение и вычитание с переходом через разряд (2-я группа примеров) выполняются приемами письменных вычислений, т. е. вычисления начинаются с единиц низших разрядов (с единиц), за исключением деления, а запись дается в столбик.

$$\begin{array}{r}
 1 \\
 35 \\
 + 7 \\
 \hline
 42
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 1 \\
 35 \\
 + 27 \\
 \hline
 62
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 .10 \\
 42 \\
 - 7 \\
 \hline
 35
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 .10 \\
 62 \\
 - 27 \\
 \hline
 35
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 .10 \\
 62 \\
 - 57 \\
 \hline
 5
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 .. \\
 100 \\
 - 5 \\
 \hline
 95
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 .. \\
 100 \\
 - 35 \\
 \hline
 65
 \end{array}$$

Учащиеся знакомятся с записью и алгоритмами письменного сложения и вычитания и учатся комментировать свою деятельность. Необходимо сопоставлять различные случаи сначала сложения, затем вычитания, устанавливать черты сходства и различия, включать учащихся в процесс составления аналогичных примеров, учить их рассуждать. Только подобные приемы могут дать коррекционный эффект.

Когда учащиеся научатся выполнять действия сложения и вычитания с переходом через разряд в столбик, их знакомят с выполнением этих действий приемами устных вычислений.

Например: $38+3$ $41-3$ $41-23$
 $3+38$ $41-9$ $41-33$
 $38+9$

Объяснение обычно проводится на абаке, палочках, брусках или кубиках арифметического ящика, счетах.

Учитель предлагает прочитать пример, отложить на абаке число 38, предварительно выяснив его десятичный состав. Сначала к 8 единицам нужно прибавить 3 единицы: число 8 добавляется до десятка, т. е. прибавляются 2 единицы; образовавшиеся десять единиц заменяются одним десятком, получается 4 десятка. К 4 десяткам прибавляется еще 1 единица.

При вычитании из двузначного числа однозначного с переходом через разряд сначала вычитаются все единицы уменьшаемого, а затем из круглых десятков вычитаются оставшиеся единицы вычитаемого.

Подробная запись.

$38+3=41$	$41-3=38$
$38+2=40$	$41-1=40$
$40+1=41$	$40-2=38$

Как при сложении, так и при вычитании надо разложить второе слагаемое или уменьшаемое на два числа. При сложении второе слагаемое раскладывается на такие два числа, чтобы первое дополнило число единиц двузначного числа до круглого десятка.

При вычитании вычитаемое раскладывается на такие два числа, чтобы одно было равно числу единиц уменьшаемого, т. е., чтобы при вычитании получилось круглое число.

При выполнении действий трудность для учащихся представляет умение правильно разложить число, выполнить последовательность нужных операций, запомнить и прибавить или вычесть оставшиеся единицы.

Например, выполняя действие $54+8$, ученик может правильно дополнить 54 до 60. Затруднение вызывает разложение числа 8 на 6 и 2. Число 6 ученик использует, чтобы получить круглое число, но сколько еще единиц осталось прибавить к круглым десяткам (к 60), он забывает.

Учитывая это, необходимо, прежде чем рассматривать случаи данного вида, еще и еще раз повторить состав чисел первого десятка, провести упражнения на дополнение чисел до круглых десятков, например: «Сколько единиц не хватает до 50 в числах 42, 45, 48, 43, 4? Какое число нужно прибавить к числу 78, чтобы получить 80?» Надо рассматривать случаи вида $37+3+2=40+2=42$ и добиваться ответа на вопрос: «Сколько всего единиц прибавили к числу (37)?»

$$43-3-2=40-2=38$$

«Сколько всего единиц вычли из числа 43?» Значит, $43 - 5 = 38$.

Для некоторых учащихся школы VIII вида при решении такого вида примеров используется частичная наглядность, например: $38 + 7$. Ученик откладывает на счетах 7 косточек или рисует 7 палочек и рассуждает так: «К 38 прибавлю 2, получится 40 (из 7 палочек 2 палочки убирает или зачеркивает), теперь к 40 прибавлю еще 5 палочек».

Еще пример: $45 - 8$. Ученик откладывает 8 палочек и рассуждает так: «Сначала от 45 отнимем 5, будет 40 (убирает 5 палочек), осталось отнять 3. От сорока отнять 3, останется 37. $45 - 8 = 37$ ».

$$38 + 24 \qquad 54 - 18$$

Решение примеров данного вида базируется на уже известных учащимся приемах решения:

$\begin{array}{r} 38 + 24 \\ \hline 24 = 20 + 4 \\ 38 + 20 = 58 \\ 58 + 4 = 62 \end{array}$	$\begin{array}{r} 54 - 18 \\ \hline 18 = 10 + 8 \\ 54 - 10 = 44 \\ 44 - 8 = 36 \end{array}$
---	---

Решение этих примеров основывается на разложении второго слагаемого и вычитаемого на разрядные слагаемые и последовательном сложении и вычитании их из первого компонента действия.

Школьники с нарушением интеллекта из-за неустойчивости внимания, неумения сосредоточиться нередко допускают ошибки такого характера: прибавят или вычтут десятки, но забудут прибавить или вычесть единицы.

Твердо не усвоив приема вычислений, позиционного значения цифр в числе, ученики складывают десятки с единицами, вычитают из единиц уменьшаемого десятки вычитаемого: $54 - 18 = 43$.

Сложение и вычитание с переходом через разряд учащиеся должны уметь выполнять на счетах.

Например: $56 + 27$. Сначала отложим число 56. Прибавим 20. Получилось 76. Прибавим 7. 76 дополним до 80, заменим 10 единиц одним десятком, прибавим к 8 десяткам еще 3 единицы.

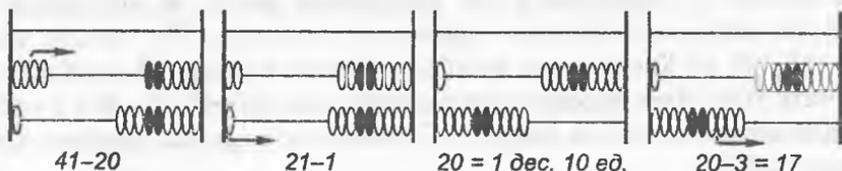


Рис. 11

Выполним вычитание на счетах (рис. 11): $41 - 24$.

Чтобы учащиеся приобрели умения и навыки в решении примеров на сложение и вычитание с переходом через разряд, надо выполнить достаточно много упражнений. Примеры можно давать и с двумя, и с тремя компонентами, чередуя действия сложения и вычитания. Решаются и такие примеры: $48 + (39 - 30)$.

Расположение материала с постепенно нарастающей степенью трудности позволяет учащимся овладеть необходимыми приемами при выполнении действий сложения и вычитания. Успех овладения вычислительными приемами во многом зависит от активности самих учащихся.

В школе VIII вида всегда будет группа детей, которым оказывается недоступным овладение устным вычислительным приемом при решении примеров с переходом через разряд ($27 + 38$, $65 - 28$). Такие учащиеся будут решать примеры приемами письменных вычислений (в столбик).

При изучении сотни закрепляется название компонентов и результатов действий сложения и вычитания. Чтобы названия компонентов вошли в активный словарь учащихся, необходимо при чтении выражений пользоваться этими названиями, например: «Первое слагаемое 45, второе слагаемое 30. Найти сумму. Уменьшаемое 80, вычитаемое 32. Найти разность. Найти сумму трех чисел: 30, 18, 42. Как называются числа при сложении? От суммы чисел 20 и 35 отнять 40» и т. д.

При изучении сотни учащиеся знакомятся с нахождением неизвестных компонентов сложения и вычитания.

При изучении действий сложения и вычитания в пределах 10 и 20 учащиеся решали примеры с неизвестными компонентами, используя прием подбора, например: $\square + 3 = 10$, $4 + \square = 7$, $\square - 4 = 6$, $10 - \square = 4$.

При изучении сотни неизвестный компонент обозначается буквой и учащиеся знакомятся с правилом нахождения неизвестных компонентов.

Прежде чем познакомить учащихся с решением примеров, содержащих неизвестный компонент, надо создать ситуацию, придумать такую жизненно-практическую задачу, которая дала бы учащимся возможность понять, что по двум известным компонентам и одному неизвестному можно найти этот третий неизвестный компонент.

Например: «В коробке лежит несколько карандашей, туда положили еще 3 карандаша. В коробке стало 8 карандашей. Сколько карандашей было в коробке?»

Эту задачу следует драматизировать. Ученик берет коробку с карандашами (количество карандашей в ней неизвестно), кладет туда 3 карандаша. Пересчитывает все карандаши в коробке. Их оказывается 8. Учитель предлагает количество карандашей, которое было (т. е. неизвестное), обозначить буквой x и записать $x+3=8$. Если от 8 карандашей отнимем 3 карандаша, которые добавили, то останется 5 карандашей: $x+3=8$, $x=8-3$, $x=5$.

Проверка. $5+3=8$
 $8=8$

После решения еще нескольких задач с реальными предметами можно сделать вывод: «Чтобы найти неизвестное слагаемое, нужно из суммы вычесть известное слагаемое».

$$5+x=8 \quad x=8-5 \quad x=3$$

Нахождение неизвестного уменьшаемого также лучше всего, как показывает опыт, показать на решении жизненно-практической задачи, например: «В корзине лежит несколько грибов (x), из нее взяли 5 грибов (берем), осталось в корзине 4 гриба (сосчитали). Сколько грибов было в корзине?»

Задача обыгрывается. Обозначим грибы, которые были в корзине, буквой x и запишем: $x-5=4$. «Каким действием можно узнать, сколько грибов было?» (Сложением.)

$$x-5=4 \quad x=4+5 \quad x=9$$

Проверка. $9-5=4$
 $4=4$

Вопросы и задания

1. Составьте тематический план изучения нумерации чисел первой сотни в 3-м классе школы VIII вида.
2. Назовите этапы изучения нумерации чисел первой сотни.
3. Какова последовательность изучения сложения и вычитания в пределах 100?
4. Составьте конспект урока, целью которого является ознакомление учащихся с алгоритмом письменного сложения или вычитания в пределах 100.
5. Выпишите из учебника по математике для 3-го класса 3—5 видов упражнений на развитие и коррекцию анализа и синтеза, сравнение. Составьте по 5—6 упражнений, направленных на решение аналогичных задач.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ТАБЛИЧНОГО УМНОЖЕНИЯ И ДЕЛЕНИЯ

В практике работы школы VIII вида получила распространение следующая система изучения действий умножения и деления (хотя она требует глубокого научного обоснования и дополнительных экспериментальных исследований):

1. Ознакомление с умножением как сложением одинаковых слагаемых.

2. Ознакомление с делением на равные части.

3. Составление таблицы умножения числа 2.

4. Составление таблицы деления на 2 (рассматривается только деление на равные части).

5. Составление таблицы умножения в пределах 20.

6. Составление таблицы деления в пределах 20 (деление на равные части).

7. Практическое знакомство с переместительным законом умножения.

8. Сопоставление умножения и деления как взаимно обратных действий.

9. Изучение умножения и деления в пределах 100. Составление таблиц умножения и деления. Практическое знакомство с переместительным законом умножения.

10. Деление с остатком.

11. Деление по содержанию (практическое деление предметных множеств).

12. Сопоставление деления на равные части и деления по содержанию в практической деятельности и при решении простых задач.

13. Умножение на единицу и единицы. Деление на единицу.

14. Нуль как компонент умножения. Нуль как делимое.

При обучении умножению и делению перед учителем стоит сложная задача — раскрыть смысл каждого арифметического действия на конкретном материале. Необходимо добиваться, чтобы на основе действий с конкретными предметами учащиеся смогли сделать доступные им выводы, обобщения, отдифференцировать действие умножения от сложения и в то же время установить связь, существующую между этими действиями, чтобы они осознали, что умножение — это сложение одинаковых слагаемых.

ОБУЧЕНИЕ ТАБЛИЧНОМУ УМНОЖЕНИЮ И ДЕЛЕНИЮ В ПРЕДЕЛАХ 20

Впервые в 3-м классе учащиеся школы VIII вида знакомятся с новыми арифметическими действиями умножением и делением, составляют, заучивают таблицы умножения и деления чисел 2, 3, 4, 5 с ответами, не превышающими число 20. Лучшему осознанию смысла действия умножения способствует подготовительная работа: счет равными группами предметов, а также счет по 2, 3, 4, 5 до 20. С этой целью учитель готовит наглядные пособия, раздаточный материал. Такими пособиями служат учебные принадлежности, природный материал, игрушки, изображения предметов в виде трафаретов, разнообразные рисунки и т. д.

Причем желательно объединять предметы, которые встречаются группами в жизненных условиях. Например, соединять варежки, перчатки, носки в пары, яйца — в десятки, пальцы рук — в группу по 5, колеса автомобиля — по 4, ножек табуретки — по 3 и т. д.

Например, учитель говорит:

— Ребята, вы будете кататься на лыжах. Каждому из вас нужно надеть варежки. Сколько варежек нужно одному ученику? Постройтесь у доски (учитель вызывает 5 человек). Пусть каждый возьмет по паре варежек. Считаем вместе, хором, сколько всего варежек взяли ученики: 2, 4, 6, 8, 10.

— За каждой партой в нашем классе сидят по 2 ученика. Пересчитаем всех учеников в классе. Чтобы быстрее сосчитать, будем считать по 2.

— Нужно сложить в корзину все яблоки и сосчитать, сколько яблок в корзине. Чтобы быстро сосчитать, будем брать сразу по 2 яблока и считать: 2, 4, 6, ..., 18, 20. Сколько всего яблок? Сколько раз взяли по 2 яблока?

На этот вопрос ученики не могут ответить. Поэтому при счете парами других предметов надо, чтобы один ученик считал по 2, а другой — сколько раз взяли по два. К доске выходят 2 ученика. Первый ученик берет из коробки по 2 карандаша и считает: 2, 4, ..., а второй считает, сколько раз первый ученик взял по 2 карандаша.

Счет ведется не только по 2, но и другими равными числовыми группами. Например, учитель ставит несколько игрушечных машин и дает детям задание: «Сосчитаем, сколько колес у этих машин. Сколько колес у одной машины? Как будем считать, чтобы быстро сосчитать колеса у всех машин: по 1 или по 4?» «4, 8,

12», — считают дети. «Если будет еще одна машина, то сколько колес еще надо прибавить?» Следует спросить у детей, какие предметы удобно считать парами, по 5, по 10. Если ученики не дадут ответа на этот вопрос, то учитель должен ответить сам.

Ученикам предлагается задача:

«Девочка собрала цветы и поставила их в 3 вазочки по 5 штук. Сосчитаем, сколько цветов собрала девочка (на наборном полотне выставлена табличка с рисунками ваз)». Дети считают: 5, 10, 15.

Затем учитель просит по этому рисунку составить пример: $5+5+5=15$. Для этого он выставляет числовые фигуры, по которым учащиеся должны самостоятельно составить пример и решить его.

В этот период полезно работать с дидактическим материалом. Сначала учащиеся отсчитывают равные группы предметов, а потом и таблички с изображением равных групп предметов. Например, при счете по 3 они берут в руку каждый раз по 3 палочки (кружочка).

Можно дать также задания: раскрасить клеточки тетради или обвести по 2, по 3 клеточки; нарисовать круги, палочки, треугольники по 2, по 3, по 4, по 5 или раскрасить готовые; составить рисунки к примерам вида $3+3+3=9$; по карточкам и по рисункам составить таблички сложения; составить примеры на сложение по рисунку.

Для счета равными группами используются одинаковые монеты.

Подобные упражнения, проводящиеся систематически, подготовят учащихся к запоминанию по существу ответов табличного умножения в пределах 20.

Понятие об умножении как сложении равных слагаемых учащиеся получают на первом уроке. Необходимо показать целесообразность замены сложения умножением, познакомить со знаком умножения (\times , \cdot) и с записью действия в строчку. В качестве наглядных пособий используются предметные множества и картинки с изображением предметов, объединенных в равные группы (рис. 12).

Например: «Пересчитайте варежки, связанные парами». Дети считают по 2: 2, 4, 6, 8, 10 (рис. 13). Учитель спрашивает, сколько варежек связано вместе. Запишем так, как считали: $2+2+2+2+2=10$. Сколько пар варежек? (Пять.) Сколько всего варежек? (Десять.) В этом примере сложение можно заменить другим действием — умножением и записать пример короче. Ска-

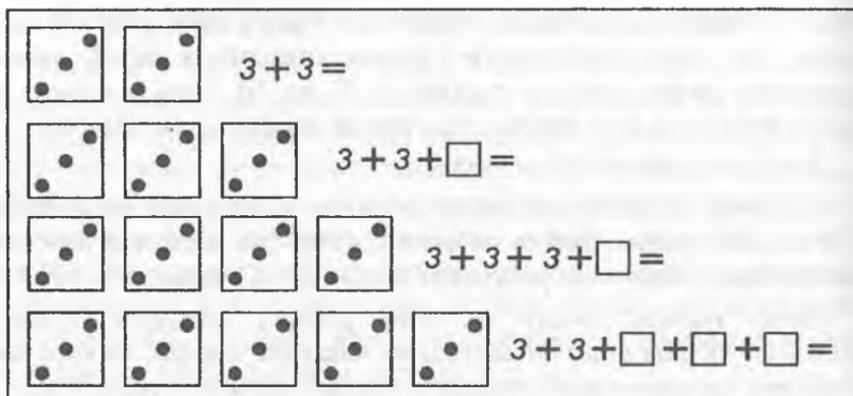


Рис. 12

зять можно так: «По 2 взять 5 раз, получится 10, а записать так: $2 \cdot 5 = 10$ ».

Так же ведется счет парами, например, вишенки, нарисованных парами на карточках; результат счета записывается сначала сложением, а потом умножением:

$$2 + 2 + 2 + 2 = 8$$

$$2 \times 4 = 8$$



Рис. 13

Учитель спрашивает: «Какое число записывается первым при умножении? (Слагаемое). Какое число записывается вторым? (Число 4.) Что оно обозначает?» (Число слагаемых.)

Упражнения в счете двойками, тройками проводятся и на других наглядных пособиях. Производится замена сложения умножением.

Полезны задания с дидактическим материалом: «Взять по 2 кубика 3 раза. Записать это действие сложением, заменить сложение умножением». ($2 + 2 + 2 = 6$, $2 \times 3 = 6$.)

Необходимо и без дидактического материала произвести замену действия сложения умножением и наоборот:

$$3+3+3+3+3=3 \times 5$$

$$2 \times 7=2+2+2+2+2+2+2$$

Это позволит сделать вывод, что умножение — это сложение равных слагаемых.

Таблица умножения составляется по постоянному множимому. Этапы знакомства с табличным умножением числа 2:

1. Счет предметов по 2 до 20 (каждый ученик ведет счет на дидактическом материале: отсчитывает по 2 желудя, листочка, квадрата и т. д.).

2. Счет изображений предметов по 2 на рисунках или числовых фигурках и составление примеров на сложение.

3. Замена сложения умножением и чтение таблицы умножения.

На первом уроке, посвященном этой теме, разбираются примеры:

$$2+2=4$$

$$2+2+2=6$$

$$2+2+2+2=8$$

Здесь число 2 повторяется слагаемым несколько раз. В первой строке число 2 повторяется 2 раза, во второй — 3 раза, в третьей — 4 раза. Рациональнее не записывать каждый раз сумму, состоящую из двух, трех, четырех двоек, а указать, сколько раз надо взять по 2, т. е. заменить сложение одинаковых слагаемых умножением.

Как подвести учащихся к этой мысли, разберем на примере с использованием дидактического материала. Можно взять и веточки, на каждой из которых по 2 листочка. «По сколько листочков на ветке? Сколько раз по 2 листочка? Какие числа складывали? Сколько раз складывали? Сколько получилось? Если по 2 (листочка) взять 4 раза, получится 8 (листочков). Это можно записать так: $2 \times 4=8$. Вместо слова «взять» записываем знак \times (умножить)».

В целях усвоения и закрепления знаний проводятся упражнения на замену действия сложения умножением и наоборот:

$$2+2+2=2 \cdot 3; \quad 2 \times 5=2+2+\dots$$

Учащиеся должны уметь проиллюстрировать пример на умножение рисунком, составить по рисункам примеры на сложение и умножение. Затем такую же работу выполнить самостоятельно по индивидуальным карточкам.

На следующем уроке составляется таблица сложения. Сложение заменяется умножением числа 2 на числа 5, 6, 7. На третьем уроке составление таблицы умножения числа 2 заканчивается (2×8 , 2×9 , 2×10). Теперь учащиеся учатся читать примеры: «Два умножить на девять» и т. д.

Далее учащиеся упражняются в чтении таблицы умножения, замене умножения сложением равных слагаемых и наоборот, составлении рисунков к примерам на умножение. Таблицу умножения числа 2 они заучивают наизусть.

У каждого ученика должна быть карточка с таблицей умножения числа 2. Все должны знать, что 2 — это слагаемое (если пример на умножение заменяется примером на сложение), а 5 — число слагаемых. Упражнения по замене сложения равных слагаемых умножением и наоборот помогут учащимся осознать значение 1-го и 2-го множителей. Название компонентов действия умножения при изучении умножения в пределах 20 учитель употребляет в своей речи, но не требует знания их названий от учащихся.

При составлении с учащимися таблицы умножения любого числа и при ее заучивании необходимо обратить их внимание на то, что ответ последующего примера больше предыдущего на столько единиц, сколько их в 1-м множителе (рис. 14).

Учитель спрашивает: «Сколько пар вишен в верхнем ряду? Сколько пар вишен в нижнем ряду? На сколько пар вишен меньше в верхнем ряду, чем в нижнем? Как, не считая вишни в нижнем ряду, узнать, сколько их?»

$$2+2+2+2=2 \times 4 = 8$$
$$2+2+2+2+2=2 \times 5 = 10$$

Во втором случае ответ увеличился на 2, так как добавили две вишни, т. е. еще одну двойку.

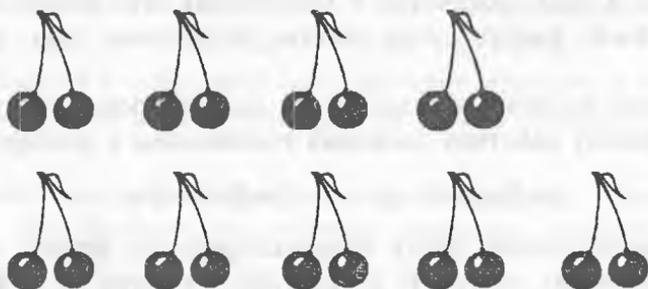


Рис. 14



Рис. 15

Во втором случае ответ увеличился на 2, так как добавили две вишни, т. е. еще одну двойку.

Эту закономерность необходимо подчеркивать при заучивании таблицы умножения всех чисел. Это поможет учащимся быстрее заучить таблицу. К тому же, если какой-либо табличный ответ ученик не может вспомнить, но помнит ответ предыдущего или последующего примера, он сможет этим помочь себе.

Для лучшего осознания смысла умножения, а также для запоминания таблицы полезны такие упражнения:

- 1) Составить по рисунку 15 примеры.
- 2) Вставить нужные числа:

$$2 \times 2 = \square \quad 2 \times \square = 6 \quad \square \times 6 = 12 \quad \square \times \square = 8$$

Чтобы учащиеся научились дифференцировать действия сложения и умножения, полезно предлагать такие упражнения:

1) $2+2+2+2=8$. Можно ли в этом случае сложение заменить умножением? Почему?

$2+1+2+3=8$. Можно ли в этом случае сложение заменить умножением? Почему?

- 2) Рассмотреть рисунок 15 и вставить нужные знаки.

Подобные упражнения заставляют умственно отсталых учащихся понять, что не во всех случаях сложение можно заменить умножением, осознать, что умножение — это сложение одинаковых слагаемых. Подобные упражнения имеют не только обучающее и развивающее, но и коррекционное значение.

С умножением чисел 3, 4, 5 в пределах 20 учащиеся знакомятся аналогично, опираясь на счет предметов (их изображений) равными группами. Составляются таблицы сложения равных чисел. Сложение равных чисел заменяется умножением.

Но уже при изучении таблицы умножения числа 3 нужно обратить внимание на то, что в изученных таблицах есть примеры с одинаковыми ответами. Учащиеся должны сами отыскать примеры с одинаковыми ответами на индивидуальных карточках, обвести их цветными карандашами одного цвета. Учитель предлагает

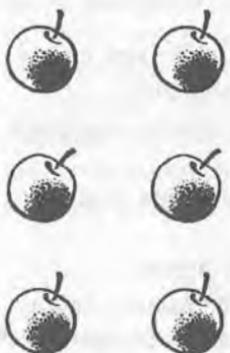
выписать первую пару примеров ($2 \times 3 = 6$, $3 \times 2 = 6$) и сравнить их, ставя перед учащимися такие вопросы: «Какой ответ в примерах? Какие числа умножали? Какое число умножают в первом примере? (То же во втором.) На какое число умножают в первом примере? (То же во втором.) В чем сходство этих примеров? В чем их различие?»

Чтобы сделать вывод о переместительном свойстве умножения, ограничиться рассмотрением только примеров нельзя. Это свойство вводится после рассмотрения ряда рисунков с изображением предметов или самих предметов и подсчета их общего количества, т. е. с помощью широкого применения дидактического материала.

Учитель просит всех учеников взять по 2 палочки 3 раза, положить их парами и сказать, сколько всего палочек. Какой пример на умножение можно составить? ($2 \times 3 = 6$.)

Затем он просит взять по 3 палочки 2 раза, положить их по три и сказать, сколько палочек всего, какой пример на умножение можно составить, изменилось ли количество палочек.

Рассмотрим рисунок 16 и ответим на вопросы:



Сколько яблок в ряду?
Сколько рядов по 2 яблока?
Сколько всего яблок? Как записать?
($2 \times 3 = 6$.)

Сколько яблок в столбце? Сколько столбцов по 3 яблока?
Сколько всего яблок? Как записать?
($3 \times 2 = 6$.)

Изменилось ли количество яблок, когда считали их по 2, а потом по 3?

Рис. 16

Значит, $2 \times 3 = 3 \times 2$, т. е. от перестановки чисел (множителей) в примерах на умножение ответ (произведение) не изменится. Учитель в своей речи употребляет слова *множители*, *произведение*.

Путем замены действия умножения сложением следует еще раз показать учащимся, что результаты при вычислении остаются равными:

$$2 \cdot 3 = 2 + 2 + 2 = 6$$

$$3 \cdot 2 = 3 + 3 = 6$$

Рассмотрения только одного случая недостаточно, чтобы сделать вывод о переместительном свойстве умножения.

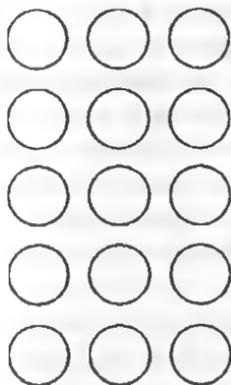


Рис. 17

Надо показать учащимся, что подобные рассуждения можно провести для любых двух чисел, но взять уже не те примеры, в которых они подметили одинаковые ответы, а любые другие. Например, можно сделать к примеру $3 \cdot 5 = 15$ рисунок (рис. 17).

Сначала считаем по 3 кружочка, расположенных в 5 рядов. Всего 15 кружочков. Затем считаем по 5 кружочков, расположенных в 3 столбца, всего тоже 15 кружков. Значит, $3 \cdot 5 = 5 \cdot 3$.

На этих фактах отдельные учащиеся могут самостоятельно сделать вывод: от перемены мест множителей произведение не меняется.

Для того чтобы, применяя этот закон, учащиеся не оторвались от его наглядной основы, можно время от времени предлагать им составлять рисунок, на котором удобно показать сущность переместительного закона умножения.

В дальнейшем, при составлении последующих таблиц умножения, учитель опирается не только на счет равными группами предметов, равными числами и на составление таблицы сложения, но и на переместительный закон умножения.

ОБУЧЕНИЕ ТАБЛИЧНОМУ ДЕЛЕНИЮ В ПРЕДЕЛАХ 20

В школе VIII вида действие деления рассматривается независимо от действия умножения. Только тогда, когда дети хорошо усвоят сущность деления, деление сопоставляется с умножением, устанавливается взаимосвязь между этими двумя действиями. Опыт показывает, что вывод деления из умножения без объяснения сущности самого процесса деления оказывается непонятным умственно отсталым учащимся.

Известно, что существует два вида деления: **деление на равные части** и **деление по содержанию**. Встает вопрос, с каким видом деления раньше знакомить учащихся школы VIII вида.

В практике обучения математике школьников с нарушением интеллекта сложилась традиция начинать изучение действия деления с деления на равные части. Учащиеся на конкретном материале (операции над предметными множествами) знакомятся с делением на равные части.

Действия умножение и деление изучаются параллельно, т. е. после изучения умножения числа 2 изучается деление на 2 равные части, эти два действия сопоставляются, устанавливается связь между ними. Далее изучается умножение числа 3 в пределах 20 и соответствующие ему случаи деления на 3 равные части и т. д. Случаи деления на 5, 6, 7, 8, 9 даются на основе установления взаимосвязи деления с умножением. (Это операция нахождения одного из множителей по известному произведению и другому множителю.)

После изучения деления на равные части (все случаи — 3-й класс) учащиеся знакомятся с делением по содержанию при решении задач (3-й класс). В конкретных жизненных ситуациях и с помощью решения задач показывают сходство и различие двух видов деления.

Смысл действия деления на равные части может быть понят умственно отсталыми школьниками только на операциях с предметными множествами. Каждый ученик должен неоднократно не только наблюдать, но и самостоятельно проделывать операцию деления на равные части элементов различных предметных множеств. Сначала работа проводится на предметах, трафаретках, а затем и на изображениях предметов (в виде рисунков), на аппликациях и т. д. У каждого ученика должен быть счетный ящик или конверт с предметами и их изображениями.

Учитель создает определенную жизненную ситуацию: «Мама принесла из магазина 4 апельсина. У мамы двое детей — Коля и Саша. Она отдала апельсины Коле и предложила разделить их между двумя мальчиками. Как Коля разделил апельсины?»

К доске учитель вызывает двух учеников. Один из них делит апельсины. Выясняется, что разделить апельсины на две группы можно по-разному: можно дать Коле 1 апельсин, а Саше 3; можно дать Саше 1 апельсин, а Коле 3; можно Коле и Саше дать по 2 апельсина, т. е. разделить апельсины поровну на две части.

Далее учитель предлагает разложить (разделить) 6 карандашей поровну в два стаканчика и показывает, что делить нужно по одному: один карандаш положить в первый стаканчик, один — во второй и т. д. Делить надо до тех пор, пока не останется ни одного карандаша.

В процессе деления на равные части конкретных предметов мы сознательно рекомендуем исключить одну операцию — отобрать сразу количество предметов, соответствующее числу равных час-

тей, на которое делится множество предметов. Операция мысленного установления взаимно однозначного соответствия между числом предметов, которые надо сразу взять, и числом частей, на которые делится число, чрезвычайно затрудняет процесс деления на равные части даже предметных совокупностей.

Аналогично показываем практически деление на 3, 4, 5 равных частей (поровну), а каждый учащийся повторяет деление на равные части в работе на партах. Учащиеся при делении конкретных предметов записывают примеры в тетради с помощью цифр и арифметических знаков. Вводится знак ($:$) и запись действия деления: $4:2=2$, $6:2=3$, $8:4=2$, $10:5=2$.

Дети учатся читать и записывать эти действия.

После общего ознакомления с действиями умножения и делением на равные части можно переходить к составлению таблиц умножения и деления, начиная с таблицы умножения числа 2, а потом деления на две равные части и т. д.

$2:2=1$. Рассуждения проводятся так: «Возьмем два яблока. Разделим их поровну на два — разложим поровну в две вазы. Смотрите, как нужно делить. Одно яблоко кладем в первую вазу, одно — во вторую. Все ли яблоки разделили (разложили)? Сколько яблок в каждой вазе?» Подойти к записи можно так: «Сколько было яблок? (2.) Запишем число 2. Что делали с яблоками? (Делили.) Слово *разделить* обозначается « $:$ » (две точки, которые ставятся одна под другой). На сколько равных частей делили? (На две равные части.) Запишем число 2. Сколько получили? (По одному.) Запись $2:2=1$ читать нужно так: два разделить на две равные части, получится по одному».

Учащимся предлагается отсчитать по два кружочка и разделить их на две равные части (разложить на наборном полотне, положить на два квадрата разного цвета).

В тетрадях ученики рисуют два кружочка и делят их на две равные части вертикальной прямой. (Делают это учащиеся по образцу, данному на доске.) Записывают пример $2:2=1$.

Затем делят 4 предмета на две равные части и записывают: $4:2=2$. После составления таблицы деления на две равные части учащиеся приобретут некоторый навык деления на равные части (по одному). При ознакомлении с делением на три равные части учитель показывает, что из всех предметов, которые делим, надо взять 3 предмета и делить, раскладывая их, например, в стаканчики по одному. Так составляются таблицы деления на три, четыре,

пять равных частей в пределах 20. Каждый пример таблицы деления сопоставляется с соответствующим примером таблицы умножения и устанавливается их взаимосвязь. Самостоятельно этой взаимосвязи умственно отсталые дети установить не могут. Такое сопоставление поможет учащимся заучить таблицу умножения и деления.

ОБУЧЕНИЕ ТАБЛИЧНОМУ УМНОЖЕНИЮ В ПРЕДЕЛАХ 100

В 3-м классе повторяется табличное умножение в пределах 20 и заканчивается изучение всего табличного умножения и деления. По-прежнему много внимания уделяется наглядной основе и счету равными группами и числами. Однако результат умножения в примерах, где второй множитель меньше первого (например, 6×2 , 6×3 , 6×4 , 6×5), надо записывать на основе знания учащимися переместительного закона умножения. Составив ответы, обязательно надо дать на замену действия умножения сложением равных слагаемых. Ответы от сложения соответствующих им примеров на умножение сравниваются. Время от времени можно предлагать учащимся составить рисунок к примеру на умножение.

Надо добиваться того, чтобы ученики могли получить забытый ответ к примеру на умножение, заменив умножение сложением равных слагаемых или прибавив к известному предыдущему ответу число, которое умножаем. Так, если ученику дан пример 6×9 и он забыл ответ, однако помнит, что $6 \times 6 = 36$, тогда к 36 он прибавляет по 6: $36 + 6 = 42$ (это 6×7), $42 + 6 = 48$ (это 6×8), $48 + 6 = 54$ (это 6×9); значит, $6 \times 9 = 54$.

Приведем фрагмент урока, на котором учащиеся знакомятся с таблицей умножения числа 6.

«Посчитаем шестерками до 60 в прямом порядке. Посчитаем, отсчитаем от 60 по 6.

Знаете ли вы, что посуду группируют в сервизы по 6 предметов? Например, столовый сервиз состоит из 6 глубоких тарелок, 6 мелких больших и 6 мелких маленьких тарелок. Так же продают наборы столовых приборов: 6 ножей, 6 вилок, 6 ложек. Сколько в столовом сервизе тарелок, если в нем 6 тарелок больших и 6 маленьких? (Показ рисунка с тарелками по 6 в ряд.) Каким действием это можно узнать? ($6 + 6 = 12$.)

Вспомним, сколько будет, если 3×6 . Поменяем местами сомножители: $6 \times 3 = 18$.

Продолжим составление таблицы дальше: 6×4 ? Как можно найти ответ к этому примеру? Поменяем местами множители: $4 \times 6 = 24$, значит, $6 \times 4 = 24$. Проверим, правильно ли мы нашли ответ. Каким действием можно заменить умножение? Запишем: $6 \times 4 = 6 + 6 + 6 + 6 = 24$.

Решим пример 6×5 сначала перестановкой сомножителей: $6 \times 5 = 5 \times 6$, $5 \times 6 = 30$, значит, $6 \times 5 = 30$. Заменим действие умножения сложением: $6 \times 5 = 6 + 6 + 6 + 6 + 6 = 30$.

На фрагменте данного урока показано, как переместительный закон умножения использовался при знакомстве учащихся с новыми случаями умножения.

В тех случаях, когда второй множитель равен или больше первого (6×6 , 6×7 , 6×8 , 6×9 , 6×10), для нахождения ответов нельзя использовать прием, основанный на знании переместительного закона умножения. Ответ отыскивается с помощью составления таблицы сложения равных слагаемых с опорой на счет равных групп предметов:

$$\underbrace{6+6+6+6+6+6}_{6 \text{ раз}} = 36 \qquad 6 \times 6 = 36$$

$$\underbrace{6+6+6+6+6+6+6}_{7 \text{ раз}} = 42 \qquad 6 \times 7 = 42$$

$$\underbrace{6+6+6+6+6+6+6+6}_{8 \text{ раз}} = 48 \qquad 6 \times 8 = 48$$

$$\underbrace{6+6+6+6+6+6+6+6+6}_{9 \text{ раз}} = 54 \qquad 6 \times 9 = 54$$

$$\underbrace{6+6+6+6+6+6+6+6+6+6}_{10 \text{ раз}} = 60 \qquad 6 \times 10 = 60$$

С распределительным законом умножения учащиеся школы VIII вида не знакомятся.

Учитель должен обратить внимание на то, что ответ каждого последующего примера может быть получен из предыдущего путем прибавления 6 (единиц множимого).

При составлении таблиц умножения учим учащихся опираться на использование переместительного свойства умножения, а также на наблюдение за изменением произведений в строчках таблиц умножения: произведение, полученное в последующей

строчке (например, $5 \times 6 = 30$) равно произведению в предыдущей строчке ($5 \times 5 = 25$) плюс число, которое умножается (5). Проще можно произведение двух чисел записать в обобщенном виде:

$$a \times b = (b-1) \times a + a.$$

С помощью вышеназванных свойств табличного умножения составляются таблицы умножения чисел 7, 8, 9.

ТАБЛИЧНОЕ ДЕЛЕНИЕ В ПРЕДЕЛАХ 100

Составлению таблиц деления в пределах 100 предшествует повторение таблиц деления в пределах 20, сопоставлению таблицы умножения и соответствующей таблицы деления. Учащиеся наблюдают взаимную связь этих арифметических действий. Учащиеся уже могут по примеру на умножение составить два примера на деление: $3 \times 4 = 12$; $12 : 3 = 4$, $12 : 4 = 3$ в пределах 20.

Последующие таблицы деления составляются уже с опорой на установленную взаимосвязь между действиями умножения и деления. Только для отдельных учащихся, наиболее отсталых в умственном развитии, приходится использовать прием деления предметных совокупностей на равные части и в дальнейшем.

На основании установления взаимосвязи между умножением и делением учитель знакомит учащихся с проверкой деления умножением. Учащиеся практически, без заучивания правил, должны понять, что деление можно проверить умножением так: деление выполнено правильно, если при умножении частного на делитель в ответе получится делимое.

Например: $15 : 3 = 5$, $5 \times 3 = 15$.

Пониманию взаимосвязи между умножением и делением способствует решение и составление пар, а также четверок примеров такого вида:

$$\begin{array}{ccc} 6 \times 3 = 18 & 6 \times 3 = 18 & 18 : 3 = 6 \\ 18 : 3 = 6 & 3 \times 6 = 18 & 18 : 6 = 3 \end{array}$$

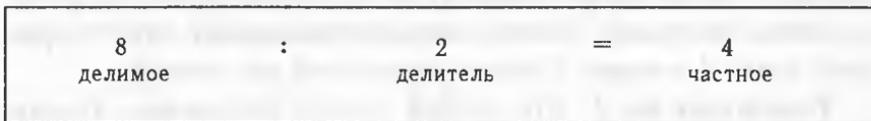
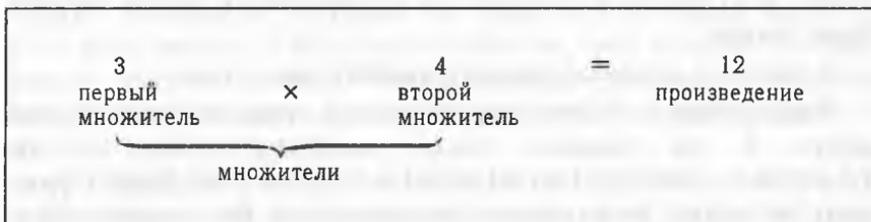
Задания могут быть такого типа: по примеру на умножение составить один пример на деление, по примеру на умножение составить один пример на умножение и два примера на деление:

$$\begin{array}{ccc} 6 \times 3 = & 6 \times 3 = & \square : \square = \\ \square : 3 = & \square \times \square = & \square : \square = \end{array}$$

В школе VIII вида, несмотря на проводимую работу по установлению взаимосвязи между действиями умножения и деления, некоторые умственно отсталые школьники так и не осмысливают эту связь глубоко, а поэтому решают и даже составляют пары и четверки примеров механически. Все это приводит к необходимости заучивать не только таблицу умножения, но и таблицу деления.

Установка на запоминание должна быть дана учащимся сразу. Для лучшего запоминания таблицы учащимся нужно постоянно показывать, как составляются примеры одной таблицы, какая тут закономерность: таблица умножения составляется по постоянному первому множителю, второй множитель увеличивается в каждой последующей строчке на 1, произведение увеличивается на число единиц первого множителя. Полезно предлагать учащимся задания на составление следующего или предыдущего примеров из таблицы: $5 \cdot 4 = 20$, составить следующий пример: $5 \cdot 5 = 25$; сравнить эти примеры. Вопросы могут быть следующими: на какое число отличаются произведения и почему? Какой ответ у предыдущего примера?

Аналогичные таблички учащиеся должны изготовить на уроке труда из плотной бумаги. Эти таблички с названием всех компонентов и результатов действий учащиеся хранят в тетрадях по математике и постоянно с ними работают.



Аналогичные таблички учащиеся должны изготовить на уроке труда из плотной бумаги. Эти таблички с названием всех компонентов и результатов действий учащиеся хранят в тетрадях по математике и постоянно с ними работают. Полезны упражнения:

1. Составить примеры по таблице и решить их.

Делимое	12		35
Делитель	3	7	
Частное		21	7

Первый множитель	4	5	
Второй множитель	5		3
Произведение		15	24

2. В примере $40 : 5 = 8$ назвать делимое, частное, делитель. В примере $3 \times 6 = 18$ назвать множители, произведение.

3. Делимое 32, делитель 4. Найти частное. Сомножители 3 и 9. Найти произведение.

4. Найти частное двух чисел: 12 и 6.

5. Что неизвестно в примерах на деление:

$$36 : \square = 6$$

$$\square : 5 = 3$$

$$10 : 2 = \square$$

$$\square : \square =$$

6. Заполнить пустую клетку в примере $\square \times 8 = 24$ нужным числом.

Умножение 1 на 1 и деление на 1 выделяются особо в программе, так как эти случаи не вытекают из определения умножения. С этими случаями умножения и деления учащиеся знакомятся после изучения всей таблицы умножения и деления.

По возможности знакомство с этими особыми случаями умножения надо провести наглядно, не ограничиваясь просто заучиванием правил.

В работе с единицей рассматриваются два случая.

Умножение по 1. Этот вид умножения лучше начинать с умножения 1 на большие числа, например: 1×6 — это $1+1+1+1+1+1=6$, $1+1+1+1+1=1 \times 5$, $1 \times 2=2$. Если 1 умножить на число, то получится это же число. Этот вывод можно сделать и на основе решения задачи жизненно-практического содержания. Например, учитель говорит и показывает: «По 1 карандашу взяли 4 ученика. Сколько карандашей они взяли?»

Умножение на 1. Это особый случай умножения. Учитель сообщает, что $5 \cdot 1$ нельзя рассматривать как сумму одинаковых слагаемых, так как тут нет слагаемых. Используем переместительное свойство умножения: если $1 \cdot 5 = 5$, то $5 \cdot 1 = 5$.

Учащиеся заучивают правило:

Если один из множителей единица, то произведение равно второму множителю.

Деление на 1 рассматривается на основе знания взаимоотношения между умножением и делением: $1 \cdot 3 = 3$, следовательно $3 : 1 = 3$.

Показ деления на конкретных примерах лучше усваивается ребятами, например: «3 конфеты разделить на один (1), значит, дать их одному человеку. Сколько конфет получит этот человек?»

Необходимо сопоставлять решение примеров вида

$$\begin{array}{ll} 1 \cdot 4 & 4 : 1 \\ 4 \cdot 1 & 4 : 4 \end{array}$$

Умножение нуля, умножение на нуль и деление нуля. На основе знания смысла умножения как сложения равных слагаемых можно записать: $0 \times 5 = 0 + 0 + 0 + 0 + 0 = 0$, значит, $0 \times 5 = 0$.

При умножении числа на 0 следует сделать ту же оговорку, что и при умножении числа на единицу. Даем правило: при умножении любого числа на 0 произведение равно 0. Далее показываем, что переместительное свойство умножения здесь можно применить так: если $5 \times 0 = 0$, а $0 \times 5 = 0$, то $5 \times 0 = 0 \times 5$.

Учащимся предлагается заучить правило:

Если один из множителей нуль, то произведение равно нулю (0).

Деление нуля рассматривается на основе взаимосвязи умножения и деления: $0 \times 3 = 0$, отсюда $0 : 3 = 0$.

Однако понятнее для учащихся оказывается ссылка на определенную жизненную ситуацию: «У меня нет ни одной конфеты, т. е. нуль конфет; я буду делить нуль на трех человек. Сколько конфет получит каждый?» Такие примеры сразу дают учащимся возможность осознать, что при делении нуля на любое число в частном получается нуль.

Невозможность деления на нуль дается на основе правила.

В примерах, где компонентами действий является 0 или 1, учащиеся допускают много ошибок. Поэтому полезны упражнения, способствующие дифференциации этих понятий. Это примеры вида

$$\begin{array}{llll} 0 : 4 & 5 \cdot 0 & 0 : 4 & 7 : 7 & 7 \times 7 \\ 4 : 1 & 5 \cdot 1 & 0 \times 4 & 7 - 7 & 7 : 7 \\ 4 : 4 & 5 + 0 & 0 + 4 & 7 \times 1 & 7 + 7 \\ 4 - 4 & 5 + 1 & 4 - 0 & 7 : 1 & 7 - 7 \end{array}$$

Деление по содержанию в школе VIII вида рассматривается лишь при решении арифметических задач после изучения таблицы умножения и деления на равные части. Примеров на деление по содержанию не дается.

Деление с остатком вводится после изучения табличного деления (4-й класс). На деление с остатком дети допускают много ошибок. Они либо не записывают остаток ($8:3=2$), либо прибавляют его к частному ($8:3=4$ — к частному прибавили остаток 2), либо получают остаток больше делителя ($8:3=1$) (ост. 5).

Перед решением примеров на деление с остатком полезно, как показывает опыт, выполнять подготовительные упражнения: $3 \times 4 + 1$. Понятие о делении с остатком необходимо дать путем создания определенной жизненной ситуации, в которой учащиеся убеждаются, что нередко при делении получается остаток. Например, учитель вызывает двух учеников, а третьего просит разделить между двумя учениками поровну сначала 2 тетради, потом 3, 4, 5 тетрадей. Деление конкретных предметов сопровождается записью примеров и комментированием: $2:2=1$, 3 разделить на две равные части (каждый ученик получил по одной тетради, и одна тетрадь осталась). Учитель показывает, как записать примеры на деление с остатком: $3:2=1$ (ост. 1); $4:2=2$, $5:2=2$ (ост. 1). Необходимо показать, как сделать подбор частного. Например, надо $7:3$, а 7 на 3 не делится. Делим на 3 число, на 1 меньше 7, т. е. отнимаем 1 от 7 единиц, получаем 6; $6:3=2$, остаток 1. Учитель знакомит учащихся и с проверкой деления с остатком $5:2=2$ (ост. 1).

Проверка. $2 \times 2 + 1 = 4 + 1 = 5$.

Обязательно нужно не только говорить, что остаток должен быть меньше делителя, но и каждый раз спрашивать, какой остаток получился, и сравнивать его с делителем.

При решении примеров на деление с остатком учитель подбирает примеры для решения в такой последовательности: сначала остаток должен быть равен 1, затем 2, 3, а потом уже любому числу:

$$\begin{array}{lll} 3:2=1 \text{ (ост. 1)} & 5:2=2 \text{ (ост. 1)} & 7:4=1 \text{ (ост. 3)} \\ 4:3=1 \text{ (ост. 1)} & 7:3=2 \text{ (ост. 1)} & 11:4=2 \text{ (ост. 3)} \end{array}$$

Предлагаются упражнения: в ряду чисел 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 подчеркнуть те, которые делятся на 3 без остатка. Под числами, которые не делятся на 3 (или любое другое данное число), записать остаток.

Цель таких упражнений заключается в том, чтобы учащиеся видели остаток, сравнивали его с делителем и убеждались в том, что остаток меньше делителя.

Изучение действий в пределах 100 заканчивается знакомством с правилом порядка действий. Учащиеся узнают, что если в примере есть действия сложение, вычитание, умножение и деление, то сначала выполняются умножение и деление (это действия первой ступени), а потом по порядку сложение и вычитание (это действия второй ступени).

$$\begin{array}{r} \\ \end{array}$$

Пример: $24 - 27 : 3 + 18$

$$\begin{array}{r} \\ \end{array}$$

$45 : 5 + 9 \times 7$

ВНЕТАБЛИЧНОЕ УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ

После изучения табличного умножения и деления учащиеся знакомятся с умножением круглых десятков и двузначных чисел на однозначное число, а также с умножением однозначных чисел на круглые десятки и двузначные числа, когда произведение не превышает 100 (20×3 , $15 \cdot 3$, 4×20 , $5 \cdot 13$), и соответствующими им случаями деления ($60 : 3$, $39 : 3$, $80 : 20$, $65 : 13$). Все эти случаи умножения и деления относятся к внетабличному умножению и делению. Различные случаи внетабличного умножения и деления неодинаковы по сложности и поэтому изучаются в 5—6-х классах школы VIII вида. Так, умножение и деление круглых десятков на однозначное число (30×2 , $60 : 2$) и двузначного числа на однозначное без перехода через разряд (12×3 , $36 : 3$) изучаются в 4-м классе. Случаи умножения и деления двузначного числа на однозначное с переходом через разряд ($15 \cdot 2$, $30 : 2$, 18×3 , $54 : 3$) и деления на круглые десятки ($40 : 20$) изучаются в 6-м классе. Случаи умножения и деления на двузначное число ($3 \cdot 25$, $75 : 25$) изучаются в 7-м классе:

а) умножение и деление круглых десятков на однозначное число (20×3).

Умножение круглых десятков на однозначное число сводится к табличному умножению. Например: 20 — это 2 десятка. 2 дес. $\times 3 = 6$ дес. = 60. Пример можно проиллюстрировать с помощью брусков арифметического ящика и счетов.

Деление круглых десятков также сводится к табличным случаям деления: $60 : 3 = ?$ 60 — это 6 десятков. 6 дес. $: 3 = 2$ дес. = 20;

б) умножение и деление двузначных чисел на однозначное без перехода через разряд.

В случаях 12×3 и $36 : 3$ используется прием разложения первого множителя и делимого на разрядные слагаемые, последовательного умножения или деления каждого слагаемого и сложение результатов:

$$\begin{array}{r} 12 \times 3 = 36 \\ 12 = 10 + 2 \\ 10 \times 3 = 30 \\ 2 \cdot 3 = 6 \\ 30 + 6 = 36 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 36 : 3 = 12 \\ 36 = 30 + 6 \\ 30 : 3 = 10 \\ 6 : 3 = 2 \\ 10 + 2 = 12 \end{array}$$

в) умножение и деление на круглые десятки.

Умножение однозначного числа на круглые десятки объясняется на основе переместительного закона умножения: $3 \cdot 20 = 20 \cdot 3$. $20 \times 3 = 60$, значит, $3 \cdot 20 = 60$. Решение $60 : 20$ рассматривается как деление по содержанию: 6 дес. : 2 дес. = 3. (Сколько раз 2 десятка содержится в 6 десятках?)

Со случаями внетабличного умножения и деления с переходом через разряд учащихся знакомят приемами письменных вычислений:

$$\begin{array}{r} 15 \times 4 = 60 \\ \times 15 \\ \quad 4 \\ \hline 60 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 60 : 4 = 15 \\ \underline{40} \quad 4 \\ \quad 20 \quad 15 \\ \quad \underline{20} \quad \dots \\ \quad \quad 0 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 17 \times 3 = 51 \\ \times 17 \\ \quad 3 \\ \hline 51 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 51 : 3 = 17 \\ \underline{30} \quad 3 \\ \quad 21 \quad 17 \\ \quad \underline{21} \quad \dots \\ \quad \quad 0 \end{array}$$

Деление двузначного числа на двузначное:

$$51 : 17 = 3; \qquad \begin{array}{r} \underline{51} \quad 17 \\ \underline{51} \quad 3 \end{array}$$

Вопросы и задания

1. Какова последовательность изучения табличного умножения и деления в школе VIII вида?

2. На основе анализа программы установите, в каких классах специальной школы VIII вида и в каком объеме изучаются табличное умножение и деление.

3. Составьте фрагменты уроков на темы: 1) «Умножение — это сложение равных слагаемых», 2) «Деление на равные части», 3) «Таблица умножения числа 2», 4) «Таблица деления на 3», 5) «Переместительное свойство умножения».

4. Составьте фрагменты уроков на темы: «Умножение», «Деление».

5. Составьте 10—12 упражнений на закрепление табличного умножения (деления).

6. Выпишите из учебника математики для 4-го класса 8—10 упражнений на закрепление таблицы умножения (деления), направленных на развитие памяти учащихся.

Глава 12

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПЕРВОЙ ТЫСЯЧИ

ОБУЧЕНИЕ НУМЕРАЦИИ В ПРЕДЕЛАХ 1000

При обучении нумерации в пределах 1000 учащиеся знакомятся с сотней — новой счетной единицей, учатся считать сотнями, как раньше считали единицами и десятками, узнают десятичный состав чисел в пределах тысячи.

Изучение нумерации в пределах 1000 вызывает не меньше трудностей, чем изучение нумерации в пределах 100. Многие учащиеся не могут представить себе реального значения 1000, т. е. количества реальных предметов, которые обозначаются числами в пределах 1000. Как и при изучении сотни, затруднение вызывает счет с переходом к новой сотне, а также к новому десятку, например: «... двести девяносто девять, двести девяносто десять, двести девяносто одиннадцать» или «...двести девяносто девять, двести девяносто сто», «...пятьсот двадцать девять, шестьсот» и т. д. Счет в обратном порядке усваивается медленнее, чем в прямом. Больше затруднений, чем при изучении сотни, вызывает решение задачи назвать число на единицу больше данного (когда есть переход к новой сотне), например 599. Вместо 600 учащиеся могут ответить: «Пятьсот девяносто десять». Особенно трудно учащимся назвать число на единицу меньше данного.

По-прежнему многих учащихся затрудняет понимание позиционного значения цифр в числе. Особенно много ошибок встречается при записи чисел с отсутствующими единицами того или иного разряда: вместо 805 они пишут 85, вместо 850 пишут 85. Затрудняет и чтение таких чисел. Отдельные учащиеся записывают число начиная не с высшего разряда, а с разряда единиц, ставя его на первое место слева.

Большие затруднения испытывают учащиеся при усвоении десятичной системы счисления, т. е. при усвоении основы системы (10 единиц одного разряда образуют единицу следующего разряда — 10 сотен образуют 1 тысячу).

Приступая к изучению нумерации в пределах 1000, учитель должен тщательно продумать систему изучения нумерации, подобрать необходимые пособия, предусмотреть практические работы для учащихся, систему упражнений по закреплению нумерации при изучении последующих тем, коррекционно-развивающие упражнения.

Последовательность изучения нумерации:

1. Получение круглых сотен. Запись круглых сотен. Счет круглыми сотнями в прямом и обратном порядке.

2. Получение полных трехзначных чисел из сотен, десятков, единиц. Запись полных трехзначных чисел.

3. Получение трехзначных чисел из сотен и десятков, из сотен и единиц. Запись трехзначных чисел с нулем на конце или в середине.

4. Счет единицами от 1 до 1000. Запись чисел от 1 до 1000. Счет разрядными единицами по 1, 10, 100 и равными числовыми группами (по 2, 5, 20, 50, 200, 250, 500).

5. Закрепление последовательности натурального ряда чисел 1—1000.

6. Закрепление нумерации в процессе изучения действий.

Несмотря на то что изучаются числа в пределах 1000, необходимость в использовании наглядных пособий и даже предметных пособий не снимается.

Наиболее распространенными пособиями, используемыми в школе VIII вида при изучении данной темы, являются: 1000 палочек, связанных в десятки и сотни; 10 квадратиков, каждый из которых разделен на 100 клеток; абак; счеты; таблицы с записью круглых сотен; таблицы с записью круглых десятков; разрядная сетка; таблица метрической системы мер; мерная веревка длиной 10 м, или 1000 см. Деньги: 1 р., 10 р., 100 р., 500 р.

Нумерация круглых сотен (устная и письменная)

Знакомство с устной нумерацией в пределах 1000 начинается с повторения: 1) счета единицами до 10; 2) замены 10 единиц одним десятком; 3) счета десятками до 100; 4) замены 10 десятков одной сотней. Например, учитель предлагает отсчитать 10 кубиков и спрашивает, сколько это десятков. Затем говорит: «Заменяем 10 кубиков одним десятком (брусом). Сосчитаем десятками до 100, отсчитывая бруски или пучки палочек, 10 десятков чем можно заменить? 10 десятков — это 1 сотня (берем из арифметического

ящика пластину, которая разделена на 100 клеточек). Теперь считать будем сотнями: 1 сотня — сто, 2 сотни — двести, 3 сотни — триста, ..., 9 сотен — девятьсот, 10 сотен — тысяча. Учитель обращает внимание на то, что сотнями считают так же, как простыми единицами, и так же, как десятками.

По аналогии с обозначением 100 дается обозначение круглых сотен: в числе 100 одна сотня, сотни пишутся в числе на третьем месте справа, на месте единиц и десятков записываются нули; в числе двести 2 сотни, их пишут на третьем месте, а на месте единиц и десятков пишут нули. Так записываются цифрами все круглые сотни. Учитель вывешивает таблицу с записью единиц, круглых десятков и сотен. Дети читают числа, сравнивают, какими единицами счета ведется счет в первом, во втором и третьем рядах. Сравниваются рядом стоящие числа в рядах и столбцах:

1	2	3	4	...	9
10	20	30	40	...	90
100	200	300	400	...	900
1000					

Счет до 1000 сотнями проводится и на других пособиях: на палочках, на абаке, на счетах. Пучок палочек из 10 сотен, 100 десятков, 1000 единиц наглядно представляет множество, состоящее из 1000 конкретных элементов.

Для некоторых учащихся полезно выполнить такое упражнение: на полу в классе или на большом листе бумаги начертить мелом квадрат, разделить его на 100 клеток (10 рядов, по 10 клеток в каждом) и предложить в каждую клетку положить по 10 зерен. Сколько зерен в каждом ряду? Сколько зерен в квадрате?

Ученики еще раз наблюдают образец множества, состоящего из 1000 элементов. Очень полезно сделать пособие «Тысяча». Каждый ученик чертит 10 квадратов и делит каждый на 100 клеток. Квадраты переплетаются, получается книжечка «Тысяча». На обложке книжечки ученики записывают: 1000 — это 10 сотен; 1000 — это 100 десятков; 1000 — это 1000 единиц.

Страницы книжечки заполняются числами. Первая страница — числами 1—100, вторая страница 101—200 и т. д.

При работе со счетами некоторым ученикам, тем, которые долго не запоминают названия круглых сотен, на косточках третьей проволоки можно написать: сто, двести, триста и т. д.

Счет сотнями связывается с раздроблением рублей и метров соответственно в копейки и сантиметры. Рассуждение проводится так: «1 р. — 100 к., значит, в 2 р. содержится 200 к., в 5 р. — 500 к. и т. д.».

Получение полных трехзначных чисел из сотен, десятков, единиц. Их запись

Учитель просит взять 1 сотню палочек, 2 десятка палочек и прибавить еще 3 палочки — получилось число сто двадцать три. Это число учащиеся должны отложить на счетах, на абаке, на пособиях из арифметического ящика.

Так учащиеся учатся составлять на разных пособиях числа из сотен, десятков, единиц, называть эти числа, а также называть числа, отложенные на счетах, на абаке и т. д.

Учащиеся лучше запоминают состав числа, чтение чисел, если работу по составлению, чтению и анализу чисел на пособиях связать с обозначением этих чисел цифрами.

При знакомстве с письменной нумерацией нужно учитывать, что большие затруднения у учащихся школы VIII вида вызывает запись чисел, в которых единицы одного или двух разрядов равны нулю. Поэтому здесь важно соблюдать определенную последовательность. Сначала следует познакомить учащихся с записью полных трехзначных чисел, в которых все три разряда налицо, затем с записью чисел, в которых единицы первого или второго разряда равны нулю.

Запись чисел лучше всего дать сначала на абаке и выполнить анализ чисел. Например, чтобы отложить на абаке число 213, надо установить, что в этом числе сотен 2. Поставим цифру 2 в разряд сотен. Под десятками поставим цифру десятков — 1. В разряд единиц поставим цифру 3. Мы записали число 213 цифрами. Сколько цифр в этом числе? Как называется число, которое записывается тремя знаками?

Наряду с обозначением чисел цифрами на абаке и чтением их необходимо использовать для обозначения чисел на письме таблицы с круглыми сотнями $\boxed{300}$, круглыми десятками $\boxed{40}$ и единицами $\boxed{5}$. Например, если на счетах отложено число 345, то учащиеся берут таблички $\boxed{300}$ $\boxed{40}$ $\boxed{5}$ и накладывают на круглые сотни круглые десятки, заполняя разряд десятков, а затем разряд единиц $\boxed{3}$ $\boxed{4}$ $\boxed{5}$. Может быть дано задание: «Взять круглые сотни, круглые десятки и единицы, из них составить число, прочитать

его, записать в тетрадь». Ученик выбирает таблички $\boxed{700}\boxed{80}\boxed{6}$ и составляет число 786.

Получение трехзначных чисел из сотен и десятков, сотен и единиц, их запись

Учитель берет одну сотню палочек. «Сколько это палочек?» — спрашивает учитель. Прибавили три десятка палочек или тридцать: «Какое число получили из 1 сотни и 3 десятков?» «Сто тридцать», — отвечают ученики.

Так же составляются числа из сотен единиц. Например: «5 сотен и 7 единиц. Какое это число?» (Пятьсот семь.) Далее эти числа записываются в абак или в разрядную сетку. Учащиеся видят, что при записи этих чисел в конце числа или в середине пишется нуль. Ученики или учитель объясняет, почему в числе пишется нуль.

Затем дается задание составить число из круглых сотен и десятков $\boxed{400}\boxed{50}$, из круглых сотен и единиц $\boxed{200}\boxed{3}$.

Можно дать и обратное задание: разложить числа 935, 730, 805 на разрядные числа. Учащиеся раскладывают в строчку

935 $\boxed{900}\boxed{30}\boxed{5}$ или столбиком

900
30
5

730 $\boxed{700}\boxed{30}$ или $\boxed{700}$
 $\boxed{30}$

805 $\boxed{800}\boxed{5}$ или $\boxed{800}$
 $\boxed{\quad}\boxed{5}$

Полезно задание: назвать и записать число, которое состоит из 5 сот. 6 дес. 3 ед., 5 сот. 3 ед., 5 сот. 6 дес.

Затем проводятся упражнения на чтение чисел в разрядной сетке. Учащиеся чертят разрядные сетки в тетрадях и записывают в них числа. В разрядной сетке появляется четвертый разряд — единицы тысяч.

Когда учащиеся научатся составлять числа из сотен, десятков, единиц на различных пособиях, называть их, обозначать на письме, анализировать по десятичному составу, необходимо переходить к работе над закреплением последовательности натурального ряда чисел. Надо показать учащимся, что и все последующие числа после 100 также образуются путем прибавления к предыдущему числу еще одной единицы или вычитанием из последующего числа единицы. Работа с наглядными пособиями в этот период также необходима, как и ранее.

Учитель предлагает взять одну сотню палочек (кубиков) и присчитать к ней еще одну палочку, получили сто один, прибавим еще одну палочку, получим сто два и т. д. Счет доводится до 199, затем прибавляется еще одна палочка. Образовалась новая сотня. 100 да еще 100 — двести. Проводится счет в прямом и обратном порядке в пределах 200. Затем счет продолжается от 200 до 300, от 300 до 400 и т. д. Особое внимание обращается на переход к новой сотне, новому десятку: 299, 300; 439, 440, что всегда затрудняет учащихся. На последующих уроках вести счет от 1 до 1000 по единице нецелесообразно, так как занимает очень много времени. Поэтому счет проводится от заданного до заданного числа, куда включается счет на переход к новому десятку и сотне. Например: «Посчитай от 195 до 208, от 347 до 353, от 705 до 690, от 309 до 322, от 311 до 300» и т. д. Счет ведется единицами, десятками, сотнями и равными числовыми группами по 200, 250, 50, 20, 25, 5 в прямом и обратном порядке.

Необходимо, чтобы каждый ученик записал по порядку числа от 1 до 1000. Это задание учащиеся выполняют не сразу. Они записывают сначала числа первой сотни, затем второй и т. д. в клетки тех квадратов, которые заготовили раньше при изучении устной нумерации (в книжечку «Тысяча»). Эта работа может выполняться во внеурочное время как домашнее задание.

Отрабатывая запись и счет по таблицам каждой круглой сотни (от 100 до 200, от 200 до 300 и т. д.), учащиеся выделяют четные и нечетные числа, числа, оканчивающиеся нулем. Внутри каждой сотни ведется счет в прямом и обратном порядке как единицами, десятками, так и равными числовыми группами. Начинать счет можно единицами (101, 102, ..., 110), затем продолжить его десятками (110, 120, ..., 200). Счет от 1 до 1000 проводится также разрядными единицами (1, 10, 100) или равными числовыми группами. Например: «Считай сотнями: 100, 200, 300, 400, ...»; «Считай, прибавляя по 50 (равными числовыми группами): 450, 500, 550, 600»; «Считай, присчитывая по единице: 601, 602, ..., 620»; «Считай, прибавляя по 5 (25): 625, 630, 635, 640, 645, 650, 675, 700» и т. д.

Учитель может предложить учащимся считать на пособиях: палочках, брусках и кубиках арифметического ящика, счетах. При счете конкретных предметов учащиеся реальнее представляют себе переход к новому десятку, к новой сотне. Например, надо набрать из палочек число 309. Ученик должен взять 3 сотни

палочек и еще 9 палочек, присчитать еще одну единицу, заменить 10 палочек десятком палочек (т.е. связать в пучок) и считать дальше, прибавляя по одной палочке до 320.

Так же проводится счет в обратном порядке. Ученик берет 6 сотен палочек и ведет отсчет по 1: он берет (занимает) сотню палочек, развязывает этот пучок и получает 5 сотен и 10 десятков палочек. Затем развязывает десяток палочек и отнимает 1 палочку. Остается 5 сотен 9 десятков и 9 единиц, т. е. 599.

Аналогичная работа проводится и на счетах. Это позволяет отработать переход к новому десятку, к новой сотне, размен десятков и сотен. Важно, чтобы учащиеся и на примерах могли показать образование последующего или предыдущего числа в числовом ряду путем прибавления или вычитания единиц:

$$345 + 1 = 346$$

$$199 + 1 = 200$$

$$999 + 1 = 1000$$

$$348 - 1 = 347$$

$$500 - 1 = 499$$

$$1000 - 1 = 999$$

Большое внимание при закреплении нумерации необходимо уделить анализу чисел, их сравнению.

Трехзначное число учащиеся учатся записывать по-разному: 234 — 2 сот. 3 дес. 4 ед., $234 = 200 + 30 + 4$. Такая запись способствует усвоению десятичного состава чисел. Полезны и обратные задания: записать число, которое состоит из 7 сот. 3 дес. (7 сот. 3 дес. = 730), $700 + 5 = 705$ и т. д.

Необходимо проводить упражнения на сравнение чисел: называть число на единицу больше (меньше) данного, увеличить (уменьшить) число на 1 единицу, на 1 десяток или на 1 сотню и записать его. Надо научить учащихся сравнивать числа, которые отличаются лишь цифрами, обозначающими число единиц, десятков или сотен, используя разностное, а где возможно, и краткое сравнение. Например:

— Сравните два числа: 124 и 128. Чем они отличаются? В чем их сходство? На сколько одно число больше другого?

— Сравните 124 и 24; 124 и 134; 275 и 375; 4 и 40; 4 и 400; 40 и 400; 2, 20, 200; 1, 10, 100, 1000.

Процесс сравнения чисел облегчается, если их вписывать в разрядную сетку:

Сот.	Дес.	Ед.
	3	6
2	3	6

Сот.	Дес.	Ед.
1	2	5
1	2	8

Сот.	Дес.	Ед.
2	7	5
3	7	5

Сот.	Дес.	Ед.
2	4	5
2	8	5

Сот.	Дес.	Ед.
2	0	5
2	4	5

Необходимо учить детей сравнению чисел с высших разрядов. Если в одном числе сотен больше, чем в другом, то это число больше (на низшие разряды уже можно не смотреть); при равенстве сотен надо сравнить десятки: то число будет больше, в котором число десятков больше, и т. д.

При сравнении чисел очень важно научить детей сравнивать разрядные единицы 1, 10, 100, 1000 и разрядные числа с одинаковым числом единиц высших разрядов, например: 4, 40, 400.

Для сравнения эти числа записывают в разрядную сетку и выясняют, что каждое последующее число больше предыдущего в 10 раз и записано на месте следующего разряда:

Ед. тыс.	Сот.	Дес.	Ед.
			1
		1	
	1		
1			

Сот.	Дес.	Ед.
		4
	4	
4		

Если 4 увеличить в 10 раз, то получится 40 ($4 \times 10 = 40 = 4$ дес.). Чтобы записать 40 в разрядную сетку, нужно цифру 4 поставить на второе место.

Если 40 увеличить в 10 раз, то получится 4 дес. $\times 10 = 40$ дес. = 4 сотни. Цифру 4 надо записать на третьем месте в разрядной сетке.

Эти упражнения, если они выполняются систематически, позволяют учащимся сделать вывод о свойстве десятичной системы счисления: каждый последующий разряд больше предыдущего в 10 раз, и наоборот.

Весьма важным при изучении нумерации является различие учащимися количества разрядных единиц в числе и общего количества единиц. Учащиеся должны понимать, что на первом месте справа стоят единицы, на втором — десятки, на третьем — сотни и т. д., и уметь отвечать на такие вопросы: «Покажи и назови, сколько единиц в числе, сколько десятков в числе. Покажи, где стоят в числе 348 десятки, единицы. Назови, сколько их».

Важно, чтобы дети научились определять, сколько всего единиц (десятков, сотен) в числе. Отработать это понятие гораздо труднее, тем более что учащиеся слабо дифференцируют сходные

по звучанию вопросы: «Сколько единиц в числе? Сколько всего единиц в числе?» Опыт показывает, что целесообразнее вначале показать учащимся определение общего количества десятков в числе. Например: «Сколько десятков в числе 20? Сколько десятков содержится в числе 200? Как это узнать? (В одной сотне 10 десятков. В двух сотнях 10 дес. $\times 2 = 20$ дес.) Сколько десятков в числе 220? (200 — это 20 дес.; 20 — это 2 дес.; 220 — это 22 дес.; 348 — это 30 дес. да 4 дес. — всего 34 десятка.) Чтобы узнать, сколько всего десятков в числе, надо закрыть единицы и прочитать оставшееся число».

Затем проводятся упражнения на дифференциацию вопросов: «Сколько всего десятков в числе? Сколько десятков в числе?»

На этом этапе изучения нумерации целесообразно познакомить учащихся с классом единиц. Учитель рассказывает, что единицы, десятки и сотни объединяются (составляют) в класс единиц — это первый класс. Позже, когда они будут знакомиться с числами до 1 миллиона, они узнают о других разрядах и классах.

Разрядную таблицу учитель дополняет до таблицы классов и разрядов, которую учащиеся чертят в тетрадях и вписывают в нее трехзначные числа. Анализируют числа по десятичному составу, называя не только разряды, но и класс. Такого характера упражнения являются пропедевтикой понимания сущности десятичной системы счисления. Полезно при записи трехзначных чисел под диктовку без таблицы предварительно ставить три точки и записывать каждую цифру разряда над соответствующей этому разряду точкой. Например, учитель просит записать число 325, спрашивает, сколько цифр в этом числе. Просит школьников поставить три точки и над точками записать число 325. Особенно такой прием помогает учащимся при записи числа с нулями в середине или в конце (507,

I класс — единиц		
Сотни	Десятки	Единицы
4	3	5
5	4	0
6	0	7

460), как известно, умственно отстающие школьники при записи таких чисел пропускают нули, вписывают лишние или переставляют. Например, вместо 507 записывают: 5007, 570.

Чтобы определить, сколько всего единиц в числе, рассуждения проводятся так: «В числе 486 4 сотни содержат 400 единиц, 8 десятков содержат 80 единиц и еще 6 единиц. Всего в числе 486 единиц».

С темой «Нумерация» тесно связано изучение метрической системы мер длины и массы. Знакомство с килограммом и километром, раздробление их соответственно в граммы и метры, счет по 100 г, по сотне метров, изучение соотношения мер позволяют еще раз закрепить счет разрядными единицами в пределах 1000 и соотношение между ними.

Работая с опережением, учитель, закрепляя работу над нумерацией в 5-м классе, может познакомить учащихся с объединением известных им трех разрядов (единиц, десятков, сотен) в класс единиц и начинать анализ трехзначного числа с выделения класса, а потом разрядов, например: 475 — трехзначное число, состоит из класса единиц, 3 разрядов (единицы, десятки, сотни).

С темой «Нумерация» тесно связано решение примеров на все четыре арифметических действия с круглыми сотнями вида $300+100=400$, $500-200=300$, $200 \times 2=400$, $400:4=100$.

На знании свойств натурального ряда чисел основано решение примеров вида $432+1=433$, $538-1=537$, $599+1=600$, $400-1=399$.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ДЕЙСТВИЙ В ПРЕДЕЛАХ 1000

Все действия в пределах 1000 без перехода через разряд учащиеся выполняют приемами устных вычислений с записью в строчку, а с переходом через разряд — приемами письменных вычислений с записью в столбик. Важно постепенное нарастание трудности при решении арифметических примеров. Каждый последующий случай в решении примеров должен опираться на знание предыдущих случаев. Непреодолимые трудности для умственно отсталого ребенка могут возникнуть при решении трудных случаев, если пропустить одно из звеньев в цепи решения примеров. Поэтому очень важно соблюдать последовательность в выборе примеров, учитывая их нарастающую степень трудности, и тщательно отрабатывать каждый случай.

СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ В ПРЕДЕЛАХ 1000

В изучении действий сложения и вычитания в пределах 1000 можно выделить следующие этапы:

I. Сложение и вычитание без перехода через разряд (устно).

1. Сложение и вычитание круглых сотен.

$$\begin{array}{r} 200+100 \\ 300+200 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 300-100 \\ 500-200 \end{array}$$

Действия производятся на основе знания нумерации и сводятся по существу к действиям в пределах 10. Рассуждения проводятся так: 200 — это 2 сотни, 100 — это 1 сотня.

$$\begin{array}{l} 2 \text{ сот.} + 1 \text{ сот.} = 3 \text{ сот.} \quad 3 \text{ сотни} \text{ — это } 300. \quad 200 + 100 = 300 \\ \underline{500 - 200 = ?} \\ 5 \text{ сот.} - 2 \text{ сот.} = 3 \text{ сот.} = 300 \\ 500 - 200 = 300 \end{array}$$

Отдельным учащимся, которые еще нуждаются в использовании средств наглядности, можно предложить пучки палочек (1000 палочек, связанных в пучки по сотне), пластины из арифметического ящика, полоски длиной 1 м, разделенные каждая на 100 см, абак, счеты.

Полезно решение и составление троек примеров вида

$$\begin{array}{r} 4 + 2 = \quad \quad \quad 7 - 5 = \\ 40 + 20 = \quad \quad 70 - 50 = \\ 400 + 200 = \quad \quad 700 - 500 = \end{array}$$

с последующим сопоставлением компонентов и результатов действий.

2. Сложение и вычитание круглых сотен и единиц, круглых сотен и десятков (действия основываются на знании нумерации):

$$\begin{array}{ll} \text{а) } 300 + 5 & 305 - 5 & \text{б) } 300 + 40 & 340 - 40 \\ \quad 5 + 300 & 305 - 300 & \quad 40 + 300 & 340 - 300 \\ \text{в) } 300 + 45 & 345 - 45 & & \\ \quad 45 + 300 & 345 - 300 & & \end{array}$$

3. Сложение и вычитание круглых десятков, а также круглых сотен и десятков:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } 430 + 20 & 450 - 20 & \text{б) } 430 + 200 \\ \text{в) } 430 + 120 & 550 - 120 & \quad 630 - 200 \end{array}$$

При решении случаев а), б) рассуждения проводятся так: «430 — это 4 сот. и 3 дес., 20 — это 2 дес. Складываем десятки: 3 дес. + 2 дес. = 5 дес. 4 сот. + 5 дес. = 450».

Разряды, которые складываются или вычитаются, можно рекомендовать подчеркивать:

$$\begin{array}{r} \underline{430} + \underline{200} = 630 \\ \underline{630} - \underline{200} = 430 \end{array}$$

При решении примеров вида в) рассуждения проводятся так: « $120=100+20$, $430+100=530$, $530+20=550$ », т. е. этот случай сложения (вычитания) сводится к уже известным учащимся случаям сложения (вычитания) а), б).

4. Сложение трехзначных чисел с однозначным, двузначным и трехзначным без перехода через разряд и соответствующие случаи вычитания:

а) $540+5$	$545-5$	б) $545+40$	в) $350+23$	$373-23$
$543+2$	$545-2$	$585-40$	$356+23$	$379-23$
г) $350+123$	$673-123$			
$356+123$	$679-123$			

Выполнение действий производится устно. Учащиеся при выполнении действий пользуются теми же приемами, какими они пользовались при изучении действий сложения и вычитания в пределах 100, т. е. раскладывают второй компонент действия (второе слагаемое или вычитаемое) на разрядные единицы и последовательно их складывают или вычитают из первого компонента.

Например:

$350+123$	$673-123$
$123=100+20+3$	$123=100+20+3$
$350+100=450$	$673-100=573$
$450+20=470$	$573-20=553$
$470+3=473$	$553-3=550$

5. Особые случаи сложения и вычитания. К ним относятся случаи, которые вызывают наибольшие трудности и в которых чаще всего допускаются ошибки. Учащихся больше всего затрудняют действия с нулем (ноль находится в середине числа или в конце). Случай с числами, содержащими нуль, не требует особых приемов. Но таких примеров надо решать больше, повторить перед решением таких примеров решение примеров на сложение и вычитание, когда компонентом действия является нуль: $0+3$, $5+0$, $5-5$:

а) $308+121$	б) $402-201$	в) $736-504$
$308+100=408$	$402-200=202$	$736-500=236$
$408+20=428$	$202-1=201$	$236-4=232$
$428+1=429$		

г) $0+436$ $700-0$ $725-725$

Устные приемы вычислений требуют от учащихся постоянного анализа чисел по их десятичному составу, понимания места цифры в числе, понимания того, что действия можно производить только над одноименными разрядами. Не всем учащимся вспомогательной школы это становится понятным одновременно.

Перед выполнением действий необходимо добиваться от учащихся предварительного анализа десятичного состава чисел. Учитель чаще должен ставить вопросы: «С чего надо начинать сложение? Какие разряды складываем?»

В противном случае учащиеся допускают ошибки при вычислениях. Они складывают десятки с сотнями, а результат записывают либо в разряд сотен, либо в разряд десятков, например: $400+10=500$, $30+400=70$, $30+400=470$, $30+400=340$, $670+2=690$, $670-3=640$.

Эти ошибки свидетельствуют о непонимании позиционного значения цифр в числе, о неумении самостоятельно контролировать результаты действий. Учителю необходимо добиваться того, чтобы учащиеся проверяли выполнение действий, причем делали это не формально, а по существу. Нередко приходится наблюдать, что ученик якобы и сделал проверку, но выполнил ее формально. Он записал только обратное действие, а не решал, поэтому и не заметил допущенной ошибки, например: $490-280=110$.

Проверка. $110+280=490$.

Нередко можно столкнуться с непониманием умственно отстающими школьниками (даже старших классов) сущности проверки. Проверка часто выполняется учениками только потому, что этого либо требует учитель, либо такое задание содержится в учебнике. Часто при выполнении проверки ученик получает несоответствие между полученным результатом и заданным примером, но это не служит ему поводом для исправления неверного ответа, например: $570-150=320$. Проверка. $320+150=470$.

В данном случае проверка выступает как самостоятельное действие, никак не связанное с тем, которое ученик проверяет.

Учитель постоянно должен помнить об этих ошибках школьников с нарушением интеллекта и требовать ответа на вопросы: «Что показала проверка? Верно ли решен пример? Как доказать, что действие выполнено верно?»

Осознанному выполнению устных вычислений, выработке обобщенных способов выполнения действий служит постоянное внима-

ние к вопросам сравнения и сопоставления разных по трудности случаев сложения, вычитания. Важно научить учащихся видеть общее и особенное в тех примерах, которые они решают.

Например, сравнить примеры и объяснить их решение:

$$30+5, 300+40, 300+45, 300+140, 300+145, 300+105.$$

$$305-5, 340-40, 345-45, 340-300, 345-300, 345-200.$$

Полезно и составление учащимися примеров, аналогичных (похожих) данным, или примеров определенного вида: «Составьте пример, в котором надо сложить круглые сотни с единицами»; «Составьте пример на вычитание, в котором уменьшаемое — трехзначное число, а вычитаемое — круглые десятки» и т. д.¹

Для закрепления действий сложения и вычитания в пределах 1000 приемами устных вычислений полезно решение примеров с неизвестными компонентами.

II. Сложение и вычитание с переходом через разряд.

Сложение и вычитание с переходом через разряд — это наиболее трудный материал. Поэтому учащиеся выполняют действия в столбик. Сложение и вычитание в столбик производятся над каждым разрядом в отдельности и сводятся к сложению и вычитанию в пределах 20. Но в этом случае возникают у умственно отсталых школьников трудности в записи чисел, т. е. в умении правильно подписать разряд под соответствующим разрядом.

Часто из-за неумения организовать внимание, из-за недостаточно четкого понимания позиционного значения цифр в числе, а то и из-за небрежности при записи цифр ученики сдвигают число, которое нужно прибавить или вычесть, влево или вправо и поэтому допускают ошибки в вычислениях. Особенно много ошибок учащиеся допускают при записи чисел в столбик, если действие производится над трехзначным и двузначным или однозначным числом. В этом случае десятки подписываются под сотнями, единицы под сотнями или десятками. Это приводит к ошибкам в вычислениях.

Например:

$$\begin{array}{r} + 375 \\ + 6 \\ \hline 975 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 375 \\ + 38 \\ \hline 775 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 238 \\ - 18 \\ \hline 58 \end{array}$$

Наибольшие трудности вызывает действие вычитания. Ошибки в вычислениях носят различный характер. Причиной некоторых из

¹ Слабоуспевающим учащимся разрешается выполнение всех случаев в столбик.

них является слабое усвоение табличного сложения и вычитания в пределах 20.

$$\begin{array}{r} + 238 \\ \quad 7 \\ \hline 246 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 275 \\ \quad 7 \\ \hline 266 \end{array}$$

Много ошибок допускается в результате того, что ученики забывают прибавить получившийся в уме десяток или сотню, а также забывают, что «занимали» сотню или десяток. Например:

$$\begin{array}{r} + 178 \\ + 124 \\ \hline 292 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 345 \\ - 218 \\ \hline 137 \end{array}$$

Особенно трудны случаи, при решении которых: 1) переход через разряд происходит в двух разрядах; 2) получается нуль в одном из разрядов; 3) содержится нуль в уменьшаемом; 4) в середине уменьшаемого стоит единица. Например:

$$\begin{array}{r} + 348 \\ + 175 \\ \hline 423 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 546 \\ - 287 \\ \hline 369 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 375 \\ + 228 \\ \hline 593 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 375 \\ + 228 \\ \hline 503 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 600 \\ - 283 \\ \hline 327 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 600 \\ - 283 \\ \hline 427 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 710 \\ - 345 \\ \hline 435 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 710 \\ - 345 \\ \hline 455 \end{array}$$

или
$$\begin{array}{r} - 710 \\ - 345 \\ \hline 275 \end{array}$$

Нередко при вычитании можно встретить и такую ошибку: вместо того чтобы «занять» единицу высшего разряда, раздробить ее, ученик начинает вычитать из большей цифры вычитаемого меньшую цифру соответствующего разряда уменьшаемого.

Например:

$$\begin{array}{r} - 375 \\ \quad 8 \\ \hline 373 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 529 \\ - 145 \\ \hline 424 \end{array}$$

При этом рассуждение проводится так: «Из 5 единиц 8 единиц вычесть нельзя, вычитаем из 8 единиц 5, 7 десятков и 3 сотни сносим, разность 373».

Учитывая трудности изучения данной темы, необходимо повторить с учащимися сложение и вычитание с переходом через разряд в пределах 20 и 100, обратить внимание на решение примеров, в которых компонентом является нуль, или нуль получается в одном из разрядов суммы или разности (17+3, 25+15, 36-6, 36-27), или нуль содержится в одном из разрядов уменьшаемого или вычитаемого (60-45, 75-40).

Сот.	Дес.	Ед.
2	3	6
	5	2

Тем учащимся, которые долгое время не усваивают запись примеров в столбик, можно разрешить записывать их в разрядную сетку.

При решении примеров на сложение и вычитание с переходом через разряд соблюдается следующая последовательность:

1) сложение и вычитание с переходом через разряд в одном разряде (единиц или десятков):

$$\begin{array}{r} 278 \\ + 413 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 278 \\ + 351 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 375 \\ - 146 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 375 \\ - 184 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 278 \\ + 14 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 278 \\ + 9 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 292 \\ - 14 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} 287 \\ + 9 \\ \hline \end{array}$$

2) сложение и вычитание с переходом через разряд в двух разрядах (единиц и десятков): $375+486$, $375-186$, $286+58$, $375-86$;

3) особые случаи сложения и вычитания, когда в сумме или в разности получается один или два нуля, когда в уменьшаемом содержится один или два нуля, когда в уменьшаемом содержатся нуль и единица:

$$\begin{array}{r} 375 \\ + 126 \\ \hline 501 \end{array} \quad \begin{array}{r} 375 \\ + 225 \\ \hline 600 \end{array} \quad \begin{array}{r} 375 \\ - 168 \\ \hline 207 \end{array} \quad \begin{array}{r} 708 \\ - 156 \\ \hline 552 \end{array} \quad \begin{array}{r} 708 \\ - 269 \\ \hline 439 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 800 \\ - 384 \\ \hline 416 \end{array} \quad \begin{array}{r} 910 \\ - 354 \\ \hline 556 \end{array} \quad \begin{array}{r} 800 \\ - 204 \\ \hline 596 \end{array} \quad \begin{array}{r} 810 \\ - 234 \\ \hline 576 \end{array} \quad \begin{array}{r} 810 \\ - 204 \\ \hline 606 \end{array}$$

4) вычитание трехзначных, двузначных и однозначных чисел из 1000: $1000-375$, $1000-75$, $1000-5$.

При объяснении решения примеров с переходом через разряд, учитывая, что умственно отстающие школьники при сложении забывают прибавлять то число, которое надо запомнить, можно разрешать надписывать это число над соответствующим разрядом.

Например:

$$\begin{array}{r} 1 \\ + 375 \\ 118 \\ \hline 493 \end{array} \quad \begin{array}{r} 11 \\ + 375 \\ 129 \\ \hline 504 \end{array}$$

При вычитании же ставится точка над тем разрядом, из которого заняли единицу. Можно поставить и число 10, которое записывается над разрядом, к единицам которого этот десяток прибавляется.

Например:

$$\begin{array}{r}
 \overset{\cdot}{10} \\
 - 375 \\
 \underline{146} \\
 229
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \overset{\cdot}{1010} \\
 - 375 \\
 \underline{186} \\
 189
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \overset{\cdot}{1010} \\
 - 805 \\
 \underline{37} \\
 768
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \overset{\cdot}{10} \\
 - 805 \\
 \underline{34} \\
 771
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \overset{\cdot}{101010} \\
 - 1000 \\
 \underline{148} \\
 852
 \end{array}$$

Особого внимания заслуживает решение примеров вида $800 - 236$, $810 - 236$, $810 - 206$. Следует сопоставить сначала 1-й и 2-й, а потом 2-й и 3-й примеры, особенности их решения, объяснить, в чем их различие, почему получаются разные ответы.

$$\begin{array}{r}
 \overset{\cdot}{1010} \\
 - 800 \\
 \underline{236} \\
 564
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \overset{\cdot}{1010} \\
 - 810 \\
 \underline{236} \\
 574
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 \overset{\cdot}{1010} \\
 - 810 \\
 \underline{206} \\
 604
 \end{array}$$

При выполнении действий на сложение и вычитание в пределах 1000 решаются примеры с тремя компонентами без скобок и с круглыми скобками: $375 + 36 + 124$; $379 + (542 - 276)$; $910 - 375 - 264$, $375 + 186 - 264$, $1000 - 565 + 136$. Решаются также примеры на нахождение неизвестных компонентов действий. Проверка выполняется двумя действиями.

Например:

$$\begin{array}{r}
 + 375 \\
 + 178 \\
 \hline
 553
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 + 178 \\
 + 375 \\
 \hline
 553
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 - 553 \\
 - 375 \\
 \hline
 178
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 - 375 \\
 - 169 \\
 \hline
 206
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 + 206 \\
 + 169 \\
 \hline
 375
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r}
 - 375 \\
 - 206 \\
 \hline
 169
 \end{array}$$

Умножение и деление в пределах 1000

Умножение и деление так же, как сложение и вычитание, могут производиться как устными, так и письменными приемами вычислений, записываться в строчку и столбик.

I. Устное умножение и деление в пределах 1000.

1. Умножение и деление круглых сотен.

Умножение и деление круглых сотен основывается на знании учащимися нумерации, а также табличного умножения и деления. Поэтому, прежде чем знакомить учащихся с умножением и делением круглых сотен, необходимо повторить табличное умножение и деление, а также раздробление сотен в единицы и наоборот. Например: «Сколько содержит 1 сотня единиц? Сколько единиц в 5, 7, 10 сотнях? Сколько сотен составляют 300 единиц? 500 единиц?» И т. д. Объяснение умножения и деления должно сопро-

вождаться операциями с наглядными пособиями и дидактическим материалом.

Покажем объяснение умножения, а потом деления.

Например, надо $200 \cdot 2$. Рассуждаем так: 200 — это 2 сотни. Возьмем 2 сотни палочек и еще 2 сотни палочек. Будет 4 сотни, или 400. Запишем: $2 \text{ сот.} \cdot 2 = 4 \text{ сот.} = 400$, $200 \cdot 2 = 400$.

При делении $200 : 2$ рассуждаем так: 200 — это 2 сотни. Возьмем 2 сотни палочек. Если разделить их на две равные части, то в каждой части получится по одной сотне, или по 100 единиц. Запишем: $2 \text{ сот.} : 2 = 1 \text{ сот.} = 100$, $200 : 2 = 100$. Полезно сопоставить умножение и деление единиц, десятков и сотен:

$3 \cdot 3 = 9$	$8 : 4 = 2$
$30 \cdot 3 = 90$	$80 : 4 = 20$
$300 \cdot 3 = 900$	$800 : 4 = 200$

Действия умножения и деления надо сопоставлять, проверяя каждое обратным действием: $400 \times 2 = 800$, $800 : 2 = 400$.

2. Умножение и деление круглых десятков на однозначное число.

а) Рассматриваются случаи умножения и деления круглых десятков, которые сводятся к табличному умножению и делению: $60 \cdot 3$, $180 : 3$.

б) Рассматриваются случаи, которые сводятся к внетабличному умножению и делению без перехода через разряд: $120 \cdot 3$, $480 : 4$.

Перед умножением и делением круглых десятков с учащимися необходимо повторить табличное и внетабличное умножение и деление ($4 \cdot 6$, $24 : 2$, $36 : 6$, $36 : 3$), а также определение общего количества десятков в числе («Сколько всего десятков в числе 120, 180, 360, 720?») и количества единиц в десятках («7 десятков. Сколько это единиц?»; «Сколько единиц в 2 десятках? 5 десятках? 10 десятках? 52 десятках?»).

При объяснении проводятся следующие рассуждения: « $60 \cdot 3 = ?$ 60 — это 6 десятков, 6 дес. $\cdot 3 = 18$ дес. 18 десятков — это 180, значит, $60 \cdot 3 = 180$ ». Можно показать учащимся на брусках арифметического ящика, пучках палочек, связанных десятками, что результат будет тот же. Для этого учитель берет по 6 брусков 3 раза. Получает 18 брусков, или 18 десятков. Это число 180.

При знакомстве с делением ход рассуждения аналогичен: « $180 : 3 = ?$ Узнаем, сколько десятков содержится в числе 180 (18

десятков). Делим 18 десятков на 3. Получим 6 десятков, или 60. Запишем: $18 \text{ дес.} : 3 = 6 \text{ дес.} = 60$, $180 : 3 = 60$ ». Процесс деления можно показать и на палочках, и на брусках. Сначала учащиеся дают подробную запись, заменяя единицы десятками, затем запись свертывается. От учащихся требуется лишь устное объяснение. Наконец, свертывается и объяснение. Учащиеся записывают лишь ответ.

Такое же объяснение проводится и при знакомстве с умножением и делением круглых десятков на однозначное число. Решение подобных случаев сводится к внетабличному умножению и делению. Поэтому приведем лишь подробную запись решения:

$$\begin{array}{r} 120 \cdot 4 = ? \\ \hline 12 \text{ дес.} \cdot 4 \text{ дес.} = 48 \text{ дес.} = 480 \\ 120 \cdot 4 = 480 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 480 : 4 = ? \\ \hline 48 \text{ дес.} : 4 = 12 \text{ дес.} = 120 \\ 480 : 4 = 120 \end{array}$$

3. Умножение и деление трехзначных чисел на однозначные без перехода через разряд (123×3 , $486 : 2$).

Решение таких примеров подготовлено рассмотрением всех предыдущих случаев умножения и деления. Успех выполнения действий здесь зависит от умения учащихся раскладывать числа на разрядные слагаемые. Поэтому предварительно полезны упражнения вида $253 = 200 + 50 + 3$, $300 + 60 + 4 = 364$.

Рассуждения проводятся так:

$$\begin{array}{r} 123 \cdot 3 = ? \\ \hline 123 = 100 + 20 + 3 \\ 100 \cdot 3 = 300 \\ 20 \cdot 3 = 60 \\ 3 \cdot 3 = 9 \\ 300 + 60 + 9 = 369 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 486 : 2 = ? \\ \hline 486 = 400 + 80 + 6 \\ 400 : 2 = 200 \\ 80 : 2 = 40 \\ 6 : 2 = 3 \\ 200 + 40 + 3 = 243 \end{array}$$

Такая развернутая запись постепенно свертывается:

$$\begin{array}{lll} 1) \ 123 \cdot 3 = 369 & 2) \ 123 \cdot 3 = 369 & 3) \ 123 \cdot 3 = 369 \\ \ 123 = 100 + 20 + 3 & & \\ \ 100 \cdot 3 = 300 & 100 \cdot 3 = 300 & \\ \ 20 \cdot 3 = 60 & 20 \cdot 3 = 60 & \\ \ 3 \cdot 3 = 9 & 3 \cdot 3 = 9 & \\ 300 + 60 + 9 = 369 & 300 + 60 + 9 = 369 & \end{array}$$

Рассуждения проводятся устно.

Аналогичное свертывание записи происходит и при делении.

4. Умножение 10 и 100, умножение на 10 и 100.

В пределах 1000 рассматривается умножение однозначного и двузначного числа на 10 и 100 и соответствующие случаи деления:

$10 \cdot 3$	$3 \cdot 10$	$80 : 10$
$100 \cdot 8$	$8 \cdot 100$	$800 : 100$
$25 \cdot 100$	$10 \cdot 25$	$250 : 10$

Умножение числа 10 учитель объясняет, опираясь на понятия умножения как сложения равных чисел.

$$\begin{array}{ll} 10 \cdot 3 = 10 + 10 + 10 = 30 & 10 \cdot 3 = 30 \\ 10 \cdot 5 = 10 + 10 + 10 + 10 + 10 = 50 & 10 \cdot 5 = 50 \end{array}$$

Рассматривается еще несколько примеров. Сравниваются ответы. Учащиеся убеждаются, что при умножении числа 10 на любой множитель к нему справа приписывается нуль.

Затем решаются примеры на умножение однозначного числа на 10. Решение примера $3 \times 10 = ?$ также производится приемом замены умножения сложением одинаковых слагаемых:

$$3 \cdot 10 = \underbrace{3 + 3 + 3 \dots + 3}_{10 \text{ раз}} = 30$$

Можно использовать и переместительный закон умножения:

$$\begin{array}{l} 10 \cdot 3 = 30 \\ 3 \cdot 10 = 30 \end{array}$$

Рассмотрев ряд таких примеров, сопоставив произведения и первый множитель, учащиеся приходят к выводу: чтобы умножить число на 10, нужно к первому множителю приписать справа один нуль.

Это правило умножения числа на 10 распространяется и на умножение двузначных чисел ($25 \times 10 = 250$).

При умножении на 100 множитель 100 рассматривается как произведение двух чисел: $100 = 10 \cdot 10$. Учащиеся практически знакомятся с использованием сочетательного закона умножения, хотя этот закон они не называют и не формулируют. Учитель объясняет: «Чтобы число умножить на 100, его нужно умножить сначала на 10, а потом произведение умножить еще раз на 10, так как $100 = 10 \cdot 10$ ».

$$\begin{array}{r} 8 \cdot 100 = 800 \\ 8 \cdot 10 = 80 \\ 80 \cdot 10 = 800 \end{array}$$

Затем запись дается в строчку: $6 \cdot 100 = 6 \cdot 10 \cdot 10 = 600$.

Решается также подробно еще несколько примеров. При решении каждого примера учитель просит сравнивать произведение и первый множитель. Учащиеся самостоятельно приходят к выводу: чтобы умножить число на 100, к нему нужно приписать справа два нуля.

Умножение 100 на однозначное число выполняется путем использования переместительного закона умножения:

$$\begin{array}{r} 100 \times 5 = ? \\ 5 \times 100 = 500 \end{array}$$

5. Деление на 10 и 100.

Деление на 10, как показывает опыт, лучше усваивается учащимися при сопоставлении с действием умножения. Деление на 10 рассматривается как деление по содержанию:

$$2 \cdot 10 = 20, \text{ отсюда } 20 : 10 = 2.$$

$20 : 10 = 2$ сопровождается вопросом: «Сколько раз в двух десятках содержится один десяток?»

Как и в умножении, решается несколько примеров на деление на 10, сравниваются частное и делимое. Учащиеся убеждаются, что в частном получается делимое без одного нуля, и делают вывод:

чтобы разделить число на 10, в нем надо отбросить нуль справа. Этот вывод распространяется и на деление круглых сотен и десятков на 10 ($400 : 10 = 40$, $250 : 10 = 25$).

Аналогично учащиеся знакомятся с делением на 100:

$$400 : 100 = ? \quad 4 \cdot 100 = 400 \quad 400 : 100 = 4$$

Деление на 100 можно объяснить и последовательным делением на 10 и еще раз на 10:

$$\begin{array}{r} 400 : 100 = 4 \quad 400 : 100 = 400 : 10 : 10 = 4 \\ 400 : 10 = 40 \\ 40 : 10 = 4 \end{array}$$

Деление на 10 и 100 учащиеся учатся производить как без остатка, так и с остатком: $40 : 10 = 4$, $45 : 10 = 4$ (ост. 5).

Следует указать, что при делении числа на 10 (100) определяется, сколько всего десятков (сотен) содержится в нем. Учителю необходимо помнить о том, что умственно отстающие школьники с трудом дифференцируют сходные и противоположные понятия. Поэтому, когда ученики познакомились с правилами умножения и деления числа на 10, 100, необходимо рассмотреть случаи, в которых эти правила используются одновременно, попросить учащихся сравнить их, найти сходство и различие:

$4 \cdot 10$	$10 \cdot 4$	$40 : 10$	$40 : 4$
$4 \cdot 100$	$100 \cdot 4$	$400 : 10$	$400 : 4$
		$400 : 100$	

Необходимо также сравнить умножение на 10 и 100 с умножением на 1 и 0, деление на 10, 100 с делением на 1. Это позволит каждый раз анализировать выражения, прежде чем приступить к выполнению действия.

Закреплению действия способствует также кратное сравнение чисел (во сколько раз одно число больше или меньше другого). Например, даются такие задания: «Во сколько раз 2 меньше, чем 20, 200?»; «Во сколько раз 300 больше, чем 3, 10, 100?». Пример $300 : 3 = 100$ можно прочитать так: «Число 300 больше, чем 3, в 100 раз». Или: «Число 3 меньше, чем 300, в 100 раз». «Какими действиями можно сравнить числа 400 и 10?» — спрашивает учитель. Ученики отвечают: «Сравнить эти числа можно действиями деления и вычитания: $400 : 10$, $400 - 10$ ». Учащиеся учатся самостоятельно ставить вопросы: «На сколько число 400 больше 10?»; «Во сколько раз 400 больше 10?»

II. Письменное умножение и деление в пределах 1000.

Умножение и деление на однозначное число с переходом через разряд.

Этот вид умножения и деления представляет наибольшие трудности для учащихся. Умножение и деление с переходом через разряд выполняется приемами письменных вычислений. Учащиеся при этом впервые знакомятся с алгоритмом письменного умножения и деления. Поэтому, так же как при сложении и вычитании, следует познакомить учащихся с записью действий в столбик на самых легких случаях умножения (нет перехода через разряд) и деления (каждый разряд делимого без остатка делится на дели-

тель). Затем следует расположить материал по нарастающей степени трудности в такой последовательности:

Умножение

1. Умножение двузначного числа на однозначное с переходом через разряд в разряде десятков или единиц (27×3 , 74×2).

2. Умножение двузначного числа на однозначное с переходом через разряд в разряде единиц и десятков (85×3).

3. Умножение трехзначного числа на однозначное с переходом через разряд в одном разряде — единиц или десятков (127×3 , 154×2).

4. Умножение трехзначного числа на однозначное с переходом через разряд в двух разрядах — единиц и десятков (175×3).

5. Особые случаи умножения — первый множитель — трехзначное число с нулем на конце или в середине (280×3 , 208×3).

6. Умножение двузначного числа на круглые десятки (27×20).

Знакомство с новой записью умножения в столбик, как уже было сказано выше, целесообразно показать на самых легких примерах, в которых сам процесс вычислений не представляет для учащихся никаких трудностей и все внимание должно быть сосредоточено на новой форме записи примера, например: 123×3 . Сначала учащимся предлагается решить этот пример устно. Затем учитель знакомит учащихся с записью этого примера в столбик и его решением. Рассуждение проводится так: «Запишем первый множитель 123. Второй множитель — однозначное число, которое состоит из единиц, поэтому множитель подписываем под единицами первого множителя. Проводим черту, слева ставим знак умножения и начинаем умножать с единиц. 3 единицы умножим на 3, получим 9 единиц; подписываем их под единицами. Умножим 2 десятка на 3, получим 6 десятков; подпишем их под десятками. Умножаем сотни, 1 сотню умножим на 3, получим 3 сотни; подписываем 3 сотни под сотнями. Произведение равно 369».

Решается несколько аналогичных примеров. Особое внимание учащихся надо обратить на последовательность умножения и правильность записи произведения. Нужно помнить о том, что по аналогии с устными приемами вычислений учащиеся начинают умножение не с единиц, а с сотен, а результат умножения подписывают под единицами. Поэтому на первых порах запись множителей и произведения целесообразно давать в три цвета (единицы — одним цветом, десятки — другим, сотни — третьим).

При решении примеров на умножение с переходом через разряд трудность вызывает не только запись примеров, но и сам процесс вычислений. Учащиеся забывают прибавить число, которое они держали в уме, забывают, сколько надо прибавить. В этом случае учащимся можно разрешить записывать числа, которые нужно запомнить, на отдельном листочке — черновике (он должен быть в тетради каждого ученика класса).

Особое внимание нужно уделить решению примеров с переходом через разряд в двух разрядах.

Эти примеры наиболее трудны, поэтому их необходимо решать больше.

Умножение трехзначных чисел с нулем на конце или в середине требует особо пристального внимания, так как учащиеся затрудняет умножение нуля: они путают его со сложением с нулем. Поэтому предварительно надо повторить умножение нуля и на нуль (0×3 , 5×0).

$$\begin{array}{r} \times 203 \\ 3 \\ \hline 609 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 307 \\ 2 \\ \hline 614 \end{array}$$

При умножении чисел, оканчивающихся нулем, учитель вспомогательной школы использует различные формы записи. В одних случаях множитель подписывается под нулем, в других — под первой значащей цифрой:

$$\begin{array}{r} \times 280 \\ 3 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 280 \\ 3 \\ \hline \end{array}$$

При первой форме записи рассуждения проводятся так: «0 единиц умножаем на 3, получается 0, подписываем 0 под единицами. 8 десятков умножаем на 3, получаем 24 десятка. 4 десятка записываем под десятками, а 2 сотни запоминаем. 2 сотни умножаем на 3, получаем 6 сотен, прибавляем к ним 2 сотни, получаем 8 сотен, 8 сотен подписываем под сотнями. Произведение равно 840».

При второй форме записи рассуждения проводятся так: «В числе 280 содержится 0 единиц; при умножении 0 на любое число получается 0, поэтому начинаем умножать сразу десятки; 8 десятков умножаем на 3, получаем 24 десятка. 4 десятка записываем под десятками, а 2 сотни запоминаем, 2 сотни умножаем на 3, получаем 6 сотен, прибавляем еще 2 сотни, получаем 8 сотен, 8

сотен записываем под сотнями. 0 единиц сносим. Произведение равно 840».

При второй форме записи нужно время от времени спрашивать учащихся, почему нуль сносится в произведение. В противном случае учащиеся делают эту операцию механически.

Учащихся следует познакомить только с одной формой записи.

Умножение на круглые десятки

В пределах 1000 рассматриваются случаи умножения двузначных чисел на круглые десятки. Учитывая то, что учащиеся уже знакомы с приемами письменных вычислений, умножение на круглые десятки выполняется письменно. Это облегчает процесс вычисления. Запись умножения двузначного числа на двузначное число надо объяснить подробно, показав аналогию с записью чисел в столбик при сложении и вычитании (единицы и десятки множителей подписываются соответственно друг под другом, и умножение начинается с единиц).

$$\begin{array}{r} 27 \\ \times 20 \\ \hline 00 \\ 54 \\ \hline 540 \end{array}$$

Для слабоуспевающих по математике учащихся эта запись может оставаться единственной. Остальных учащихся по усмотрению учителя можно познакомить с более свернутой формой записи примеров такого вида, при которой умножение на нуль не производят, например $27 \cdot 20$:

$$\begin{array}{r} \times 27 \\ 20 \\ \hline 540 \end{array}$$

т. е. нуль второго множителя не подписывается под значащей цифрой. Производится умножение первого множителя на два, т. е. на число круглых десятков, а потом полученное произведение умножается на 10, т. е. приписывается к нему нуль справа.

Такая операция может быть понятна учащимся только в том случае, если будет проведена подготовительная работа. Перед умножением на круглые десятки устно следует повторить случаи вида $2 \times 2 \times 10$, 2×20 и сравнить ответы этих примеров, объяснить, почему произведения равны. Учащиеся убеждаются, что второй множитель — круглый десяток (20, 30, ..., 90) — можно разложить на два множителя: на число десятков и 10. Сначала умножаем множитель на число десятков, а потом на 10. Затем надо порешать примеры на умножение двузначного числа на 10 (27×10 , 38×10 и т. д.).

Решать примеры вида 27×20 следует устно. Объяснение их надо давать так, чтобы учащиеся поняли, почему умножаем на число десятков, а нуль приписываем к полученному произведению справа. Рассуждения проводятся так: «20 можно записать как произведение, т. е. $20 = 2 \times 10$, $27 \cdot 20 = 27 \cdot 2 \cdot 10 = 54 \cdot 10 = 540$ ».

Запишем решение этого примера в столбик:

$$\begin{array}{r} \times 27 \\ 20 \\ \hline 540 \end{array}$$

Сначала 27 умножим на 2, получим 54, а потом произведение 54 умножим на 10, т. е. припишем к нему 0 справа.

На первых порах учащиеся при решении этих примеров должны давать подробные объяснения. Затем рассуждения постепенно свертываются, но иногда следует задавать учащимся вопросы: «Почему при умножении на круглые десятки приписываем 0 справа? В виде произведения каких двух чисел можно записать второй множитель? На какое число сначала умножали первый множитель? На какое число потом умножали полученное произведение?» Эти вопросы позволяют учащимся более сознательно подойти к процессу выполнения умножения на круглые десятки. Кроме того, они готовят почву для сознательного выполнения умножения чисел на круглые сотни и тысячи.

Деление

Деление изучается в такой последовательности:

1) число сотен, десятков и единиц делится без остатка на делитель ($369:3$);

2) число сотен делится на делитель без остатка, а число десятков без остатка на делитель не делится ($372:3$);

3) число сотен не делится без остатка на делитель ($570:3$);

4) число сотен делимого меньше числа единиц делителя, в частном получается двузначное число ($153:3$);

5) особые случаи деления, когда в частном на конце или в середине получается нуль ($720:3$, $812:4$, $820:4$);

6) деление на круглые десятки.

Деление трехзначного числа на однозначное, когда сотни, десятки и единицы нацело делятся на делитель, учащиеся выполняют устно: $369:3=123$. Однако на примере такого вида следует познакомить учащихся с новой формой записи деления в столбик. Рассуждения проводятся так: «Сначала записываем делимое. Знак деления обозначаем прямым углом, одна из сторон которого не-

$$\begin{array}{r} 369 \overline{) 3} \\ \underline{- 3} \\ 6 \\ \underline{- 6} \\ 9 \\ \underline{- 9} \\ 0 \end{array}$$
 сколько продолжена вниз. Внутри угла записываем делитель. Деление начинаем с сотен (с высшего разряда). Частное от деления каждого разряда записываем под делителем. 3 сотни делим на 3, получаем 1 сотню, записываем ее в частное. Проверяем, все ли сотни разделили. 1 сотню умножаем на 3 и пишем под сотнями. Ставим знак «минус» (сотни вычитаем).

Сносим 6 десятков и делим их на 3. И т. д. Частное 123».

Действие деления наиболее трудно для учащихся. Особенно трудны те случаи деления, в которых один или два разряда нацело не делятся на делитель, или случаи, в которых в частном получается нуль в середине. Умышленно отсталые школьники допускают нередко ошибки, связанные с неправильным подбором числа в частном, — их не смущает, что при вычитании в остатке получается число, делящееся на делитель или больше делителя. Учащихся не смущает и то, что число, получившееся в частном, больше делимого.

Нередко в частном получается число, имеющее большее число знаков, чем делимое. Причинами таких ошибок опять являются неправильный выбор частного, получающийся больше делимого (или равный делителю) остаток. Например:

$$\begin{array}{r} 280 \overline{) 4} \\ \underline{- 24} \\ 4 \\ \underline{- 4} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 972 \overline{) 6} \\ \underline{- 6} \\ 37 \\ \underline{- 30} \\ 7 \\ \underline{- 6} \\ 12 \\ \underline{- 12} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 612 \overline{) 6} \\ \underline{- 6} \\ 12 \\ \underline{- 12} \\ 0 \end{array} \quad \begin{array}{r} 840 \overline{) 6} \\ \underline{- 6} \\ 24 \\ \underline{- 24} \\ 0 \end{array}$$

Для того чтобы предотвратить подобные ошибки в вычислениях и помочь учащимся овладеть трудным для них действием деления, необходимо задолго до знакомства с приемами письменного деления провести подготовительную работу:

1. Постоянно, на каждом уроке повторять таблицу умножения и деления.

2. Решать примеры на деление с остатком: $15:2=7$ (ост. 1); $21:4=5$ (ост. 1); $61:6=$; $82:2=$ и т. д., обращая внимание на то, что остаток должен быть всегда меньше делителя. Подбор цифр частного, например $24:5$, следует производить постепенно: 24 на 5 не делится, делим 23, потом 22, 21, наконец, 20.

С самого начала знакомства с делением в столбик надо учить детей прикидке ответа, умению сразу определять, сколько цифр должно получиться в ответе.

Например, если делится трехзначное число на однозначное, а число сотен делимого больше делителя или равно ему, то в частном получатся сотни. Сотни стоят в числе на третьем месте. Значит, в ответе должно получиться трехзначное число. Можно рекомендовать в частном поставить сразу три точки, например:

$$972 \left| \begin{array}{l} 3 \\ \dots \end{array} \right.$$

Если в трехзначном числе число сотен меньше делителя, то сотни надо раздробить в десятки, прибавить десятки делимого и начинать деление. В этом случае в частном получится двузначное число, так как десятки стоят на втором месте. В частном $148 \overline{) 3}$ учащиеся ставят две точки. Предварительная прикидка количества цифр в числе предотвращает возможность пропуска нуля в частном или его недописывание. Особое внимание уделяется решению примеров, когда среди цифр частного получается ноль:

$$216 : 2 = 108$$

$$\begin{array}{r} \underline{-216} \quad \left| \begin{array}{l} 2 \\ 108 \end{array} \right. \\ \underline{-2} \\ \underline{1} \\ \underline{-0} \\ \underline{16} \\ \underline{-16} \end{array}$$

$$609 : 3 = 203$$

$$\begin{array}{r} \underline{-609} \quad \left| \begin{array}{l} 3 \\ 203 \end{array} \right. \\ \underline{-6} \\ \underline{0} \\ \underline{-0} \\ \underline{9} \\ \underline{-9} \end{array}$$

Когда учащиеся усвоят алгоритм деления, можно познакомить их с сокращенной записью.

$$\begin{array}{r} \underline{-216} \quad \left| \begin{array}{l} 2 \\ 108 \end{array} \right. \\ \underline{-2} \\ \underline{16} \\ \underline{-16} \end{array}$$

Действие деления проверяется умножением.

Решаются сложные примеры на все четыре арифметических действия и на порядок действий.

Деление на круглые десятки

Предварительным материалом к данной теме является решение примеров вида $80 : 20$, $120 : 20$, в которых учащиеся делят производя как деление по содержанию $8 \text{ дес.} : 2 \text{ дес.} = 4$ (раза), $12 \text{ дес.} : 2 \text{ дес.} = 6$. На основании решения таких примеров учащие-

ся убеждаются, что если делимое и делитель оканчиваются нулями, то частное легче получить, если деление выполнять, не обращая внимания на нули, т. е. мысленно отбросить ($120:20=6$). При этом обращается внимание учащихся на то, что, отбрасывая нуль в делимом, мы его делим на 10.

Затем учащиеся знакомятся с делением трехзначного числа на двузначное, используя алгоритм письменного деления: делим 72 десятка на 3 десятка. От учащихся необходимо требовать проверки действия деления умножением.

Для закрепления действий, выработки прочных навыков вычислений и повторения теоретических знаний решаются примеры на нахождение неизвестных компонентов действия, порядок действий.

Вопросы и задания

1. Подготовьте сообщение на тему «Особенности и трудности усвоения нумерации многозначных чисел».
2. Составьте схему последовательности изучения нумерации первой тысячи.
3. Составьте фрагмент урока на одну из тем: «Нумерация круглых сотен», «Устная нумерация трехзначных чисел», «Письменная нумерация трехзначных чисел». Изготовьте наглядные пособия к этим урокам.
4. Составьте примеры на сложение и вычитание с возрастающей степенью трудности.
5. Какие трудности испытывают учащиеся при решении примеров вида $814-208$, $346-149$? Каковы пути преодоления этих трудностей?
6. Раскройте систему и методику ознакомления с алгоритмами письменного умножения и деления.

Глава 13 МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ МНОГООЗНАЧНЫХ ЧИСЕЛ

ОБУЧЕНИЕ НУМЕРАЦИИ МНОГООЗНАЧНЫХ ЧИСЕЛ

При изучении данного раздела можно выделить следующие ступени:

- 1) знакомство с новыми счетными и разрядными единицами: десятком тысяч, сотней тысяч, единицей миллионов;
- 2) счет до 1 млн уже известными счетными единицами и новыми: десятками тысяч и сотнями тысяч;
- 3) выработка прочных навыков в записи чисел до 1 млн;

4) повторение класса единиц и знакомство с классом тысяч (1—2-е классы);

5) анализ многозначных чисел по десятичному составу — выделение в числе классов и разрядов, составление числа по данным классам и разрядам.

Учащимся необходимо показать, где в практике, в жизни используются те многозначные числа, которые они изучают на уроках в школе.

Нумерация многозначных чисел усваивается умственно отстающими учащимися с большим трудом. Эти трудности связаны в первую очередь с тем, что многозначное число трудно конкретизировать. Наглядные пособия, которые используются при изучении данной темы: абак, счеты, таблица разрядов и классов. Таблицы соотношения мер длины и мер массы являются условными пособиями. Они скорее конкретизируют не число, а десятичную систему счисления. Обобщенные понятия, которые используются для усвоения как устной, так и письменной нумерации, носят также условный и отвлеченный характер. К ним относятся понятия разряда, класса, поместного значения цифр в числе и др.

Учащиеся школы VIII вида испытывают затруднения в счете как простыми единицами, так и другими единицами счета (десятками, сотнями, единицами тысяч и др.). Когда надо сделать переход к новому разряду или классу (1299—1300, 2999—3000), ученик считает: две тысячи девятьсот девяносто десять и т. д. Как и раньше, при изучении чисел предыдущих концентров, наибольшие затруднения вызывает счет в обратном порядке и счет равными числовыми группами (по 25, 50, 200, 250, 500).

Наблюдаются также трудности при чтении многозначных чисел. На первых порах ученики не выделяют при чтении класса тысяч (например, число 4231 читают как 423 один или 42, 31, не учитывают нулей при чтении чисел (например, число 5620 читают как 562, 3085 читают как 385 или 3, 0, 85).

Не только чтение, но и выработка умений и навыков при письме многозначных чисел требует от учащихся значительных усилий, большого количества тренировочных упражнений. Учащиеся переставляют цифры местами, значит, испытывают трудности в усвоении позиционного значения цифр в числе, пропускают нули или вписывают лишние (например, число 308 576 записывают как 38 576, число 38 000 записывают как 380 000, число 80 050 записывают как 80 500 и т. д.).

Нечеткое представление о разрядах, классах нередко затрудняет сравнение соседних разрядов и классов (например, 2, 20, 200, 2000; 5 и 5 тысяч; 60 и 60 тысяч), нахождение наибольшего и наименьшего числа каждого разряда.

Причем трудности, возникающие у учащихся при изучении темы «Нумерация многозначных чисел», неоднородны. Одни учащиеся довольно быстро усваивают устную нумерацию (счет и анализ чисел), но долго не могут постичь письменную нумерацию. Для других оказывается проще усвоение письменной нумерации, а последовательность счета, десятичный анализ чисел усваивается медленнее, с большим трудом.

Изучение нумерации многозначных чисел не должно ограничиваться только теми уроками, которые отводятся на первоначальное знакомство с этой темой. Упражнения на закрепление устной и письменной нумерации должны быть неотъемлемой частью почти каждого урока математики. Их следует включать в устный счет, арифметические диктанты. От сознательного усвоения нумерации зависит успех овладения арифметическими действиями.

В действующих учебных программах предлагается различная последовательность изучения нумерации многозначных чисел в школах VIII вида для учащихся с интеллектуальным недоразвитием.

В одних программах предлагается многозначные числа в пределах 1 000 000, т. е. все числа II класса тысяч, изучать не сразу, а сначала ознакомить учащихся с числами в пределах 10 000 (6-й класс), затем в пределах 100 000 (7-й класс), и, наконец, в пределах 1 000 000 (8-й класс).

В других программах предлагается изучение сразу всего класса тысяч, т. е. всех чисел в пределах 1 000 000 в 6-м классе. Новая последовательность изучения многозначных чисел позволит, как показали специальные исследования Б. Б. Горскина, И. М. Шеиной, быстрее сформировать обобщенное понимание сущности десятичной системы счисления, в которой при чтении и записи многозначных чисел важно уметь выделять классы, в каждом классе — три разряда (единицы, десятки, сотни). Более раннее ознакомление учащихся со всем классом многозначных чисел (6-й класс) в пределах 1 000 000 позволяет закреплять знания нумерации в течение длительного времени (6—8-е классы).

В данном учебнике мы предлагаем методику изучения многозначных чисел до 1 000 000, учитывая разную последовательность при изучении нумерации многозначных чисел.

І вариант. Методика изучения. Последовательность:

1. Повторение нумерации в пределах 10, 100, 1000 (особое внимание обращается на образование новой счетной единицы из 10 предшествующих).

2. Нумерация целых тысяч до 10 000 (счет единицами тысяч до 10 000 в прямом и обратном порядке). Обозначение круглых тысяч на письме.

3. Нумерация четырехзначных чисел:

а) счет сотнями, десятками, единицами до 10 000;

б) образование и запись полных и неполных четырехзначных чисел;

в) анализ чисел;

г) округление числа до указанного разряда.

В такой же последовательности изучается нумерация в пределах 100 000 и 1 000 000.

При изучении нумерации в пределах 100 000 и 1 000 000 включаются упражнения на формирование понятия о классах. Учащиеся анализируя число, выделяют не только разряды, но и классы.

Многозначные числа являются характеристикой множеств, содержащих большое количество элементов, поэтому их конкретизация в школьных условиях ограничена. Но по возможности учитель должен хотя бы нарисовать, образно воссоздать перед учащимися те жизненные ситуации, при которых счет ведется крупными единицами счета, где применение больших единиц счета обусловлено самими условиями, потребностями человека.

Например, учитель говорит: «Дежурный раздает каждому ученику по 5 тетрадей. Как он будет отсчитывать по 5 тетрадей? Какую единицу счета он выберет?» (Единицу.)

«Завхоз выдает каждому учителю на класс по 80 тетрадей. Чтобы быстрее отсчитать 80 тетрадей, какую единицу счета он выберет?» (Десяток. Он разложит тетради по 10 и будет считать десятками.)

«В магазин привезли тетради, упакованные в пачки по 100 штук. Какими единицами счета будет считать эти тетради продавец, чтобы определить их общее количество?» (Сотнями.)

«С фабрики на склад привезли тетради, упакованные в пачки по 1000 штук. Какими единицами счета удобнее пересчитать эти тетради?» (Единицами тысяч.)

Значит, считать можно единицами, десятками, сотнями, единицами тысяч.

Далее на наглядных пособиях (счетах, абаках, арифметическом ящике, палочках) учащиеся вспоминают, как образовалась каждая единица счета из предыдущей.

Для этого учитель предлагает считать единицами до 10 и заменить их одним десятком, считать десятками до 10 десятков и заменить одной сотней, считать сотнями до 10 сотен и заменить их одной единицей тысяч. Затем учитель замечает, что единицами тысяч можно считать так же, как считали простыми единицами, но добавлять при счете слово «тысяча». В связи с этим ведется счет пучков палочек, связанных по 1000. Откладываем по одной тысяче на четвертой проволоке счетов: 1 тысяча, 2 тысячи, 3 тысячи, ..., 10 тысяч. 10 тысяч заменить одним десятком тысяч. Один десяток тысяч откладывается на пятой проволоке счетов.

Далее сравнивается каждая счетная единица с предыдущей:

1 десяток содержит 10 единиц.

1 сотня содержит 10 десятков.

1 единица тысяч содержит 10 сотен.

1 десяток тысяч содержит 10 единиц тысяч.

То есть устанавливается, что каждая последующая единица счета в 10 раз больше предыдущей.

Единицами тысяч следует считать в прямом и обратном порядке, причем счет единицами тысяч связывать с определенными ситуациями, например: «Цех выпускает за день 1000 деталей. Сосчитаем, сколько деталей цех выпускает за 2 дня, за 3 дня, за 4 дня, за 10 дней, прибавляя по одной тысяче деталей: 1 тысяча, 2 тысячи, 3 тысячи, ..., 10 тысяч деталей».

Единицы тысяч откладываются на абаке (в четвертой колонке справа). С помощью абака и разрядной сетки удобно показать учащимся обозначение круглых единиц тысяч цифрами.

Абак

Дес. тыс.	Ед. тыс.	Сот.	Дес.	Ед.
	0			
	0			
	0			
	3	0	0	0

Разрядная сетка

Дес. тыс.	Ед. тыс.	Сот.	Дес.	Ед.
				1
			1	0
		1	0	0
	1	0	0	0
1	0	0	0	0

10 000 — пятизначное число. Десятки тысяч записываются на пятом месте справа. 10 000 — это 10 000 единиц, 1000 десятков, 100 сотен, 10 тысяч.

Обозначение единиц тысяч надо показать двумя способами: 2 тыс. — 2000, 5 тыс. — 5000.

Хорошо также составить таблицу, в которую вписать единицы, десятки, сотни и единицы тысяч.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	20	30	40	50	60	70	80	90
100	200	300	400	500	600	700	800	900
1000	2000	3000	4000	5000	6000	7000	8000	9000
10 000								

Подобные таблицы учащиеся чертят в тетрадах. По этой таблице можно провести много упражнений на сравнение чисел: сравнить соседние числа по горизонтали, по вертикали, определить на сколько единиц (или во сколько раз) одно число больше или меньше другого.

При записи чисел в пределах 10 000 надо требовать от учащихся отделять интервалом класс единиц от класса тысяч (3000).

В этот период решаются примеры вида:

$$2 \text{ тыс.} + 4 \text{ тыс.} = 6 \text{ тыс.}$$

$$3000 + 2000 = 5000$$

$$3000 \cdot 2 = 6000$$

$$8 \text{ тыс.} - 5 \text{ тыс.} = 3 \text{ тыс.}$$

$$7000 - 4000 = 3000$$

$$8000 : 4 = 2000$$

Действия над единицами тысяч следует сопоставить с действиями над простыми единицами: $5 + 2 = 7$, $5 \text{ тыс.} + 2 \text{ тыс.} = 7 \text{ тыс.}$ Учащиеся убеждаются, что действия над единицами тысяч выполняются так же, как и над простыми единицами.

Действия выполняются с помощью абака, счетов; математические выражения записываются в разрядную сетку.

Следующим этапом счета является счет сотнями. К тысяче прибавляется по сотне: 1100, 1200, 1300, ..., 1900, 2000. Трудным для учащихся является переход к новой тысяче: $1900 \rightarrow 2000$. Далее к 2000 присчитывается по сотне: 2100, 2200, ..., 2900, 3000. Так ведется счет на счетах до 10 000.

Поэтому учитель должен предъявлять учащимся больше заданий на счет сотнями, в которых содержится переход к новой сотне, например: «Считайте от 2800 по сотне до 3400; считайте

сотнями от 3800 до 4300; от 7900 до 8400; считайте сотнями в обратном порядке от 3000 до 2700, от 10 000 до 9500 и т. д.»

Одновременно с помощью табличек учитель показывает обозначение этих чисел цифрами:

1000	200	1200	1000	300	1300
------	-----	------	------	-----	------

Числа круглых сотен записываются в таблицу.

Числа круглых сотен сравниваются между собой по горизонтальному и вертикальному рядам. Выясняется, что рядом стоящие в горизонтальном ряду числа отличаются на 1 сотню, а в вертикальном — на 1 тысячу (см. таблицу ниже).

Затем учащиеся ведут счет круглыми десятками: 1100, 1110, 1120, ..., 1190, 1200. В данном случае они допускают такую ошибку: после 1190 называют сразу 2000. Поэтому от 1190 целесообразно начать считать по единице: 1190, 1191, 1192, ...1199, 1200, сравнить со счетом в пределах 1000 (198, 199, 200).

1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000
2000	2100	2200							2900	3000
9000									9900	10 000

Счет до 10 000 проводится различными счетными единицами — десятками, сотнями. Обычно считают до 10 000 несколько учеников, присчитывая к тысяче по одной единице: 1001, 1002, 1003, ..., 1010. счет до 1020 продолжает следующий ученик. От 1020 можно предложить считать десятками: 1020, 1030, ..., 1090; к 1090 присчитывать по единице до 1100; от 1100 считать сотнями до 1900; от 1900 считать десятками до 1990, а дальше единицами до 2000 (... 1999, 2000). Такой счет единицами, десятками, сотнями проводится до 10 000. Причем особое внимание уделяется счету любой счетной единицей, когда происходит переход к новой тысяче. Например, даются такие задания: считать от 3500 сотнями (3600, 3700, 3800, 3900, 4000); от 5000 считать сотнями обратно до 4600; от 6970 считать десятками до 7000; от 7998 считать единицами до 8010 и т. д.

Одним из важных моментов в работе над нумерацией является закрепление последовательности и свойств натурального ряда

чисел (если к числу прибавим 1, то получим следующее за ним число, а если вычтем 1, то — предшествующее).

Далее можно переходить к следующему этапу изучения нумерации: образованию и записи полных четырехзначных чисел. Учащиеся составляют на абаке или счетах полные четырехзначные числа и учатся их читать и записывать. Например, выполняют задание: отложи на абаке число, которое состоит из 1 тыс. 2 сот. 3 дес. 5 ед. Ученик откладывает это число сначала с помощью кругов, затем обозначает его цифрами и читает: 1235 (см. таблицу ниже).

Практикуется и чтение чисел, записанных в разрядную сетку.

Образование, запись и чтение полных четырехзначных чисел, т. е. чисел, состоящих из единиц тысяч, сотен, десятков и единиц, удобно показать и с помощью таблиц круглых чисел, например: $\boxed{2000}$ $\boxed{500}$ $\boxed{40}$ $\boxed{6}$. В числе $\boxed{2000}$ нули заставляются табличкой с круглыми сотнями $\boxed{2}$ $\boxed{500}$, затем на место нулей в этом числе ставят круглые десятки $\boxed{2540}$, наконец, на место 0 ставятся единицы $\boxed{2546}$.

Ед. тыс.	Сот.	Дес.	Ед.
0	0	0	0
	0	0	0
		0	0
			0
			0
1	2	3	5

Ед. тыс.	Сот.	Дес.	Ед.
1	2	5	8
2	4	6	5

Можно предложить учащимся взять таблички с числами: $\boxed{4000}$, $\boxed{200}$, $\boxed{50}$, $\boxed{8}$, составить из них четырехзначное число и прочитать его. Можно дать и обратное задание: разложить число на составляющие его разрядные числа:

$$\boxed{3475} = \boxed{3000} + \boxed{400} + \boxed{70} + \boxed{5}$$

(Учащиеся раздвигают таблички с круглыми числами и располагают в строчку или в столбик: $\boxed{3000}$.)

$\boxed{400}$

$\boxed{70}$

$\boxed{5}$

Затем определяют количество единиц в каждом разряде. Только после этого учащиеся записывают четырехзначные числа в тетрадь, отделяя единицы тысяч от класса единиц небольшим интервалом: 1275.

Большое внимание уделяется работе со счетами: учащиеся откладывают числа на счетах, называют их. Проводится запись чисел под диктовку; например, предлагается записать число, которое состоит из 3 тыс. 7 сот. 5 дес. 6 ед.

Когда учащиеся усвоят запись полных четырехзначных чисел, можно переходить к образованию и записи неполных четырехзначных чисел.

Приведем виды заданий:

«Возьмите 1 тысячу палочек, 3 сотни палочек и 2 десятка палочек. Сколько всего палочек?»

«Отложите 1 тыс. 3 сот. 2 дес. на счетах. Какое число вы отложили? Сколько в этом числе разрядов? Назовите их. Запишите это число. Единицы какого разряда равны нулю?»

После образования и записи четырехзначных чисел, в которых нулю равно число единиц одного разряда (1230, 2405, 7048), можно перейти к образованию и записи четырехзначных чисел, в которых нулю равно число единиц двух разрядов (1007, 1070). Дается задание: «Отложите на счетах 1 тыс. и 7 ед. Запишите это число в разрядную сетку, а затем в тетрадь».

Важно, чтобы учащиеся сами составляли числа, в которых число единиц одного или нескольких разрядов равно нулю. Поэтому полезны задания: «Составьте четырехзначное число, в котором число сотен или десятков равно нулю» и т. д.

Необходимо давать задания на выкладывание такого числа на абак и запись его в разрядной сетке, на откладывание этого числа на счетах, замену соответствующего числа единиц низшего разряда высшим и, наоборот, раздробление высших разрядов в низшие ($5999 + 1 = 6000$).

Для лучшего понимания и закрепления десятичного состава чисел проводятся упражнения на разложение числа на разрядные слагаемые и составление, запись или название числа из разрядных слагаемых.

Тесно с нумерацией связано изучение мер длины и массы. Учащиеся узнают, что в километре содержится 1000 м, в метре — 1000 мм, в 1 кг — 1000 г, в 1 т — 1000 кг.

Проводятся упражнения, в которых требуется выразить единицы крупных мер в единицах мелких и, наоборот, единицы мелких мер — в единицах крупных. Это способствует закреплению нумерации.

Обязательно сравниваются числа отвлеченные и с наименованиями вида: 3 км 750 м и 3750, 5600 и 5 кг 600 г и др.

Аналогично изучается нумерация в пределах 100 000 и 1 000 000.

При изучении нумерации в пределах 100 000 в 7-м классе учащиеся получают понятие о классах.

Сначала повторяются разряды, с которыми учащиеся уже знакомы, определяется место каждого из них в числе.

Учащимся сообщается, что для удобства чтения и записи чисел три первых разряда (единицы, десятки и сотни) объединены в класс. Этот класс называется классом единиц, а так как он стоит справа на первом месте, то его еще называют первым классом. За классом единиц стоят три следующих разряда (4-й, 5-й, 6-й), которые имеют такие же названия: единицы, десятки и сотни, но к названию каждого из этих разрядов прибавляется название класса тысяч: единицы тысяч, десятки тысяч, сотни тысяч. Эти три разряда составляют класс тысяч, и так как он стоит на втором месте, то его называют вторым классом. Первый класс — класс единиц — имеет три разряда: единицы, десятки, сотни. Второй класс — класс тысяч — тоже имеет три разряда: единицы тысяч, десятки тысяч, сотни тысяч. Перед учащимися демонстрируется таблица классов и разрядов.

II класс (тысяч)			I класс (единиц)		
сотни тысяч	десятки тысяч	единицы тысяч	сотни	десятки	единицы
			7	3	6
7	3	6			

II вариант. Нумерация чисел в пределах 1 000 000 (класс тысяч)

Методика изучения.

Последовательность: 1) повторение нумерации в пределах 1000, закрепление названий разрядов (единицы, десятки, сотни) и класса (единиц).

2) Образование тысячи (1 тыс. это 1000 единиц, 1 тыс. — это 10 сотен, 1 тыс. — это 1000 десятков).

3) Счет по 1 тысяче до 10 тысяч, а запись этих чисел с наименованием «тысяча» (кратко «тыс.») вместо нулей: 1 тыс., 2 тыс., 3 тыс., ..., 9 тыс., 10 тыс., или 1 дес. тысяч. Далее счет и аналогичная запись десятками тысяч до 100 тыс.: 10 тыс., 20 тыс., 30 тыс., ..., 90 тыс., 100 тыс., или 1 сот. тыс.

Наконец, счет сотнями тысяч и одновременно запись: 100 тыс., 200 тыс., 300 тыс., ..., 900 тыс., 1 миллион.

Необходимо показать, что название круглых чисел в классе единиц и в классе тысяч одинаковые, только во втором классе к названию круглых чисел добавляется название класса (тысяч), а к круглым числам I класса название класса (единиц) не добавляется.

Круглые числа надо отложить на счетах, на абаке и сравнить с числами I класса.

Например, 2 ед. — 2 тыс., 5 ед. — 5 тыс., 2— 20 — 20 тыс., 5 — 50 — 500 и 500 тыс.

Учитель знакомит учащихся с таблицей классов и разрядов и вписывает отложенные на счетах числа в эту таблицу.

КЛАССЫ							
II класс тысяч			I класс единиц				число
разряды							
VII ед. млн.	VI сотни тыс.	V дес. тыс.	IV ед. тыс.	III сотни	II десятки	I единицы	
						2	2
			2				2000
					5		50
		5					50 000
				8			800
	8						800 000

Затем вместо слова «тыс.», они записывают 3 нуля: 2 и 2000, 50 и 50 000, 400 и 400 000, 1 000 000. Когда учащиеся научатся записывать круглые тысячи, десятки и сотни тысяч, учитель с помощью таблицы, а потом без нее, учит записывать и читать 5-ти и 6-ти значные числа вида: 46 тыс., 46 000, 465 тыс. и 465 000, т. е. сначала записывает название класса, а затем число пишется с нулями. После этого записываются полные четырехзначные, потом пятизначные и шестизначные числа. Учитель называет эти числа, обращает внимание учащихся на количество цифр (знаков)

в числе, и это количество можно сразу обозначить точками. Например: «Записать число 368. Сколько знаков (цифр) в числе? Ставим три точки. А теперь надо записать 1 368. Сколько знаков добавилось? Сколько точек надо поставить?»

Проговаривайте число и пишите. При записи 4-х, 5-ти, 6-ти значных чисел необходимо делать интервал, чтобы отделить класс единиц от класса тысяч (... ..). После этого учащиеся упражняются в записи и чтении неполных многозначных чисел с одним-двумя, а затем и несколькими нулями в середине или на конце числа. Проводятся упражнения, формирующие умения анализировать числа по десятичному составу, раскладывать числа на классы и разрядные слагаемые, определять место числа в числовом ряду, считать разрядными единицами в прямой и обратной последовательности числового ряда и т. д.

Виды упражнений

Важно, чтобы учащиеся сравнивали числа не только разностно, но и кратко, т. е. могли узнать, во сколько раз надо увеличить 5, чтобы получить 50, 500, 5000.

Полезны упражнения на счетах и на абаке на замену крупных разрядных единиц более мелкими и наоборот. Например, в числе 5000 надо заменить единицы тысяч сотнями, десятками, единицами. Возьмем 1 тыс. и заменим ее сотнями — будет 10 сот., а всего 4 тыс. 10 сот., затем возьмем 1 сот. и заменим ее десятками — будет 4 тыс. 9 сот. 10 дес., наконец, 1 дес. заменим 10 единицами — будет 4 тыс. 9 сот. 9 дес. 10 ед. Эти упражнения готовят учащихся к выполнению действий с переходом через разряд.

Так же как и при изучении нумерации в пределах 1000, закрепляется понятие о числе единиц в отдельных разрядах и об общем количестве единиц, десятков, сотен в числе. Эта тема остается по-прежнему трудной для учащихся. Она требует большого количества упражнений. Для ответа на вопрос: «Сколько единиц в числе?» — учащиеся должны посмотреть на разряд единиц и указать количество единиц в нем, а для ответа на вопрос: «Сколько всего единиц в числе?» — они должны показать все число. На вопрос: «Сколько десятков в числе?» — ученики должны показать разряд десятков и назвать количество десятков в нем, а на вопрос: «Сколько всего десятков в числе?» — они должны подсчитать десятки в числе 1275 так: 1000 — это 100 десятков, 200 — это 20 десятков, 70 — это 7 десятков. Значит, в числе

1275 содержится 127 десятков. Чтобы узнать, сколько всего десятков в числе, нужно отбросить в нем единицы, а чтобы узнать, сколько всего сотен в числе, надо отбросить две цифры (единицы и десятки).

Полезны упражнения в которых требуется дифференциация вопросов, например: «Подчеркните в числе разряд десятков; подчеркните общее число десятков. В числе 5370 сколько десятков?» (Ученик подчеркивает цифру 7.) «В числе 5385 сколько всего десятков?» (Ученик подчеркивает число 538.) Обратное задание: «Количество каких единиц подчеркнуто в числах 1238, 1720?»

Начертить таблицу «Классов и разрядов» в тетрадях и вписать в нее числа 736 и 736 тысяч. Эти два числа ученики сравнивают, анализируя их.

Числа записаны одинаковыми цифрами, в этом их сходство. Но место цифр в числах неодинаково. 736 — это число первого класса; 736 тысяч — это число второго класса.

Если эти числа записать без таблицы, то вместо единиц разрядов первого класса, которые равны нулю, в числе 736 тысяч надо записать три нуля: 736 000.

Читать многозначное число нужно поклассно. Сначала читаются числа второго класса, затем числа первого класса: 37 835 — 37 тысяч 835. Так же сравниваются числа 55 и 55 000, 50 и 50 000.

Приведем еще несколько видов заданий:

записать число, которое состоит из 75 тысяч 470 единиц. Назвать классы и разряды этого числа;

написать и прочитать числа, состоящие: а) из 3 единиц и 8 десятков первого класса и 7 единиц второго класса; б) из 6 единиц первого разряда первого класса и 3 единиц второго разряда второго класса;

прочитать числа 5075, 4208, 3009, 58 000, 700 040 и указать, единицы каких разрядов и классов в них равны нулю.

При чтении этих чисел надо обратить внимание учащихся на то, что если единицы какого-либо разряда равны нулю, то они не читаются. Есть разница в записи и чтении чисел, имеющих разряды, равные нулю: читается 700 тысяч 40, а записывается 700 040. Поэтому проводятся специальные упражнения на чтение и запись многозначных чисел. Необходимы упражнения и на нахождение наибольшего и наименьшего числа каждого разряда и класса.

Учащиеся уже знают, что наименьшим однозначным числом является 1, а наибольшим — 9. Наименьшим двузначным числом является 10, а наибольшим — 99, наименьшим трехзначным числом — 100, а наибольшим — 999. При изучении четырехзначных чисел надо показать, что 1000 — наименьшее четырехзначное число, так как если от 1000 отнять единицу, то получим 999, т. е. число трехзначное. Наибольшим четырехзначным числом является 9999, так как если прибавить 1, то получится пятизначное число 10 000. Таким же образом учащиеся получают понятие о наименьшем и наибольшем пятизначном (10 000 и 99 999) и шестизначном (100 000 и 999 999) числе. Важно, чтобы учащиеся не просто запоминали наибольшее и наименьшее число того или иного разряда или класса, но и могли это доказать, опираясь на основное свойство чисел натурального ряда. Поэтому, предъявляя задание назвать наибольшее пятизначное число, учитель одновременно спрашивает: «Как доказать, что 99 999 — наибольшее пятизначное число?»

С темой «Нумерация» тесно связано решение примеров вида $3746+1$, $3747-1$, $24\ 799+1$, $60\ 000-1$. Оно основано на знании свойства натурального ряда чисел. Эти действия выполняются устно. Решение примеров вида $36\ \text{тыс.}+12\ \text{тыс.}$, $37\ \text{тыс.}-14\ \text{тыс.}$, $2000+300$, $2300+20$, $2320+7$, $2300-300$, $2320-20$, $2327-7$, $2327-327$, $2327-200$, $70\ \text{тыс.}+500\ \text{тыс.}$, $70\ \text{тыс.}+5\ \text{дес.}$, $70\ \text{тыс.}+7$, $2327-327$ и т. д. основано на знании образования многозначных чисел и выполняется устно.

Выполняя действия, учащиеся должны проводить анализ чисел. Например: $35\ 000+700$. Первое слагаемое содержит 35 ед. II класса, а второе слагаемое — 700 ед. I класса. Сумма 35 ед. II класса и 700 ед. I класса — 35 700. Ответ записывается в таблицу разрядов и классов, откладывается на счетах.

Устно решаются примеры на умножение и деление вида $24\ \text{тыс.}\cdot 2$; $48\ \text{тыс.}:4$; $140\ \text{тыс.}\cdot 3$; $720\ \text{тыс.}:9$; найти $\frac{1}{5}$ от 250 тыс.

Их решение сводится и случаям табличного и внетабличного умножения и деления.

Упражнения на закрепление нумерации, а также арифметические выражения указанных выше видов, т. е. те, которые выполняются приемами устных вычислений, включаются в устный счет, а многозначные числа, которые трудно воспринимаются учащимися только на слух, записываются на карточках, на доске, отобража-

ются на экране с помощью кодоскопа или других технических средств, с тем чтобы включить для их восприятия, кроме слухового, и зрительный анализатор.

СЛОЖЕНИЕ И ВЫЧИТАНИЕ МНОГОЗНАЧНЫХ ЧИСЕЛ

Сложение и вычитание многозначных чисел, кроме случаев, указанных выше, выполняется приемами письменных вычислений. Основой алгоритмов сложения и вычитания чисел любого класса является поразрядное сложение и вычитание.

Казалось бы, между сложением и вычитанием трехзначных и многозначных чисел нет существенной разницы. Однако наблюдения и анализ ученических работ показывают, что чем больше числа, т. е. чем больше в них знаков, тем труднее они оказываются для умственно отсталых школьников, тем больше ошибок они допускают в действиях с этими числами. Одной из причин ошибок в примерах с многозначными числами является неустойчивость внимания, быстрая утомляемость учащихся.

При подборе примеров надо соблюдать такой порядок:

1) на первом этапе выполняются действия сложения и вычитания без перехода через разряд;

2) на втором этапе выполняются действия с переходом через разряд в одном, затем в двух и более разрядах;

3) на третьем этапе выполняются действия на вычитание, в которых уменьшаемое содержит один или несколько нулей или нули в уменьшаемом чередуются с единицами:

$$97\ 000 - 378; \quad 801\ 010 - 57\ 528.$$

Для учащихся оказываются неодинаковыми по трудности примеры с различным количеством знаков в слагаемых. Примеры, в которых меньше знаков содержит первое слагаемое, чем второе, вызывают больше трудностей, чем примеры, в которых меньше знаков содержит второе слагаемое, чем первое, или примеры с одинаковым числом знаков ($424\ 735 + 102\ 524$). Это относится и к вычитанию.

При сложении и вычитании соблюдается поклассная и поразрядная запись чисел в столбик. Сложение и вычитание производятся поразрядно, начиная с единиц первого класса. Например:

$$\begin{array}{r} + 355\ 784 \\ + 12\ 115 \\ \hline 367\ 899 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 385\ 457 \\ - 4\ 425 \\ \hline 381\ 132 \end{array}$$

На первых уроках надо требовать от учащихся объяснения поразрядного сложения и вычитания, т. е. объяснения того, как разрядные единицы складываются или вычитаются. Затем объяснение свертывается.

Перед решением примеров на сложение и вычитание с переходом через разряд необходимо проводить подготовительные упражнения, которые облегчат письменные вычисления. Например:

7 ед. + 8 ед. = 15 ед.	15 ед. — это 5 ед. и 1 дес.
5 дес. + 8 дес. = 13 дес.	13 дес. — это 3 ед. и 1 дес.
6 сот. + 9 сот. = 15 сот.	15 сот. — это 5 сот. и 1 тыс.
10 ед. — это 1 дес.	10 дес. — это 1 сот.
10 ед. тыс. — это 1 дес. тыс.	10 сот. — это 1 тыс.
10 сот. тыс. — это 1 млн	10 дес. тыс. — это 1 сот. тыс.

Приводим рассуждения, которыми сопровождается решение числовых выражений на сложение и вычитание с переходом через разряд:

$\begin{array}{r} + 37\ 845 \\ + 12\ 356 \\ \hline 50\ 201 \end{array}$	К 5 ед. прибавим 6 ед., получим 11 ед. 11 ед. — это 1 ед. и 1 дес. 1 ед. запишем под единицами, 1 дес. прибавим к десяткам. К 4 дес. прибавим 5 дес., получим 9 дес. К 9 дес. прибавим 1 дес., получим 10 дес. 10 дес. — это 0 дес. и 1 сот. 0 дес. запишем под десятками, а 1 сот. прибавим к сотням и т. д.
---	---

$$\begin{array}{r} \overset{101010}{-} 283\ 405 \\ \quad 1\ 748 \\ \hline 281\ 657 \end{array}$$

От 5 ед. нельзя отнять 8 ед. Занимаем 1 дес., но десятков нет в уменьшаемом. Занимаем 1 сот. и дробим ее в десятки. В сотне 10 дес. 1 дес. занимаем и дробим его в единицы. Над десятками и над сотнями ставим точки. 1 дес. и 5 ед. — это 15 ед. Вычитаем 8 ед. из 15 ед. и получаем 7 ед. Записываем 7 ед. под единицами. Из 9 дес. вычитаем 4 дес., получаем 5 дес. 5 дес. записываем под десятками и т. д.

Особого внимания заслуживают случаи, в которые входят слабые, содержащие нули, или случаи, в ответах которых получаются нули в одном или нескольких разрядах.

Например:

$$\begin{array}{r} + 350\ 007 \\ + 125\ 080 \\ \hline 475\ 087 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 355\ 736 \\ + 4\ 572 \\ \hline 360\ 308 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 58\ 475 \\ + 1\ 526 \\ \hline 60\ 001 \end{array}$$

Выполняя действие вычитания, в котором уменьшаемое содержит несколько нулей подряд, надо вспомнить решение случаев вида $500-235$, $1000-384$.

Трудность выполнения действий возрастает по мере увеличения числа нулей в уменьшаемом ($40\ 457-6750$; $40\ 007-6750$; $40\ 000-6750$; $40\ 107-6750$; $40\ 100-6750$). Особенно трудны случаи (последние два), в которых в уменьшаемом нули перемежаются со значащими цифрами. При их решении умственно отсталые учащиеся переносят без изменения свой опыт выполнения действий на вычитание чисел, в которых нули в уменьшаемом были расположены подряд:

$$\begin{array}{r} \overset{\cdot}{10}\ \overset{\cdot}{10}\ \overset{\cdot}{10} \\ -\ 40\ 000 \\ \hline 16\ 756 \\ \hline 23\ 244 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \overset{\cdot}{10}\ \overset{\cdot}{10}\ \overset{\cdot}{10} \\ -\ 40\ 000 \\ \hline 16\ 756 \\ \hline 23\ 344 \end{array}$$

Во втором примере к 9 сотням учащихся не прибавляют 1 сотню и вычитают 7 сотен не из 10 сотен, а из 9 сотен.

Выполнение действий сложения и вычитания с двумя компонентами сопровождается проверкой обратными действиями, кроме этого, сложение проверяется перестановкой слагаемых, а вычитание — не только сложением, но и вычитанием. Проверка действий выполняется и на счетах.

Решаются также примеры с тремя и четырьмя компонентами вида $54\ 800+147\ 385+4768$; $100\ 070+148\ 280-7525$; $378\ 040-275\ 896+178\ 608$. В первых двух примерах учащиеся выполняют одно действие, а в третьем последовательно два действия. Необходимо указать на различие в записи и решении этих примеров.

Практическое использование сочетательного закона сложения обычно сопровождается заданием: решить наиболее удобным способом ($37\ 864+15\ 000+7000+4836$). В этом случае учащиеся должны устно сложить 15 тыс. и 7 тыс., а затем провести письменно сложение трех слагаемых: $37\ 864+22\ 000+4836$.

Разнообразить упражнения на сложение и вычитание можно, предлагая задания на сравнение результатов действий, на проверку правильности расстановки знаков равенств и неравенств. Например, решить столбик примеров и расположить числа, полученные в ответах, от большего к меньшему; выписать из ответов четные или нечетные, простые или составные числа; проверить, правильно ли поставлены знаки:

38 000—17 380>45 000—37 945

57 605+15 708=81 735—8 420

Решаются также примеры на нахождение неизвестных компонентов действий сложения и вычитания.

Разнообразие заданий, их вариации позволяют поддерживать интерес к выполнению действий, повышают эффективность процесса обучения, предупреждают вербализм.

Умножение и деление многозначных чисел

Умножение и деление многозначных чисел представляют гораздо больше трудностей, чем сложение и вычитание. Это связано с тем, что ученики нетвердо знают таблицу умножения. Даже те учащиеся, которые запомнили таблицу умножения, затруднялись применить ее при решении примера с многозначными числами, т. е. актуализировать свои знания и использовать их.

Трудности возникают и тогда, когда надо единицы низшего разряда перевести в высший, удержать их в памяти (умножение с переходом через разряд). Неумение долгое время сосредоточить внимание на выполнении действия приводит к тому, что учащиеся низшие разряды числа умножают правильно, а при умножении высших разрядов допускают ошибки. Неустойчивость внимания, стереотипность мышления являются нередко и причиной таких ошибок: умножая первый множитель на двузначный второй множитель, умственно отсталый школьник производит умножение только на единицы, т. е. находит первое неполное произведение, а на десятки умножение не производит, при этом считает, что действие им выполнено полностью.

Как и при умножении в пределах 1000, наибольшее затруднение вызывают случаи, в которых в множителе нуль находится в середине или на конце (105×9 , 580×4).

Умения и навыки в делении многозначных чисел, особенно на двузначное и трехзначное числа, вырабатываются с еще большим трудом. Умственно отсталым школьникам трудно, а некоторым даже непосильно самостоятельно применить алгоритм деления. Требуется помощь учителя, его наводящие вопросы, чтобы ученик все операции при делении применил последовательно и правильно. Особенно трудно подобрать цифру частного и устно проверить, подходит ли она. Например, характерная ошибка, которая

встречается при делении, — неправильный выбор цифры частного, получение остатка больше делителя.

Умственно отстающие школьники, даже старших классов, относятся к полученным ответам некритично. Они редко себя контролируют, не замечают абсурда (частное может получиться больше делимого), полученного в ответе, и это их не смущает, не наталкивает на мысль о неправильности выполнения деления.

Наибольшего внимания и большего количества упражнений требуют примеры, в которых в частном получаются нули, как в середине, так и на конце.

33240	24
- 24	13794
- 92	
- 72	
- 204	
- 168	
- 320	
- 216	
- 104	
- 96	

8 (ост.)

Примеры на умножение и деление многозначных чисел неоднородны по трудности их решения. Трудность возрастает с увеличением числа знаков во множителе и делителе, а также с увеличением числа замен крупных разрядов более мелкими. Поэтому с умножением и делением надо знакомить учащихся в определенной последовательности, которая определяется нарастающей степенью трудности различных случаев.

В школе VIII вида оправдала себя следующая последовательность в изучении действий умножения и деления:

1. Умножение и деление на 10, 100, 1000 (деление без остатка и с остатком).
2. Умножение и деление на однозначное число.
3. Умножение и деление на круглые десятки, сотни и тысячи.
4. Умножение и деление на двузначные и трехзначные числа:
 - а) умножение и деление двузначного числа на двузначное;
 - б) умножение и деление трехзначного числа на двузначное (в частном число десятков равно сначала 1, а затем 2 и т. д.);
 - в) умножение и деление четырехзначного числа на двузначное (число сотен в частном сначала равно 1, затем 2 и т. д.);
 - г) деление четырехзначного числа на двузначное, когда число сотен в делимом меньше, чем в делителе, и т. д.

Для лучшей отработки приемов осуществления этих действий, их дифференцировки, установления взаимосвязи между действиями на каждом этапе изучения действий сначала отрабатываются приемы умножения, а затем деления, действия сопоставляются,

показывается их взаимосвязь. Учащиеся знакомятся также с проверкой действий.

После первоначального знакомства с алгоритмом умножения и деления необходимо дать достаточное количество вариативных упражнений, для того чтобы учащиеся научились применять его к различным числам. Затем учащиеся учатся закреплять алгоритм в разных ситуациях, сначала под руководством учителя, а потом и самостоятельно.

Умножение и деление многозначных чисел на однозначное число

Последовательность выполнения действий:

1. Подготовительные упражнения.
2. Умножение и деление разрядных чисел на однозначное число.
3. Умножение и деление многозначных чисел на однозначные без раздробления и превращения разрядных единиц ($12\ 432 \times 2$, $69\ 396 : 3$).

4. Умножение и деление многозначных чисел на однозначные с раздроблением и превращением разрядных единиц сначала в одном, а затем в двух и более разрядах ($2743 \cdot 2$, $42\ 696 : 3$).

5. Особые случаи умножения и деления, в которых нули стоят в середине или на конце множимого ($3840 \cdot 3$), делимого ($75\ 048 : 3$, $42\ 360 : 3$) или получаются в частном ($75\ 130 : 5$).

1. Подготовительные упражнения необходимы для повторения и обобщения имеющихся знаний учащихся о действиях умножения и деления, а также для подготовки их к более сознательному восприятию нового материала.

Необходимо повторить с учащимися, что действие умножения — это нахождение суммы одинаковых слагаемых. Поэтому полезны упражнения на замену произведения суммой одинаковых слагаемых и наоборот:

$$8 \cdot 3 = 8 + 8 + 8; \quad 20 + 20 + 20 + 20 = 20 \cdot 4.$$

Повторяется также табличное умножение и деление, умножение единицы и нуля (1×7 , 29×1 , 0×3 , 43×0), деление единицы и нуля ($1 : 1$, $0 : 8$), деление на единицу ($17 : 1$). Учащиеся вспоминают названия компонентов действий умножения и деления и их результатов.

2. Умножение и деление разрядных чисел на однозначное число начинается с повторения этих действий с уже известными учащимся числами — умножаются и делятся: а) десятки (30×3 , 80×4 , $90 : 3$); б) сотни (700×2 , $800 : 4$). Затем рассматриваются устные случаи умножения и деления единиц тысяч: $3000 \cdot 2$, $9000 : 3$. Действия с этими числами сопоставляются с действиями над простыми единицами:

$$\begin{array}{ll} 9 : 3 = 3 & 3 \cdot 2 = 6 \\ 9 \text{ тыс.} : 3 = 3 \text{ тыс.} & 3 \text{ тыс.} \cdot 2 = 6 \text{ тыс.} \end{array}$$

Аналогично объясняется умножение и деление разрядных чисел в пределах 100 000 и 1 000 000.

$$\begin{array}{ll} 30\ 000 \cdot 3 & 20\ 000 : 4 \\ 300\ 000 \cdot 2 & 800\ 000 : 4 \end{array}$$

Приемами устных вычислений выполняются действия умножения и деления и над круглыми числами: $15\ 000 : 5$, $12\ 000 \cdot 2$, $350\ 000 : 7$, $24\ 000 \cdot 2$. Действия с числами указанных выше видов выполняются устно и включаются, как правило, на уроках математики в устный счет.

3. Умножение и деление многозначных чисел на однозначное число без раздробления и превращения не представляют собой ничего нового по сравнению с выполнением этих действий в пределах 1000. Поэтому эти действия также следует рассматривать как подготовительные к следующему, более трудному этапу. Нужно повторить, как подписываются числа при записи примеров в столбик, требовать подробных объяснений, затем объяснения свертываются (разрядные единицы не называются):

$$\begin{array}{r} \times 413 \\ \quad 3 \\ \hline 1239 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \times 2243 \\ \quad 2 \\ \hline 4486 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \begin{array}{l} \underline{6939} \\ -6 \end{array} \Big| \begin{array}{l} 3 \\ \hline 2313 \\ \hline 9 \\ -9 \\ \hline 3 \\ -3 \\ \hline 9 \\ -9 \\ \hline \end{array} \end{array}$$

Далее учащиеся решают примеры на умножение, а затем и на деление с раздроблением и превращением разрядных единиц.

Умножение многозначного числа на однозначное

Подбираются для решения случаи с постепенным нарастанием трудности: сначала с переходом через разряд в одном, в двух, а затем и в нескольких разрядах.

$$\begin{array}{r} \times 183 \\ 3 \\ \hline 549 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 187 \\ 3 \\ \hline 561 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 2486 \\ 4 \\ \hline 9944 \end{array}$$

Наконец, решаются примеры на умножение, в которых первый множитель имеет нули в середине или на конце (особые случаи).

Опыт и специальные исследования показывают, что в условиях вспомогательной школы целесообразно бывает сохранить единую, привычную для учащихся форму записи умножения в столбик даже в том случае, когда первый множитель оканчивается нулями:

$$\begin{array}{r} \times 24\ 000 \\ 7 \\ \hline 168\ 000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 24\ 080 \\ 5 \\ \hline 120\ 400 \end{array}$$

При записи примеров с первым множителем, оканчивающимся нулями, второй множитель можно подписывать под первой значащей цифрой справа:

$$\begin{array}{r} \times 24\ 000 \\ 7 \\ \hline 168\ 000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 24 \text{ тыс.} \\ 7 \\ \hline 168 \text{ тыс.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 24\ 080 \\ 5 \\ \hline 120\ 400 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 2\ 408 \text{ тыс.} \\ 5 \\ \hline 12\ 040 \text{ дес.} \end{array}$$

Покажем объяснение случая $24\ 080 \times 5$. В числе 24 080 содержится 2408 десятков. Умножаем их на 5, получаем 12 040 десятков или 120 400.

Такое объяснение оказывается доступным не всем, а только наиболее хорошо успевающим по математике умственно отсталым учащимся.

Учитель должен выбрать единый вычислительный прием, единую форму записи и пользоваться ими во всех случаях.

Деление многозначного числа на однозначное

При делении необходимо примеры подбирать так, чтобы высший разряд делимого делился на делитель (был больше его). На таких примерах удобнее всего закрепить предварительную прикидку числа цифр в частном, о которой учащиеся уже получили представление при делении чисел в пределах 1000.

Например, берем 5 тысяч и делим на 4, в частном получим четырехзначное число.

$$\begin{array}{r}
 5548 \overline{)4} \\
 \underline{-4} \\
 15 \\
 \underline{-12} \\
 34 \\
 \underline{-32} \\
 28 \\
 \underline{-28} \\
 0
 \end{array}$$

Деля 5:4, в частном берем по 1, проверяем: $1 \times 4 = 4$. Из 5 вычитаем 4, остаток 1. Сносим сотни. Делим 15 сотен на 4. Берем по 3 и т. д. Частное 1387. Делим проверку: 1387×4 .

Затем подбираются примеры, в которых высший разряд делимого не делится нацело на делитель 12 $575:5$ (один десяток тысяч не делится на 5). Тогда на 5 делим 12 единиц тысяч. В частном будет четырехзначное число. Ставим 4 точки в частном, начинаем делить 12 ед. тысяч на 5 и т. д.

Необходимо работать в этот период над закреплением алгоритма деления. Чтобы ученики лучше запомнили последовательность рассуждений при выполнении этого действия, полезно использовать схему, в которой это подробно излагается: 1) прочитай и запиши пример; 2) выдели первое неполное делимое; 3) определи количество цифр в частном и поставь на их месте точки; 4) раздели неполное делимое и запиши полученное число в частное; 5) умножь это число на делитель, чтобы узнать, какое число ты разделил; 6) вычти, чтобы узнать, сколько еще единиц осталось разделить; остаток должен быть меньше делителя; 7) остаток вырази в единицах низшего разряда и прибавь к нему единицы такого же разряда делимого; 8) деление так же продолжай до полного решения примера; 9) сопоставь частное и делимое; частное должно быть меньше делимого; 10) проверь ответ действием умножения.

Этой схемой учитель пользуется при объяснении деления, учит ею пользоваться учащихся. Сначала учащиеся читают по схеме каждое задание и отвечают. Затем задание читается ими про себя, а ответ произносится вслух. Наконец, учащиеся пользуются этой схемой самостоятельно, учитель может помогать учащимся лишь наводящими вопросами.

Особое внимание следует уделить таким случаям деления, в которых нули получаются в середине или на конце частного. Например: «Разделим 3840 на 4. 3 тысячи на 4 не делятся. Берем 38 сотен и делим их на 4. В частном получится трехзначное число. Поставим в частном 3 точки. 38 сотен разделим на 4, получим по 9 сотен. Умножим 9 сотен на 4, получим 36 сотен. От вычитания получим 2 сотни — это 20 десятков, 20 десятков да

еще 4 десятка, всего 24 десятка. Делим 24 десятка на 4. Возьмем по 6, умножим 6 на 4, получим 24. 0 единиц разделим на 4, получим 0.

Разделим 6276 на 6; 6 единиц тысяч будем делить на 6. Возьмем по 1. В частном получится четырехзначное число. Ставим 4 точки. 1 ед. тыс. умножим на 6, получим 6. Проверим вычитанием, все ли тысячи разделились. Остатка нет. Делим 2 сотни на 6, 2 сотни не делятся на 6, поэтому на месте сотен пишем в частном 0. 27 десятков делим на 6. Возьмем по 4». И т. д. При делении многозначного числа на однозначное рассматриваются и случаи деления с остатком, например: $2487:7$. Важно постоянно обращать внимание учащихся на то, что остаток должен быть меньше делителя.

$$\begin{array}{r|l}
 3840 & 4 \\
 \hline
 -36 & 960 \\
 \hline
 -24 & \dots \\
 -24 & \\
 \hline
 0 & \\
 -0 & \\
 \hline
 0 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 6276 & 6 \\
 \hline
 -6 & 1046 \\
 \hline
 2 & \dots \\
 -0 & \\
 \hline
 27 & \\
 -24 & \\
 \hline
 36 & \\
 -36 & \\
 \hline
 0 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 6276 & 4 \\
 \hline
 -6 & 1046 \\
 \hline
 27 & \dots \\
 -24 & \\
 \hline
 36 & \\
 -36 & \\
 \hline
 0 &
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{r|l}
 2487 & 7 \\
 \hline
 -21 & 355 \\
 \hline
 38 & \dots \\
 -35 & \\
 \hline
 37 & \\
 -35 & \\
 \hline
 2 & \text{(ост.)}
 \end{array}$$

Умножение и деление на 10, 100, 1000

В концентре 1000 были рассмотрены случаи умножения на 10 и 100. Это же правило распространяется и на умножение, и на деление многозначных чисел на 10 и 100.

Однако первоначально следует повторить с учащимися те случаи умножения 1000 на однозначное число, которые они рассматривали еще при изучении нумерации:

$$1000 \times 2 = 1000 + 1000 = 2000$$

или

$$1 \text{ тыс.} \times 2 = 2 \text{ тыс.} = 2000$$

$$1000 \times 5 = 1 \text{ тыс.} \times 5 = 5 \text{ тыс.} = 5000$$

Рассматривается еще несколько случаев умножения 1000 на числа. После этого учащиеся, сравнивая произведение, множители, смогут самостоятельно сделать вывод:

Если один множитель — число 1000, то в произведении ко второму множителю надо приписать три нуля.

Используя знание переместительного закона умножения, учащиеся смогут решить примеры вида 3×1000 .

Деление на 1000, так же как и деление на 10, 100, как показывает опыт, лучше усваивается как деление по содержанию. Поэтому сначала решается задача: «Нарубили 8000 кг капусты. Для хранения ее нужно разложить в чаны. В каждый чан войдет по 1000 кг капусты. Сколько потребуется чанов?» Решение. $8000 \text{ кг} : 1000 \text{ кг}$. Если 8 тыс. разделить по 1 тыс. ($8 \text{ тыс.} : 1 \text{ тыс.}$), то получим 8. $8000 \text{ кг} : 1000 \text{ кг} = 8$ (чанов).

Рассматривается еще несколько аналогичных примеров. В результате учащиеся делают вывод по аналогии с делением на 10 и 100.

Если делитель равен тысяче, то в делимом надо отбросить три нуля и полученное число записать в частное.

Примеры на деление на 10, 100, 1000 записываются в строчку ($42\ 000 : 1000 = 42$) и решаются устно. Решаются примеры на деление как без остатка, так и с остатком:

$$80 : 10 = 8$$

$$800 : 100 = 8$$

$$8000 : 1000 = 8$$

$$85 : 10 = 8 \text{ (ост. 5)}$$

$$807 : 100 = 8 \text{ (ост. 7)}$$

$$8507 : 1000 = 8 \text{ (ост. 507)}$$

$$870 : 100 = 8 \text{ (ост. 70)}$$

Учитель постоянно должен напоминать учащимся, что остаток должен быть меньше делителя. Действие деления как без остатка, так и с остатком учащиеся должны учиться проверять. Например:

$$3800 : 100 = 38.$$

$$\text{Проверка. } 38 \times 100 = 3800.$$

$$7518 : 1000 = 7 \text{ (ост. 518)}.$$

$$\text{Проверка. } 7 \times 1000 + 518 = 7518.$$

Познакомившись с умножением и делением на единицу с нулями, учащиеся с трудом дифференцируют правила умножения и деления на 10, 100, 1000, смешивают эти правила, не могут вспомнить, когда нужно нули приписывать, а когда их отбрасывать. Это происходит особенно часто при умножении в случае, когда в первом множителе есть нули. Например: 3800×10 . В произведении ученик может написать число 380. При делении

3856:10 в частное ученик переписывает делимое и нуль справа, т. е. получает 38 560.

Такие ошибки возникают, как правило, при самостоятельном выполнении действий, когда некому наводящим вопросом актуализировать вовремя имеющиеся знания, направить внимание ученика на анализ выполняемой операции с числами.

Предупреждению возможных ошибок и лучшей дифференциации действий умножения и деления на 10, 100, 1000 служит чередование примеров на умножение и деление, их сопоставление, сравнение ответов (при умножении число увеличивается, при делении уменьшается), способов выполнения действий, а также решение сложных примеров, в которых имеются оба действия: $4700:100 \times 1000$.

Умножение и деление на разрядные числа (десятки, сотни, тысячи)

Умножение на разрядные числа. Подготовительным упражнением к умножению на разрядные числа является повторение табличного умножения, умножения на однозначное число, а также на 10, 100, 1000. Следует вспомнить, как круглое число представить в виде произведения двух чисел (например, $20=2 \cdot 10$, $500=5 \cdot 100$, $6000=6 \cdot 1000$), повторить уже известные учащимся случаи умножения на круглые числа (например, $12 \cdot 20=12 \cdot (2 \cdot 10)=(12 \cdot 2) \cdot 10=24 \cdot 10=240$), вспомнить правило: чтобы умножить число на круглые десятки, нужно умножить это число на число десятков и к полученному произведению приписать нуль, т. е. умножить его на 10.

Это правило учащиеся применяют и при умножении больших чисел в пределах 10 000, 100 000 и 1 000 000. Аналогично учащиеся знакомятся с умножением двузначных, трех- и четырехзначных чисел на круглые сотни: $25 \cdot 300=25 \cdot 3 \cdot 100=75 \cdot 100=7500$.

На умножение на круглые тысячи распространяется уже известное учащимся правило умножения числа на круглые десятки и сотни.

Сначала рассматривается устно решение примеров вида: 7×5000 . Можно 5000 записать как произведение $5 \cdot 1000$. $7 \cdot (5 \cdot 1000)=(7 \cdot 5) \cdot 1000=35 \cdot 1000=35 000$.

Деление на разрядные числа. Учащиеся уже знакомы с делением на круглые десятки и сотни. При изучении действий в

пределах 1000 они опираются на этот знакомый материал. Поэтому необходимо повторить табличное деление, деление на 10, 100, 1000 и, так же как в умножении, вспомнить, как представить круглые числа в виде произведения двух чисел ($30=3 \cdot 10$, $300=3 \cdot 100$, $3000=3 \cdot 1000$), повторить устные и письменные случаи деления.

$$400:20=400:10:2=40:2=20 \quad \begin{array}{r} 840 \quad | \quad 40 \\ -80 \quad | \quad 21 \\ \hline 40 \\ -40 \\ \hline \end{array}$$

Деление на круглые сотни, а затем и тысячи можно показать на устных случаях деления, основываясь на приеме последовательного деления:

$$2500:500=2500:100:5=25:5=5;$$

$$250\ 000:5000=250\ 000:1000:5=250:5=50.$$

Затем вводится деление на круглые десятки, сотни и тысячи с остатком. Например: $670:40$. В частном будет двузначное число. В частном берем по 1, умножаем 1 на 40. Вычитаем $67-40=27$. 270 делим на 40. Сначала делим 270 и 40 на 10. Затем делим неполное делимое и делитель: $27:4$. Берем по 6. Умножаем 6 на 40, получаем 240. Вычитаем. Остаток 30 (меньше 40), частное 16.

Наряду с общими случаями учащиеся разбирают решение особых случаев, когда в частном получаются нули:

$$\begin{array}{r} 670 \quad | \quad 40 \\ -40 \quad | \quad 16 \\ \hline 270 \\ -240 \\ \hline 30 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9210 \quad | \quad 40 \\ -90 \quad | \quad 307 \\ \hline 210 \\ -210 \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 825000 \quad | \quad 3000 \\ -6000 \quad | \quad 275 \\ \hline 22500 \\ -21000 \\ \hline 15000 \\ -15000 \\ \hline \end{array}$$

Умножение на двузначное число

При умножении на двузначное число до сознания школьников необходимо довести тот факт, что первый множитель умножается дважды: сначала на единицы множителя, а затем на десятки множителя. Это не сразу понимают все ученики, а поэтому и заканчивают умножение раньше, считая, что они все сделали, найдя первое промежуточное произведение. Многие учащиеся вспомогательной школы не осознают необходимости сложения двух промежуточных произведений.

Все это требует от учителя школы VIII вида тщательного, неторопливого объяснения, а от учащихся — подробных рассуждений, комментирования выполняемых действий.

Рассуждения можно провести так: $246 \cdot 32$. Множитель — двузначное число. Оно состоит из 2 ед. и 3 дес. Сначала первый множитель 246 умножим на 2 ед. Затем 246 умножим на 3 дес., или 30.

$$\begin{array}{r} \times 246 \\ \quad 2 \\ \hline 492 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \times 246 \\ \quad 30 \\ \hline 7380 \end{array} \qquad \begin{array}{r} + 492 \\ 7380 \\ \hline 7872 \end{array}$$

К первому произведению прибавим второе.

Мы произвели три действия:

- 1) умножили 246 на единицы множителя;
- 2) умножили 246 на десятки множителя;
- 3) сложили полученные произведения.

Для удобства записи и более быстрого умножения на двузначное число запись и вычисления производят так: множители записывают друг под другом, проводят черту и ставят знак умножения слева. Умножают первый множитель на единицы второго и записывают полученное произведение под чертой. Это первое неполное произведение. Умножение еще не закончено, первый

множитель умножают на десятки второго и первое число, полученное от умножения на десятки, записывают под десятками (6 умножили на 3 десятка, получили 18 десятков). Умножили все число на десятки и получили второе неполное произведение. Теперь между первым и вторым произведениями ставим знак «плюс» и складываем их. Число, полученное в ответе (7872), — произведение от умножения двух чисел (246 и 32).

Ученики так же подробно объясняют решение первых примеров. Затем для выработки навыков вычислений объяснения свертываются. Однако время от времени учитель возвращается к ним.

Полезно сопоставить пример на умножение на двузначное число с примером на умножение на круглые десятки, установив, что общего и что различного в их решении. Например:

$$\begin{array}{r} \times 346 \\ \quad 40 \\ \hline 13840 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \times 346 \\ \quad 42 \\ \hline 692 \\ + 1384 \\ \hline 14532 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \times 540 \\ \quad 37 \\ \hline 378 \\ + 162 \\ \hline 19980 \end{array}$$

Необходимо рассмотреть случаи умножения на двузначное число, когда первый множитель оканчивается нулем (540×37). Чтобы умножить 540 на 37, надо 54 десятка умножить на 37, получим 1998 десятков. К полученному произведению припишем нуль, т. е. умножим его на 10.

Учитель может и не выделять как особые случаи умножение на круглые десятки или умножение чисел, оканчивающихся нулями, не изменяя при этом привычную для учащихся форму записи и алгоритм вычисления, например:

$$\begin{array}{r} \times 346 \\ \underline{} \\ + 000 \\ \underline{1384} \\ 13840 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 540 \\ \underline{} \\ + 3780 \\ \underline{1620} \\ 19980 \end{array} \quad \begin{array}{r} \times 540 \\ \underline{} \\ + 000 \\ \underline{3240} \\ 32400 \end{array}$$

От такой развернутой формы записи можно отказаться постепенно, подождя момента, когда учащиеся сами поймут, что при умножении на нуль неполное произведение всегда равно нулю и его можно не записывать.

Деление на двузначное число

Деление на двузначное число впервые вводится в 7-м классе школы VIII вида. Первое знакомство с этим видом деления происходит на примерах внетабличного деления, а именно при делении двузначного числа на двузначное, когда в частном получается однозначное число. В этом случае частное отыскивается приемом округления делимого и делителя до круглых чисел. Например: «При отыскании частного $93:31$ округляем делимое 93 до 90, делитель 31 до 30. Тогда $90:30=3$. Значит, в частном надо взять по 3. Проверяем: $31 \times 3=93$. Ответ верен.

Рассмотрим другой пример: $81:27$. Округлим 81 до 80, а 27 до 30, получим $80:30$. Можно взять по 2. Проверим: $27 \times 2=54$, $84-54=27$. Значит, в частном должно быть большее число. Берем по 3. Проверяем: $27 \times 3=81$. Частное равно 3».

Однако, как показывает опыт, такие рассуждения и множество промежуточных вычислений доступны не всем учащимся. Поэтому целесообразно учащихся познакомить с приемом деления, который доступен большинству умственно отсталых школьников, если они овладели приемом умножения двузначного числа на однозначное. Учитель показывает, что при делении на двузначное число труднее всего правильно подобрать цифру частного. Чтобы преодолеть эту трудность можно воспользоваться последовательным умноже-

нием частного на числа 1, 2, 3 и т. д., пока не получится число, близкое к делимому. Например, $81:27$.

$$27 \times 1 = 27 \text{ — это число меньше } 81.$$

$$27 \times 2 = 54 \text{ — это число меньше } 81.$$

$27 \times 3 = 81$ — получилось число, равное делимому, значит, надо в частном взять по 3. Все промежуточные действия умножения для отыскания нужной цифры частного необходимо производить в тетради. Запись решения примера выглядит так:

$$\begin{array}{r} 81 \overline{) 27} \\ \underline{-81} \\ 0 \end{array}$$

$$27 \times 1 = 27$$

$$\begin{array}{r} \times 27 \\ 2 \\ \hline 54 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 27 \\ 3 \\ \hline 81 \end{array}$$

Далее последовательно рассматривается деление трех-, четырех-, пяти- и шестизначных чисел на двузначное число.

При решении всех этих примеров необходимо учитывать, что отделяемые две цифры делимого составляют число, которое либо равно, либо больше делителя, и только после этого рассматриваются случаи, когда это число меньше делителя, и в этих случаях требуется отделить три цифры делимого.

$$1) \begin{array}{r} 2346 \overline{) 23} \\ \underline{-23} \\ 46 \\ \underline{-46} \\ 0 \end{array}$$

$$23 \times 1 = 23$$

$$23 \times 2 = 46$$

$$2) \begin{array}{r} 945 \overline{) 35} \\ \underline{-70} \\ 245 \\ \underline{-245} \\ 0 \end{array}$$

$$35 \times 1 = 35$$

$$35 \times 2 = 70$$

$$\begin{array}{r} \times 35 \\ 3 \\ \hline 105 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 35 \\ 4 \\ \hline 140 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 35 \\ 5 \\ \hline 175 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 35 \\ 6 \\ \hline 210 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 35 \\ 7 \\ \hline 245 \end{array}$$

$$3) \begin{array}{r} 2482 \overline{) 73} \\ \underline{-219} \\ 292 \\ \underline{-292} \\ 0 \end{array}$$

$$73 \times 1 = 73$$

$$\begin{array}{r} \times 73 \\ 2 \\ \hline 146 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 73 \\ 3 \\ \hline 219 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 73 \\ 4 \\ \hline 292 \end{array}$$

Наиболее успевающие по математике учащиеся постепенно сокращают число проб на умножение; умножение делителя на 1 они не записывают, некоторые устно умножают делитель на 2, а то и на 3, и начинают умножать на 4 и 5 и т. д.

Естественно, что сильным учащимся следует показать прием округления делимого и делителя.

Например, рассматривается деление трехзначных чисел на двузначное число при однозначном частном и, например: $465:93$. Рассуждения проводим так: «Делитель заменяем круглым числом. Это число 90, или 9 десятков. В делимом тоже отделяем десятки, их 46. Делим 46 на 9. В частном берем 5. Проверяем, умножая 93×5 . В данном случае 5 подходит».

Рассматриваются и случаи деления с остатком:

$$\begin{array}{r|l} 728 & 35 \\ -70 & 2 \text{ (ост. 28)} \\ \hline 28 & \end{array}$$

Вслед за делением с остатком рассматривается деление трехзначного числа на двузначное, когда в частном получается двузначное число. Вначале в делимом подбираются такие числа, в которых первое неполное делимое состояло бы из двух цифр, а делитель состоял из цифр, не превышающих 5. «При выполнении деления делитель заменяем наименьшим круглым числом 20. В делимом отделяем две цифры. Первое неполное делимое — 80 десятков. В частном будет двузначное число. 80 делим на 20, будет по 4, но по четыре брать нельзя, так как $23 \times 4 = 92$. Берем по 3. Проверяем: $23 \times 3 = 69$, $80 - 69 = 11$. Остаток меньше делителя. Значит, первую цифру подобрали правильно. 115 делим на 20. Берем первые две цифры делимого (11) и первую цифру делителя (2), 11 делим на 2. Берем по 5. Проверяем: $23 \times 5 = 115$. Вычитаем. Остатка нет. Значит, 5 подобрали правильно. Частное 35. Проверим умножением: $35 \times 23 = 805$ ».

После этого рассматриваются случаи деления четырехзначного числа на двузначное.

И наконец, рассматриваются такие случаи деления: число, состоящее из двух цифр делимого, не делится на делитель.

Рассуждения проводятся так: «17 тысяч не делится на 43, тогда на 43 разделим 178 сотен. В частном получится трехзначное число — ставим 3 точки. Делитель 43 заменим меньшим круглым числом 40. Делим 178 на 40. Берем в делимом первые две цифры, а в делителе первую цифру. Получаем делимое 17, а делитель 4. 17 делим на 4. Берем по 4, проверяем умножением и т. д.»

$$\begin{array}{r|l} 17845 & 43 \\ -172 & 415 \\ \hline 64 & \dots \\ -43 & \\ \hline 215 & \\ -215 & \\ \hline & \end{array}$$

В методической литературе, связанной с вопросами начального обучения математике, после окончания деления ставится нуль, показывающий, что деление закончено и произведено без остатка.

В школе VIII вида нуль записывать не рекомендуется. Опыт показывает, что учащиеся (по аналогии с решением примеров, в которых нули переносятся в частное из делимого) этот нуль сносят в частное, рассуждая при этом так: «0 делим на 82, получается нуль. В частное записываем нуль».

Например:

$$\begin{array}{r|l} 25174 & 82 \\ -246 & 3070 \\ \hline & 574 \\ -574 & \\ \hline & 0 \\ -0 & \\ \hline & 0 \end{array}$$

Особое внимание необходимо уделять рассмотрению случаев, когда делимое оканчивается нулями и когда нули получаются в середине частного.

Подготовительными упражнениями являются деление нуля (0:5, 0:12), а также решение примеров с небольшими числами вида $320:8=40$, $312:3$ и т. д. Рассмотрим решение примера $24\ 000:75$. Рассуждения проводятся так:

«Первое неполное делимое — 240 сотен. Значит, в частном будет трехзначное число. Ставим 3 точки. Округляем делитель до 70. Делим 240 на 70. Сначала 24 делим на 7. Берем по 3. Проверяем умножением. Остаток 15. Делим 150 дес. на 75. $15:7$ берем по 2. Проверяем умножением. Десятки разделились все. Делим 0 единиц: $0:75=0$. Пишем в частном 0. Частное 320».

$$\begin{array}{r|l} 24000 & 75 \\ -225 & 320 \\ \hline & 150 \\ -150 & \\ \hline & 0 \end{array}$$

После изучения всех четырех арифметических действий для закрепления вычислительных навыков решаются примеры вида $626\ 640:84+212\ 760 \times 36$, $(7368+28\ 300) \times 12-17\ 899$.

Вопросы и задания

1. Составьте схему последовательности изучения нумерации многозначных чисел по I и II вариантам.
2. Изготовьте эскизы таблиц для изучения нумерации многозначных чисел, покажите методику их использования.
3. Сравните алгоритмы умножения (деления) многозначного числа на однозначное, двузначное, трехзначное числа.
4. Проанализируйте ошибки учащихся при выполнении четырех арифметических действий, определите их причины, наметьте пути преодоления.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ МЕТРИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МЕР

ОБУЧЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯМ

В школе VIII вида учащиеся знакомятся с единицами измерения длины, стоимости, массы (веса), емкости, площади, объема и времени, учатся производить измерения величин с помощью простейших инструментов.

Занятия по данной теме способствуют формированию обобщений, совершенствованию целенаправленности и точности выполнения действий, воспитанию умения планировать деятельность, доводить любую работу до конца, формированию навыков самоконтроля.

В ходе формирования практических умений и навыков развиваются внимание, память, наблюдательность, совершенствуются моторика, тактильные и зрительные ощущения. Все это служит решению задач коррекции как познавательной деятельности, так и личностных качеств школьников с нарушением интеллекта.

В процессе знакомства с единицами измерения величин у учащихся расширяются представления о числе. Они убеждаются, что числа получаются не только от пересчета предметных совокупностей, но и в результате измерения величин.

Изучение этого материала способствует лучшему пониманию закономерностей десятичной системы счисления (соотношение единиц измерения величин, кроме единиц измерения времени, основано на десятичной системе счисления), расширению понятий арифметических действий (арифметические действия можно производить и над числами, записанными с употреблением единиц измерения величин, законы арифметических действий над числами, полученными от пересчета предметных совокупностей, остаются справедливыми и для чисел, полученных от измерения). Производя действия над числами, учащиеся закрепляют навыки предварительного анализа задания, вычленяют черты сходства и различия в действиях с различными (по виду) числами.

Изучение данной темы позволяет тесно связать преподавание математики с жизнью: учащиеся получают практические умения и навыки измерения, необходимые как в повседневной жизни, так и при овладении будущими профессиями, учатся правильно пользоваться измерительными инструментами — линейкой и рулеткой (устанавливать линейку, вести отсчет единиц измерения от нуле-

вого деления линейки, а также от любого другого деления), весами (уравновешивать весы, производить взвешивание на чашечных весах, циферблатных весах со стрелкой), часами (определять время по часам с точностью до минут) и т. д.

Данная тема, несмотря на большую по сравнению с другими разделами математики конкретность, трудна для учащихся вспомогательной школы. У учащихся как младших, так и старших классов нет реальных представлений о единицах измерения величины, наблюдается смешение единиц измерения одной и той же величины (сантиметра с дециметром и метром) и разных систем мер (метра с квадратным метром, а иногда и с килограммом). Учащиеся путают единицы измерения и измерительные инструменты.

Плохое знание единиц измерения величин и неумение различать их создают большие трудности при установлении соотношения мер.

При изучении данной темы учащиеся допускают самые разнообразные ошибки. Например, при выполнении действий с числами, полученными от измерения, наименования не принимаются во внимание ($5 \text{ м} + 6 \text{ см} = 65$), в записи этих чисел переставляются местами единицы мер ($4 \text{ м } 40 \text{ км}$), часто при выполнении действий записываются случайные наименования ($125 \times 80 = 10 \text{ 000 кв. м} = 1000 \text{ р.}$).

Главной причиной этих ошибок является отсутствие конкретных представлений о размерах каждой единицы измерения.

Для школьников с нарушением интеллекта также характерна неточность измерений. Это вызвано непониманием значения точности измерения в практике, неумением правильно установить инструмент, выбрать соответствующую единицу измерения, произвести отсчет по шкале измерительного инструмента (линейки, весов, циферблатов часов), правильно записать результат измерения.

Для преодоления указанных трудностей необходимо руководствоваться следующими требованиями:

1. В младших классах надо стараться сформировать представление, а в старших — понятие о том, что величину можно измерить только такой же величиной, принятой за единицу измерения (длина измеряется мерами длины: метрами, дециметрами и т. д.)

2. Знакомство с новой единицей измерения целесообразно начинать с создания такой жизненной ситуации, которая бы помогла учащимся убедиться в необходимости введения той или иной единицы измерения величины.

3. Нужно стремиться (учитывая слабость воображения, малый практический опыт, конкретность мышления умственно отсталых), чтобы учащиеся ощутили, четко представили каждую единицу измерения, используя все органы чувств. Надо шире использовать наблюдения, опыт, знание уж известных единиц измерения.

Например, при знакомстве с мерой длины 1 км использовать знание 1 м, пройти с учащимися расстояние 1 км и отметить затраченное время.

Меры, которые трудно или невозможно ощутить (например, массу грузов в 1 ц или в 1 т), надо показать опосредованно, приводя примеры использования этих мер.

4. Изучение мер должно сопровождаться активной практической деятельностью самих учащихся: а) по изготовлению единиц измерения (метра, дециметра, сантиметра, миллиметра, квадратных и кубических мер); б) по измерению величин с помощью инструментов; в) по выяснению соотношения мер (в дециметре укладывать сантиметры, метр делить на дециметры и сантиметры, приходя к выводу: $1 \text{ дм} = 10 \text{ см}$, $1 \text{ м} = 10 \text{ дм} = 100 \text{ см}$).

При изучении данной темы учащиеся должны получить представление о размерах некоторых наиболее часто встречающихся в их опыте и опыте других людей предметов, знание которых поможет им лучше ориентироваться в окружающей жизни, подготовит к участию в доступной им трудовой деятельности. Например, учащиеся должны знать средний рост ребенка их возраста, средний рост взрослого человека, длину и ширину тетради, классной доски, высоту, длину и ширину класса, длину карандаша, среднюю длину шага, высоту стола, стула, массу одного яблока, картофелины, буханки хлеба, батона, мешка картофеля (зерна, муки), среднюю массу человека, грузоподъемность машины, вместимость ведра, молочных бидонов, среднюю скорость пешехода, лошади, автомашины, поезда, самолета, уметь показать примерные размеры 1 см и 1 м.

5. Изучение мер должно сопровождаться развитием глазомера и мускульных ощущений. Кроме того, учащиеся должны приобрести умение оценивать приближенные результаты измерений (если остаток меньше половины единицы измерения, то он отбрасывается; если остаток равен или больше половины единицы измерения, то к полученным целым единицам мер добавляется еще одна единица, например: $1 \text{ м } 30 \text{ см} \approx 1 \text{ м}$, $1 \text{ м } 50 \text{ см} \approx 2 \text{ м}$, $1 \text{ м } 80 \text{ см} \approx 2 \text{ м}$).

6. Закрепление знаний мер и умения измерять проводится не только на уроках математики, но и на других учебных предметах, особенно на уроках ручного и профессионального труда, физкультуры, черчения, при работе на пришкольном участке, на производственной практике, а также во внеклассное время. Успех здесь зависит от целенаправленной работы всех учителей и воспитателей, работающих с одним коллективом учащихся.

7. Измерению с помощью инструментов для определения точного значения размеров предметов должно предшествовать определение этих размеров на глаз. Это разовьет глазомер, закрепит представление о единицах измерения, укрепит знание названий единиц измерения величин, предупредит их уподобление.

8. Формирование навыков у детей с нарушением интеллекта происходит очень медленно, и требуется большое количество упражнений на протяжении долгого времени, чтобы сформировать тот или иной навык. Поэтому упражнения в измерении необходимо проводить систематически. Они должны быть неотъемлемой частью большинства уроков математики. Не реже трех-четырёх раз в неделю следует предлагать учащимся упражнения по измерению или вычерчиванию отрезков, геометрических фигур, определению на глаз длины, ширины, высоты предметов, емкости сосудов, определению массы груза, времени по часам, а также времени, затраченного на ту или иную работу. Задания могут быть как индивидуальными («Определите массу яблока, пакета с крупой»), так и фронтальными («Нужно решить столбик примеров. Запишите время начала работы по часам. Решите примеры. Запишите время окончания работы. Определите, сколько времени затратил каждый»).

Весьма полезной для закрепления знаний о единицах измерения, для выработки практических навыков по измерению и использованию измерительных инструментов, для установления связи знаний с жизнью является дидактическая игра «Магазин». Эту игру нужно проводить систематически с 1-го по 4-й класс. Наряду с игрой «Магазин» необходимо организовывать игры «Почта», «Поездка на транспорте» и др.

Изучение единиц измерения стоимости

Понятие о стоимости — одно из трудных для учащихся коррекционной школы. Если нормальный ребенок еще до поступления в школу имеет значительный практический опыт, сталкиваясь с деньгами как мерой стоимости, то большинство умственно отсталых школьников из-за малой наблюдательности, инертности, пас-

сивности не знают достоинства монет, не дифференцируют понятия «количество» и «достоинство монет» (большую по размеру монету они склонны считать и монетой большего достоинства).

Между тем изучение мер стоимости имеет исключительное значение при подготовке детей к самостоятельной жизни. Кроме того, изучение мер стоимости способствует закреплению нумерации натуральных чисел.

В пропедевтический период выявляются детские представления о деньгах, их назначении, достоинстве монет.

Знакомство с монетами

Опыт учителей школы VIII вида показывает, что учащиеся лучше запоминают монеты и лучше их дифференцируют, если первое знакомство с ними происходит при изучении соответствующих чисел. Например, при изучении числа 1 учащиеся знакомятся с монетами в 1 копейку, 1 рубль.

Знакомство с монетами происходит в следующей последовательности:

1. Внешний вид монет: цвет, форма, размер, цифра, которая написана на монете.

2. Отбор среди других монет указанного достоинства.

3. Отбор монет по названию («Найди монеты в 1 к., 2 р.» и т. д.).

4. Обводка монет в тетрадах.

5. Знакомство с предметами, цена которых равняется достоинству данной монеты (тетрадь — 2 р., карандаш — 1 р.) и т. д.

6. Организация игры «Магазин», когда учащиеся покупают предметы, расплачиваясь за них одной монетой (не производя размена).

7. Размен и замена монет.

На первых порах учащиеся не понимают и не дифференцируют значений слова «монета» и «копейка», у них еще нет соответствующего опыта. Многие из них считают, что любая монета — это одна копейка. Когда учащиеся научатся различать монеты в 1 к., 2 р., узнают, что можно купить на каждую монету, т. е. попросту приобретут некоторый опыт в обращении с деньгами, они смогут дифференцировать понятия «копейка» и «монета». Обязательно надо давать задания практического характера: «Возьми одну монету», «Возьми две копейки», «Сколько здесь монет?», «Сколько здесь копеек?» или «Сколько денег?».

Размен и замену монет лучше всего, как показывает опыт, проводить во время повторения чисел 1—5, когда учащиеся уже знают состав этих чисел. Размен монет лучше всего связать с решением задачи практического содержания. Например: «Тетрадь стоит 2 р. Какую монету можно дать в кассу (продавцу), чтобы купить тетрадь? Покажите эту монету. (Учащиеся показывают монету в 2 р.) У Васи нет монеты в 2 р., но у него есть монеты по 1 р. Может ли он на них купить тетрадь? Сколько монет по 1 р. нужно Васе отдать?» Значит, вместо монеты в 2 р. можно отдать две монеты по 1 р., так как $1\text{ р.} + 1\text{ р.} = 2\text{ р.}$ Значит, монету в 2 р. заменили (разменяли) двумя монетами по 1 р.

«Положите в наборное полотно монету в 5 р. Разменяйте эту монету монетами по 1 р. Сколько монет по 1 р. нужно взять?» (Учащиеся кладут в наборное полотно 5 монет по 1 р.) Проводятся и упражнения на замену пяти монет по 1 р. монетой в 5 р.

Сначала производится размен монет по 1 к., а потом всеми возможными монетами. Для демонстрации учитель пользуется как натуральными монетами, так и монетной кассой (изображение монет, наклеенных на картон). Монетной кассой могут служить коробочки, соединенные боковыми гранями с наклеенными сверху монетами (рис. 18).



Рис. 18

С монетной кассой работает каждый ученик. Например, учитель дает задание разменять монету в 5 р. Каждый должен найти как можно больше вариантов размена. Можно дать и обратное задание: заменить одной монетой монеты в 10 к. и 5 к.

При организации в 1-м классе игры «Магазин» следует соблюдать такую последовательность: 1) покупка одного предмета без сдачи; 2) оплата покупки с получением сдачи; 3) покупка двух или трех предметов без сдачи; 4) покупка двух предметов с получением сдачи. Все учащиеся должны побывать в роли продавца и в роли покупателя.

Надо проводить и такую работу с монетами: определять цену предметов по ценникам, составлять задачи. Учащиеся учатся отвечать на вопросы: «Сколько денег надо заплатить за покупку?»

Сколько стоит покупка? Хватит ли у тебя денег, чтобы сделать эту покупку? Сколько денег не хватает? Сколько сдачи надо получить?»

Знакомство с монетой в 10 к. (гривенником) проводится после усвоения учащимися понятия «десяток». Учитель объясняет, что 10 монет по 1 к. образуют десяток копеек, т. е. монету достоинством в 10 к. — гривенник; знакомит учащихся с разменом гривенника любыми монетами.

Счет равными группами (по 2, 3, 4, 5) в пределах 10 (1-й класс), а потом и 20 (2-й класс) тоже полезно проводить на монетах.

С разменом монеты в 1 рубль учащиеся знакомятся после изучения нумерации в пределах 100 (3-й класс). Можно предложить учащимся считать десятками палочек до 100, а потом этот счет сравнить со счетом гривенниками до 100. Считают ученики: «10 к., 20 к., ..., 100 к.». Учитель спрашивает: «Сколько гривенников взяли, чтобы получить 100 копеек? Есть ли одна монета, которой можно заменить 100 копеек, или 10 гривенников?» Некоторые учащиеся знают, что 100 копеек составляют 1 рубль. Учитель показывает монету 1 рубль. 1 рубль сравнивается с другими монетами. Учащиеся рассматривают цвет, размер, форму этих монет. Выясняется, знают ли учащиеся товары стоимостью в 1 рубль. Устанавливается, что 1 рубль = 100 копеек, 1 рубль — это 10 гривенников. Учащиеся знакомятся с монетой в 50 копеек. Проводится размен монеты в 1 рубль монетами другого достоинства.

Учащиеся знакомятся и с монетами 2 р., 5 р., 10 р., 50 р.

Учитель показывает учащимся, что стоимость тех или иных товаров может быть выражена крупными и мелкими единицами мер стоимости. Например, 1 кг сыра стоит 30 р. 50 к., 1 кг яблок стоит 10 р. 50 к., но так как 1 р. = 100 к., то в более мелких единицах 1 кг яблок стоит 1050 к., а 1 кг сыра стоит 3050 к.

Изучение единиц измерения длины

Со всеми мерами длины и их соотношениями учащиеся школы VIII вида знакомятся в младших классах (1—4-е), закрепление же этих мер проходит в течение всех лет обучения в школе. Знание мер длины, умение находить длину, ширину, высоту и т. п. необходимы учащимся и в быту, и при овладении профессией.

Задачи изучения мер длины: 1) сформировать у учащихся представление о том, что величина измеряется однородной величиной; 2) познакомить с единицами линейных мер и их соотношением; 3) научить сравнению линейных размеров предметов; 4) научить пользоваться измерительными инструментами.

Первое знакомство с признаками предметов: *длинный* — *короткий*, *широкий* — *узкий*, *высокий*, *низкий* учащиеся получают еще в подготовительный период.

В 1-м классе учащиеся определяют длину и ширину сначала шагами. Дети считают количество шагов, уложившихся по ширине или длине класса, растягивают веревку и считают количество шагов от начала до конца веревки и т. д. Когда учащиеся научатся измерять расстояние шагами, учитель на многих примерах показывает им несовершенство меры длины, которую они выбрали, т. е. шага.

Например, учитель просит 3—4 учеников измерить длину класса и результаты измерений, т. е. количество шагов, записать на доске. У всех получились разные числа. Чтобы все убедились, что длина шага у всех разная, учитель отмечает длину шага учеников, затем берет полоску бумаги, равную длине шага каждого, и показывает, что получились полоски разной длины, поэтому и числа разные. Если же всем взять одинаковые полоски и определить ими длину, то получатся одинаковые числа.

На уроке ученик получает полоску из плотной бумаги длиной 1 м. На полоске написано: 1 м. С помощью учителя дети измеряют класс по плитусу, укладывая метровые полоски и делая после каждого метра отметку мелом. Затем они сосчитывают количество метров (1 м, 2 м и т. д.) и записывают результаты измерения на доске. У всех учеников получился один и тот же результат. Учитель заключает, что длину, ширину, высоту класса можно определить с помощью полоски длиной 1 м, т. е. с помощью *метра*. Так вводится единица измерения длины — *метр*. «Что еще можно измерить метрами?» — спрашивает учитель и отмечает, что метр — это мера длины. Метр можно сделать самим или купить в магазине. Метр может быть сделан из дерева (показывает деревянную линейку длиной 1 м), из металла (метр металлический), из клеенки, из бечевки. Необходимо добиться, чтобы учащиеся не относили длину 1 м только к одному предмету, например к деревянной линейке. Нужно довести до сознания учащихся, что

метр — это определенное расстояние, протяженность. Слово «метр» при числах записывается так: 1 м.

Далее проводится такая работа: учащиеся сравнивают метр с расстоянием от плеча до кончиков пальцев противоположной вытянутой руки, разводят руки, показывая приблизительно меру длины 1 м, сравнивают свой рост с метром, называют предметы, имеющие длину 1 м, изготавливают метр из плотной бумаги и с его помощью производят измерения. Эталон метра должен находиться в классе. Учащиеся, сравнивая зрительно измеряемый предмет с метром, развивают свой глазомер. Перед измерением того или иного предмета ученик должен определить его размеры на глаз, а потом измерить с помощью линейки.

Учащиеся учатся отмеривать («Отмерь 1 м, 3 м, 5 м тесьмы») и измерять отрезки, предметы («Найди длину ленты»). Измерения проводятся в метрах. Учитель также знакомит учеников с записью чисел, полученных при измерениях (1 м, 3 м и т. д.). Уже на этом этапе учащиеся получают первое представление о приближенных измерениях. Если при измерении получается остаток немного больше метра, то он отбрасывается. Если же остаток составляет почти метр, то он принимается за целый метр.

Измерения не должны быть самоцелью. Их обязательно нужно связать с какой-либо жизненной ситуацией, с игрой (например, с игрой «Магазин»). В качестве товаров в таком магазине могут быть лента, тесьма, резинка, лоскуты материи, полоски бумаги.

В 1-м классе учащиеся знакомятся также с *сантиметром*. Обычно учитель показывает эталон сантиметра сделанный из проволоки или из бумаги. Затем сантиметр сравнивается с шириной пальца, с длиной двух клеточек тетради.

Как показывает опыт, вначале лучше работать с плотной полоской бумаги, разделенной на 10 см. В этом случае миллиметровые деления не отвлекают учащихся, и они лучше запоминают длину в 1 см. 1 см ученики должны уметь показать не только от 0 по 1, но и от любого деления: от 4 до 5, от 8 до 9.

Модель 1 см ученики вырезают из гуммированной бумаги и наклеивают в тетрадь. Затем учитель знакомит с записью слова «сантиметр» при числах 1 см, 3 см, 10 см. Далее проводится такая работа: учитель раздает каждому ученику полоску длиной 10 см (нулевое деление полоски совпадает с началом, а 10 — с концом полоски) и просит самостоятельно разделить полоску на 10 равных частей с помощью мерки длиной 1 см или с помощью

линейки. Тем учащимся, которые самостоятельно не могут справиться с этим заданием, учитель дает полоски, уже разделенные на 10 равных частей. Под каждым делением ученики пишут по порядку числа от 0 до 10.

Далее учащиеся знакомятся с измерением, отмериванием и черчением отрезков в сантиметрах.

Первые предметы, которые дети измеряют, должны содержать целое число сантиметров. Измерения производятся сначала сантиметровой полоской, а затем линейкой. Важно обратить внимание учащихся на технику измерения. Надо помнить, что умственно отстающие школьники нередко ведут отсчет сантиметров не от нулевого деления, а от конца линейки или от единицы, поэтому получают большие погрешности. Причиной неточных измерений является и несовершенство моторики учащихся. Детям с нарушением моторики необходимо оказывать индивидуальную помощь. В 3—4-х классах надо учить детей измерять не только от нулевого, но и от любого другого деления. Соотношение мер закрепляется в практических работах.

Знакомство с новой единицей измерения длины — *дециметром* — следует связать с нумерацией в пределах 20 (2-й класс).

Сначала учитель показывает модель в 1 дм, а затем 1 дм сравнивает с 1 см. Чтобы учащиеся лучше запомнили протяженность 1 дм, надо, чтобы каждый изготовил из плотной бумаги дециметр, вырезал его, измерил им ленту, бечевку и другие предметы. Учащихся знакомят с обозначением дециметра при числах 1 дм, 2 дм и т. д.

С самого начала необходимо учить детей определять не только длину, но и ширину, высоту, глубину. При этом важно следить, чтобы ученики при измерении меняли положение линейки, а не измеряемого объекта.

Ознакомившись с единицами измерения длины — сантиметром, дециметром, метром, школьники учатся выражать длину не одной, а двумя единицами измерения.

С соотношением дециметра и сантиметра, метра и дециметра, метра и сантиметра целесообразнее всего, как показывает опыт, познакомить учащихся в период изучения нумерации в пределах 20 и 100, когда учащиеся уже могут считать круглыми десятками и десятками сантиметров (дециметрами), показывая отрезки в десятках сантиметров на метровой линейке, на полосках. Учащиеся зрительно запоминают отрезки длиной 1 см, 1 дм, 1 м. Счет

единицами, десятками сопоставляется со счетом простыми сантиметрами и десятками сантиметров (дециметрами).

Полезно ставить вопросы: «Сколько сантиметров (дециметров) содержится в 1 м? Сколько сантиметров (дециметров) надо отсчитать, чтобы получить 1 м?»

Соотношение единиц мер закрепляется на практических работах, включающих измерения в дециметрах метровой полоской, разделенной на дециметры, метровой линейкой, разделенной на дециметры и сантиметры.

Миллиметр — единица измерения длины, которая имеет исключительно большое практическое значение для учащихся вспомогательной школы, особенно для тех, кто занимается в слесарной, столярной мастерских.

Вначале учитель показывает, что для большей точности измерения необходимо иметь более мелкую единицу измерения длины, чем сантиметр. Для этого он предлагает, например, сначала измерить толщину листа картона. Затем он раздает учащимся карточки, на которых начерчены два отрезка друг под другом, один длиной 4 см, а другой длиной 4 см 5 мм, и спрашивает, одинаковые ли отрезки, какой отрезок длиннее, какой короче. Затем учитель предлагает измерить отрезки и спрашивает: «Какова длина верхнего отрезка? Какова длина нижнего отрезка?»

При определении длины нижнего отрезка получилось 4 см и остаток меньше 1 см. «Можно ли измерить остаток? — спрашивает учитель. — Какими единицами измерения длины его можно измерить?» Некоторые учащиеся знают единицу измерения длины — миллиметр. Учитель показывает учащимся миллиметр на миллиметровой бумаге, на линейке и просит измерить остаток полоски в миллиметрах. Учащиеся производят также измерение и черчение отрезков в миллиметрах. Слово «миллиметр» записывается на доске и в тетрадях, учитель знакомит с обозначением этого наименования при числах 1 мм, 5 мм и т. д.

Необходимо связать изучение новой единицы измерения с уроками труда. Сначала следует попросить учащихся самостоятельно привести примеры, в которых требуется произвести измерение в миллиметрах. Например, если стекольщик вырежет стекло на 2 мм или 3 мм длиннее, то оно не войдет в раму; если сапожник сделает набойку на 3 мм или 5 мм шире каблука, то она будет торчать и испортит вид ботинка, и т. д.

Соотношение сантиметра и миллиметра учащиеся устанавливают сами, подсчитывая по линейке, сколько миллиметров содержится в 1 см. Затем на миллиметровой бумаге они отсчитывают 10 мм и отмечают отрезок длиной 1 см. Также с помощью миллиметровой бумаги дети производят измерения в миллиметрах сторон геометрических фигур, учебных принадлежностей (карандаша, ручки и т. д.). Результаты измерений учащиеся записывают в виде чисел с употреблением как крупных, так и более мелких единиц измерения.

Надо больше предлагать заданий на измерение и построение отрезков, меньших 10 мм. Это не только способствует воспитанию навыков точного измерения, но и всегда заставляет помнить о начале отсчета по шкале.

Учащиеся получают знания и о соотношении миллиметра с другими единицами мер длины. Закреплению соотношения мер длины способствуют упражнения на выражение крупных единиц измерения в мелких и, наоборот, мелких единиц измерения в крупных, которые могут сопровождать измерение и вычерчивание отрезков. Например, измерив основание прямоугольника, ученик получил 8 см 5 мм. Учитель просит выразить это число в миллиметрах.

Километр — единица измерения длины, с которой учащиеся знакомятся после изучения более мелких единиц измерения длины (1 м, 1 дм, 1 см, 1 мм). Учитель выясняет, какие единицы измерения длины уже знают учащиеся, какие величины можно измерить каждой из известных им единиц, спрашивает, какими единицами измерения длины можно измерить расстояние между городами, селами и т. д. Большинство учащихся правильно называют единицу измерения. Однако почти никто не имеет реального представления об этой единице измерения длины. Представление о километре учащиеся получают лишь тогда, когда они увидят расстояние в 1 км, пройдут этот путь, сами установят связь между расстоянием в 1 км и временем, необходимым, чтобы пройти это расстояние.

Все это говорит о том, что понятие о километре нельзя дать учащимся в классе. Урок, на котором учитель знакомит учащихся с новой единицей измерения длины — километром, должен проходить вне школы. Учитель заранее намечает, где ему удобнее познакомить учащихся с километром. Намечает объект, который находится от школы на расстоянии 1 км. Желательно, чтобы путь

проходил по прямой линии. Учитель строит учащихся парами и сообщает, что сейчас они пройдут путь, равный 1 км. Он замечает время, которое потребуется, чтобы пройти этот путь, а также обращает внимание ребят на объекты, мимо которых они проходят. Когда пройден путь в 1 км, учитель снова отмечает время и сообщает: «Мы прошли 1 км, нам понадобилось для этого 15 мин». На обратном пути учитель предлагает посчитать, сколько шагов содержится в 1 км. Первая пара отсчитывает 100 шагов и уходит в конец колонны. Вторая пара также отсчитывает 100 шагов и т. д.

На следующем уроке учащиеся должны (по вопросам учителя) вспомнить, какое расстояние они вчера прошли, сколько времени затратили на путь длиной 1 км. Учитель называет еще ряд объектов, которые находятся на расстоянии 1 км от школы. Затем дети подсчитывают число шагов в 1 км. Дети знают длину своего шага. Длину шага умножают на 1000. Подсчитывают, сколько метров они прошли. Погрешность в 100—300 м считается допустимой. Учитель отмечает, что если этот путь измерить метрами, то окажется, что в 1 км содержится 1000 м.

Путь в 1 км учащиеся должны проходить неоднократно. На прогулке, экскурсии учитель и воспитатель должны заметить время выхода учащихся из школы, а через 12—15 мин сказать им: «Вы идете уже 15 мин. Какое расстояние за это время вы прошли?»

К концу четвертого года обучения учащиеся познакомятся со всеми единицами длины, или линейными мерами, как они их будут называть в 5-м классе, и с их соотношениями. В старших классах систематически проводится работа по дифференциации мер длины. Эталоны линейных мер 1 мм, 1 см, 1 дм, 1 м и таблица их соотношений должны постоянно быть в классе.

Учащиеся должны уметь применять эту таблицу для выражения найденного результата в различных единицах измерения и для решения практических и учебных задач.

Изучение единиц измерения емкости

Еще в пропедевтический период, развивая количественные представления учащихся, учили детей измерять песок, воду ложками, формочками, кружками, выясняли, в какую формочку песка входит меньше (больше). Во 2-м классе эта работа продолжается:

учащиеся сравнивают емкость, или вместительность различных сосудов. Вначале сравнение проводится на глаз (сосуды значительно отличаются по своей емкости). Например, предлагается сравнить, куда войдет воды больше: в банку или в кастрюлю. Перед учащимися ставятся пол-литровая банка и кастрюля емкостью 2—3 л, измеряется, сколько банок воды входит в кастрюлю.

Выявляя имеющийся у учащихся опыт, учитель предъявляет и стандартные банки вместимостью 1 л, 2 л, 3 л. Некоторые ребята знают вместимость этих банок, некоторые же не имеют о ней никакого представления. Учитель выясняет также, знают ли учащиеся, какими мерами измеряют молоко, керосин, бензин, растительное масло, вообще жидкости. Затем он показывает детям литровую кружку, бутылку, банку, наливает воду в кружку, а затем поочередно переливает воду из нее в бутылку и банку. Так учащиеся подводятся к выводу, что в банку вмещается столько же воды, сколько в кружку, и столько же, сколько в бутылку, т. е. равное, одинаковое количество воды — 1 л. Чтобы этот вывод был понятен учащимся, необходимо, чтобы каждый ученик проделал эту несложную работу сам. Важно, чтобы дети запомнили это новое слово, научились правильно его произносить и записывать при числах. Учащиеся должны уметь отыскивать среди других сосудов сосуд емкостью 1 л. Далее учащиеся учатся измерять вместимость сосудов и отмеривать заданное количество литров. Они определяют, наполняя водой, емкость банок, небольших бидонов, кастрюль, ведер. Важно развивать глазомер учащихся, т. е. умение определять емкость сосудов на глаз. Учащиеся должны запомнить емкость стандартных, наиболее часто встречающихся в быту сосудов: банки емкостью 1 л, 2 л, 3 л, 5 л, бидоны емкостью 1 л, 2 л, 3 л, 5 л, 10 л, 20 л, 40 л (в 3-м классе), ведра емкостью 8 л, 10 л, 12 л.

Изучение единиц измерения массы

Первое знакомство учащихся с массой, со сравнением предметов по тяжести (тяжелый — легкий, тяжелее — легче) происходит в пропедевтический период (в 1-м классе).

На уроках математики, ручного труда, во внеклассное время учитель на разнообразных упражнениях практического характера и при решении арифметических задач закрепляет эти представления учащихся, создавая разнообразные жизненные ситуации. В

этот период важно показать учащимся, что масса предмета не зависит от его размеров, объема, занимаемого им пространства.

В 3-м классе учащиеся впервые знакомятся с мерой массы — килограммом. Наблюдения показывают, что учащиеся 3-го класса школы VIII вида слышали об этой мере, знают, масса каких предметов измеряется килограммами. Однако у них нет реального представления, точнее ощущения, массы килограмма. Поэтому когда их просят назвать продукты питания, расфасованные по одному килограмму, то наряду с пачкой сахара, пакетами сахарного песка или крупы они называют батон, булочку, арбуз, пакет картофеля массой 3 кг и т. д. На вопрос «Какова масса буханки хлеба?» дети отвечают: «1 кг, 2 кг, 500 г, 300 г, 700 г».

Знакомство с мерой массы — килограммом — лучше всего начать с создания такой ситуации, в которой бы учащиеся почувствовали необходимость в единой мере массы.

Хорошо провести аналогию с вводом мер длины (метра, сантиметра), мер емкости и т. д. Например, участие в таком виде спорта, как бокс, требует определенной массы от участника. Чтобы определить массу (вес), надо выбрать единицу массы. Этой единицей является килограмм (1 кг). Учитель показывает детям гирию (1 кг). Каждый ученик держит ее то в левой, то в правой руке, с тем чтобы мускульно ощутить массу гири. Опираясь на опыт учащихся, учитель просит назвать предметы, продукты, расфасованные по 1 кг. Продукты по возможности надо принести в класс, чтобы сравнить их массу с массой гири в 1 кг. Показать надо также гири в 2 кг и 5 кг. Далее проводятся практические работы по отвешиванию и взвешиванию фруктов, овощей, крупы, соли.

На данном и всех последующих этапах работы по изучению мер массы важным является развитие мускульных ощущений учащихся, умение определять хотя бы приблизительно массу предметов «на руку». Поэтому перед взвешиванием полезно ставить вопрос: «Как ты думаешь, какова масса этого предмета? Проверь себя с помощью взвешивания на весах. Определи, на сколько ты ошибся». При определении массы предметов в килограммах учащиеся знакомятся с приближенным взвешиванием.

В 3-м классе учащиеся учатся работать только с чашечными весами. На них четко видно, что масса груза сравнивается с единицей измерения массы — килограммом. Полученные при взвешивании числа записываются. Предварительно учитель знакомит учащихся с записью единиц измерения массы при числах.

В 5-м классе учащиеся знакомятся с новой единицей измерения массы — граммом. Вновь надо создать такую жизненную ситуацию, в которой бы учащиеся почувствовали необходимость в более мелкой единице массы. Учитель приводит такой пример: в буфете каждому из учеников кладут по 2 кусочка сахара или по 2 чайные ложки сахарного песка в стакан с чаем. «Знаете ли вы, какова масса этого сахара? Сколько сахара требуется всему классу на один завтрак?» — спрашивает учитель. Учащиеся затрудняются ответить на эти вопросы, но они их заинтересовывают. Становится ясно, что с помощью гири в 1 кг нельзя определить массу кусочка сахара, это слишком большая мера. Учитель знакомит учащихся с гирей в 1 г. Многие учащиеся 5-го класса знают, что существует единица измерения массы — грамм. Опыт и наблюдения показывают, что учащиеся плохо представляют себе эту массу. Например, карандаш, яблоко, конфету, крупинку пшена они приводят как пример предметов, имеющих массу 1 г.

Чтобы учащиеся ощутили массу в 1 г, им следует не только показать, но и дать возможность гирю в 1 г подержать в руке. Только после этого дети знакомятся с другими разновесами: 5 г, 10 г, 20 г, 50 г, 100 г, 200 г, 500 г.

В 5-м классе ученики впервые знакомятся с циферблатными весами. Учитель приносит в класс весы, показывает их основные части: шкалу с делениями и числами, стрелку, чашки. Важно, чтобы учащиеся поняли, что стрелка точно показывает массу груза. Затем учитель знакомит учащихся с правилами взвешивания на циферблатных весах и проводит взвешивание. Прежде чем перейти к практическим работам с весами, выполняемым учениками самостоятельно, надо провести упражнения с моделью весов.

Соотношение между килограммом и граммом ученики устанавливают сами: гирю в 1 кг они уравнивают на весах другими гирями и подсчитывают, сколько потребовалось граммов. Таким образом ученики устанавливают, что $1 \text{ кг} = 1000 \text{ г}$.

Массу некоторых предметов следует запомнить, это позволит легче ориентироваться в быту. Ученики должны знать, что средняя масса мешка картофеля 50 кг, ведра картофеля — 8 — 10 кг и т. д.

Наибольшие трудности представляет усвоение таких мер массы, как тонна и центнер. Ощутить массу таких единиц измерения массы практически невозможно. Учитель пытается конкрети-

зировать эти меры, соотнося центнер с массой двух мешков картофеля или с массой одного мешка риса, тонну с массой 10 таких мешков риса. В этом случае полезно пойти на экскурсию на товарную станцию (в зависимости от местных условий).

С соотношением мер массы и с обозначением их при числах ученики знакомятся сразу же после усвоения самих мер. Полезно давать ученикам такие задания:

Нужно измерить длину шнура. Какую единицу измерения для этого лучше выбрать? Какой единицей можно измерить длину шнура?

Нужно определить массу (вес) двух мешков картофеля, буханку хлеба, пакетика семян. Какими мерами измеряют массу этих предметов?

Нужно определить ширину и высоту окна. Какие меры для этого нужно выбрать?

Нужно определить рост и массу ученика. И т. д.

Работа над усвоением мер, над овладением измерительными навыками в условиях школы VIII вида может быть лишь в том случае успешной, если осуществляются межпредметные связи, т. е. если на уроках ручного и профессионального труда, географии, природоведения и во внеурочное время (например, на пришкольно-опытном участке) учителя и воспитатели будут закреплять знания, умения и навыки, полученные по данной теме на уроках математики.

Вопросы и задания

1. Подготовьте сообщение на тему «Основные трудности формирования представлений о единицах измерения величин у школьников с нарушением интеллекта».

2. Каковы общие требования к изучению единиц измерения величин, их соотношений?

3. Почему знакомство с единицами измерения стоимости, длины, массы в программе по математике предусматривается сразу же после изучения нумерации целых чисел?

4. Составьте фрагмент урока на одну из тем: «Монета — 1 к. (50 к., 10 к.)», «Мера длины — метр (сантиметр, дециметр и др.). Измерение».

5. Подберите 10—12 упражнений на измерение величин. Продумайте возможности этих упражнений в целях коррекции познавательной деятельности учащихся и их социально-трудовой адаптации.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ЧИСЕЛ, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ ИЗМЕРЕНИЯ ВЕЛИЧИН, И ДЕЙСТВИЙ НАД НИМИ

При изучении единиц измерения величин следует проводить как можно больше практических работ по измерению и выражению результатов измерения в различных мерах. Например, предложить каждому ученику найти длину полоски, ленты, листа бумаги, страницы тетради, учебника и т. д. и результаты измерений записать в тетрадь, определить время по часам и записать показания стрелок часов, найти массу грузов, определить емкость сосудов и т. д. При этом одну и ту же величину нужно измерять разными единицами: сначала, например, сантиметрами, а затем дециметрами и др. Результаты измерений надо записывать с наименованием единиц измерения, поскольку число, полученное от измерения, зависит от избранной единицы измерения. Например, длина одного и того же отрезка может быть записана так: 1 дм, 10 см, 100 мм.

Если специально не привлекать к этому внимания учащихся, то они посчитают, что разные числа (например, 2 м 50 см, 250 см, 25 дм) характеризуют разную величину, т. е. происходит отрыв числа от реальной величины.

Значит, надо числа, полученные от измерения, всегда записывать с наименованиями мер. Если измерения производить одной мерой, то получаются числа с одним наименованием (3 м, 2 м, 25 см, 12 ч и т. д.). Если измерения производить двумя мерами, то получаются числа с двумя наименованиями (1 м 30 см, 12 ч 15 мин, 3 р. 20 к. и т. д.). Каждый ученик неоднократно должен получить самостоятельно числа путем измерения величин (длины, массы, емкости и т. д.). Причем единицу измерения ему может вначале подсказать учитель, а затем он должен выбрать ее сам.

Полезны упражнения и такого характера: сначала ученику предлагается записать несколько чисел, полученных от измерения величин, например 3 м 25 см, 3 кг 100 г, затем показать отрезок, имеющий хотя бы приблизительно длину 3 м 25 см, назвать предмет, имеющий приблизительно массу 3 кг 100 г. Они помогают учащимся лучше представить себе реальные образы единиц измерения величин.

При записи чисел, полученных от измерения величин, умственно отстающие учащиеся, плохо представляя себе реальную величину единиц измерения, могут перепутать место записи наименования единиц измерения, например, записать результат измерения так: 30 см 5 м. Поэтому полезны такие задания, как 50 ... 35 см, 100 р. 25 ... (вписать пропущенные названия мер); рассказать, как получилось каждое из чисел: 3 м, 8 р. 50 к., 8 карандашей, 48 пуговиц, 25 кг, 75 тетрадей, 12 м 60 см, 60 книг и т. д. (от измерений, от пересчета предметов); из ряда чисел выписать числа, полученные только от измерений: 2 м 55 см, 8 кг 300 г, 8 м, 12 м, 126, 45 к., 30 р., 4 л, 3 км 400 м, 8 т 500 кг, 30, 45, затем выписать числа, которые получились от измерения одной единицей, а затем числа, которые получились от измерения двумя единицами измерения.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЧИСЕЛ, ВЫРАЖАЮЩИХ ДЛИНУ, МАССУ, СТОИМОСТЬ И ДР.

Этот вид работы с большим трудом усваивается учащимися школы VIII вида. Одна из трудностей состоит в том, что ученики с трудом понимают, каким образом одна и та же величина может иметь различную числовую характеристику, т. е., например, как может быть, что длина класса 7 м, 70 дм, 700 см. Числа разные, но они характеризуют одну и ту же величину — длину класса.

Другая трудность возникает при выполнении преобразований: 5 р.=500 к., 200 см=2 м (название более крупной меры ставится рядом с меньшим числом).

При выполнении преобразований, как показывают опыт и специально проведенные исследования, учащиеся чаще всего допускают такие ошибки:

1) при замене крупных мер мелкими: 4 км 85 м=485 м (пропущен нуль); 78 м 5 дм=7805 дм (вставлен лишний нуль); 35 р. 7 к.=3570 к. (нуль стоит не на месте); 35 км 386 м=35 386 км; 3 кг 85 г=3085 км (неверно записано наименование); 4 р. 70 к.=470 (результат не имеет наименования);

2) при замене мелких мер крупными: 28 746 к.=28 р. 746 к.; 8050 г=80 кг 50 г или 805 кг 0 г (неумение вычленив из числа нужные разряды); 387 м=3 кг 87 м, 2308 кг=2 р. 308 к.=23 р. 08 к. (неправильная запись наименований); 785 ц=7 кг 85 ц

(нарушение порядка наименований); $280 \text{ км} \times 2 = 5600 \text{ кв. м} = 56 \text{ кв. км}$ (случайная запись наименований).

Одной из причин взаимозаменяемости наименований этих мер является отрыв их от конкретного образа, а также сходство в звучании.

Поэтому полезны такие задания: отмерить полоску длиной 10 см, а затем определить длину этой же полоски в дециметрах. Значит, длина этой полоски равна 1 дм, или 10 см, т. е. в этом случае происходит замена крупных мер более мелкими. Наоборот, можно записать, что длина полоски равна 10 см, или 1 дм, т. е. произвести замену мелких мер более крупными.

Надо найти длину карандаша в сантиметрах (14 см), а потом в дециметрах и сантиметрах (1 дм 4 см). 14 см содержит 1 десяток сантиметров, или 1 дм и еще 4 см. Опираясь на равенство отрезков, записываем: $14 \text{ см} = 1 \text{ дм } 4 \text{ см}$, а $1 \text{ дм } 4 \text{ см} = 14 \text{ см}$, т. е. мелкие меры заменили крупными, а крупные — мелкими.

Также путем сравнения отрезков учеников обучают замене миллиметров сантиметрами и наоборот. Например, предлагается найти длину гвоздя в сантиметрах, а получившийся остаток (меньше сантиметра) в миллиметрах. Получаются два числа: 1 см 5 мм и 15 мм, которые характеризуют одну и ту же величину. Значит, $1 \text{ см } 5 \text{ мм} = 15 \text{ мм}$. Полезно давать задания и такого типа: найти величину (длину) двумя единицами измерения, а затем одной и сравнить результаты.

Чтобы выполнить эти преобразования, учащиеся должны уметь умножать 10, 100, 1000, а также делить на 10, 100, 1000 как без остатка, так и с остатком (соотношение мер, изучаемых во вспомогательной школе, связано с числами 10, 100, 1000); уметь привести примеры чисел, полученных при измерении величин с соотношением единиц, равным либо 10, либо 100, либо 1000, например: 3 см 5 мм, 8 р. 15 к., 3 км 859 м и т. д.

Последовательность изучения преобразований чисел, полученных от измерения величин, связана с последовательностью изучения нумерации целых неотрицательных чисел и действий над ними.

Знакомство с преобразованием чисел начинается с замены крупных мер мелкими (5-й класс). Прежде всего надо создать такую ситуацию, в которой учащиеся могли бы убедиться в необходимости этого преобразования.

Например, ученику предлагается измерить полоску в дециметрах; отрезать от нее полоску длиной в 4 см и ответить на вопросы: какой длины полоска осталась? Какой длины полоска была? (1 дм.) Сколько сантиметров отрезали? (4 см.) Запись дается такая: 1 дм — 4 см. Надо 1 дм заменить 10 см.

Далее проводятся специальные упражнения, например:

$$\frac{2 \text{ дм} = \dots \text{ см}}{1 \text{ дм} = 10 \text{ см}}$$

$$1 \text{ дм} = 10 \text{ см}$$

$$10 \text{ см} \times 2 = 20 \text{ см}$$

$$2 \text{ дм} = 20 \text{ см}$$

$$\frac{5 \text{ р.} = \dots \text{ к.}}{1 \text{ р.} = 100 \text{ к.}}$$

$$1 \text{ р.} = 100 \text{ к.}$$

$$100 \text{ к.} \times 5 = 500 \text{ к.}$$

$$5 \text{ р.} = 500 \text{ к.}$$

В приведенных примерах крупные меры заменялись (выражались) мелкими.

Параллельно с этим преобразованием учитель показывает, как число, полученное от измерения в мелких мерах, выразить в крупных мерах.

Пример	Объяснение
10 мм = 1 см	1 десяток миллиметров составляет 1 см. Сколько десятков в числе 20? В числе 20 содержится 2 десятка (20:10=2). Значит, 20 мм — это 2 см.
20 мм = 2 см	

На данном этапе полезно провести сопоставление с разрядными единицами:

$$100 \text{ ед.} = 1 \text{ сот.} \quad 100 \text{ к.} = 1 \text{ р.}$$

$$200 \text{ ед.} = 2 \text{ сот.} \quad 200 \text{ к.} = 2 \text{ р.}$$

$$800 \text{ ед.} = 8 \text{ сот.} \quad 800 \text{ к.} = 8 \text{ р.}$$

Чтобы узнать, сколько рублей содержится в данном числе, надо число копеек разделить по 100 к.

Далее рассматриваются более трудные случаи. Например, надо 5 см 6 мм выразить в миллиметрах. Так как в 1 см содержится 10 мм, то 5 см будет в 5 раз больше. $10 \text{ мм} \cdot 5 = 50 \text{ мм}$, затем $50 \text{ мм} + 6 \text{ мм} = 56 \text{ мм}$, значит, 5 см 6 мм = 56 мм.

Обратная задача: выразить число в более крупных единицах измерения, например 56 мм надо выразить в сантиметрах и миллиметрах. Вспомним, что $10 \text{ мм} = 1 \text{ см}$. Далее учитель спрашивает: «Сколько десятков в числе 56?» (В числе 56 содержится 5 десятков, или 5 см. Значит, $56 \text{ мм} = 5 \text{ см } 6 \text{ мм}$.)

Особое внимание следует обратить на запись чисел, полученных от измерения, с пропущенными разрядами, например таких: 3 р. 7 к. В связи с этим примером необходимо вспомнить, что в 1 р. содержится 100 к., в 3 р. — 300 к. в результате устанавливается, что в числе 3 р. 7 к. пропущен разряд десятков (7 к. — это единицы) и вместо пропущенного разряда следует вписывать нуль: 3 р. 07 к. Такая запись предотвратит возможные, часто встречающиеся ошибки (3 р. 7 к. = 37 к.) при замене крупных мер мелкими и при выполнении действий (3 р. 7 к. + 4 р. 8 к. = 8 р. 5 к.).

Следует сопоставить запись многозначных чисел и чисел, полученных от измерения величин такого вида: 3 р. 07 к. и 307, 5 кг 056 г и 5056, 8 т 005 кг и 8005, 10 250 и 10 тыс. 250 ед., 10 250 м и 10 км 250 м.

Полезны такие задания:

Сколько всего единиц тысяч в числе 27 245?

Вставь пропущенные числа: 45 ед. = ... дес. ... ед., 45 см = ... дм ... см.

Замени мелкие меры крупными: 475 к. = ... р. ... к.

3745 к. = ..., 185 см = ..., 3075 г = ...

Вставь пропущенные числа: 10 м 45 см = ... см, 3 т 405 кг = ... кг.

Сравни числа (вставь знаки >, <, =): 4500 м ... 4 км 50 м, 7 т 5 ц ... 7 т 500 кг, 3800 к. ... 380 р.

Поставь нужные наименования: 1 ... = 1000 ..., 1 ... = 100 ...

ДЕЙСТВИЯ НАД ЧИСЛАМИ, ПОЛУЧЕННЫМИ ОТ ИЗМЕРЕНИЯ ВЕЛИЧИН

Действия над числами, полученными в результате измерения величин, подчиняются тем же законам, что и действия над числами в пределах 100, 1000 и многозначными числами.

Действия над числами, полученными от измерения величин, опираются на знание учащимися единиц измерения и их соотношение, а также умение выразить одни меры другими.

Школьники с нарушением интеллекта не всегда учитывают своеобразие этих чисел и нередко буквально переносят на них правила действий над многозначными числами, что нередко приводит к многочисленным ошибкам.

Например: 30 см + 5 мм = 35 см (или 35 мм)

25 см - 5 мм = 20 см (или 20 мм)

1 м 5 см × 3 = 45 см

45 р. : 6 = 7 (ост. 3)

Учащиеся принимают во внимание только числовые значения и не учитывают наименований: наименования они либо пишут произвольно, либо опускают совсем. Это свидетельствует о том, что учащиеся не понимают, что при изменении единиц измерения величин изменяются наименование и числовая характеристика величины, сама же величина остается неизменной.

Особенно много ошибок учащиеся допускают в действиях над числами, в которых число разрядных единиц равно нулю.

Примеры ошибочных решений

$$\begin{array}{r} 76 \text{ р. } 7 \text{ к.} \\ - 66 \text{ р. } 69 \text{ к.} \\ \hline 10 \text{ р. } 58 \text{ к.} \end{array}$$

(единицы копеек ученик вычитает верно, но десяток копеек занял из вычитаемого (6), у него осталось 5 дес. Он их переписывает в ответ. Рубли он не занимал (забыл), поэтому действие с рублями сделал верно)

$$\begin{array}{r} 2 \text{ км } 6 \text{ м} \\ - 1 \text{ км } 8 \text{ м} \\ \hline 1 \text{ км } 8 \text{ м} \end{array}$$

(ученик или переписал вычитаемое, или вычитал, не обращая внимания на пропущенные нули, но при этом еще вычитая метры, занял 1 км, но забыл об этом при вычитании километров и получил 1 км 8 м.)

$$\begin{array}{r} 117 \text{ дм} \\ - 99 \text{ дм } 5 \text{ см} \\ \hline 17 \text{ дм } 95 \text{ см} \end{array}$$

(считает, что в 1 дм — 100 см)

$$\begin{array}{r} 117 \text{ дм} \\ - 99 \text{ дм } 5 \text{ см} \\ \hline 112 \text{ дм} \end{array}$$

(неправильно вычисляет числа, выраженные в дециметрах, а на число в сантиметрах не обращает внимание)

$$\begin{array}{r} 8 \text{ м} \\ - 3 \text{ м } 60 \text{ см} \\ \hline 5 \text{ м } 60 \text{ см} \end{array}$$

(в ответ записывает количество сантиметров вычитаемого, а вычитает только в метрах)

$$\begin{array}{r} 76 \text{ р. } 7 \text{ к.} \\ - 66 \text{ р. } 69 \text{ к.} \\ \hline 10 \text{ р. } 58 \text{ к.} \end{array}$$

(занимает один десяток из числа десятков вычитаемого, а остаток пишет в ответ)

6 р. 8 к. + 5 р. 7 к. = 12 р. 5 к. (10 к. превратил в 1 р.).

При изучении этой темы важно не только исправлять, но и предупреждать ошибки учащихся.

При изучении сложения и вычитания чисел, полученных от измерения величин, важно соблюдать определенную последовательность. Всегда решение примера надо начинать с его предварительного анализа, т. е. формировать ориентировочную основу действий. Постоянно ставить перед школьниками требование: прежде чем решить примеры с наименованием, надо внимательно посмотреть на наименования компонентов действий, подумать, какие соотношения между числами с мелкими и крупными наименованиями, где нужно вставить недостающие нули, и только после этого приступить к вычислениям.

Сложение и вычитание

Действия над числами, полученными от измерения величин, выполняются так же, как действия над многозначными числами, с той лишь разницей, что при числах должны быть записаны наименования единиц измерения.

1. Сначала рассматриваются те случаи сложения и вычитания чисел, выражающих длину, массу, стоимость, в которых не требуется производить замену одних единиц измерения другими.

$$\begin{array}{r} 8 \text{ м} + 7 \text{ м} \\ 65 \text{ см} + 27 \text{ см} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 15 \text{ м} - 7 \text{ м} \\ 92 \text{ см} - 27 \text{ см} \end{array}$$

2. Затем рассматриваются действия над числами с разными единицами измерения. Выполнять действия над ними можно разными способами:

а) заменить крупные меры мелкими, т. е. выразить компоненты действий в одних и тех же единицах, например:

$$5 \text{ дм} + 4 \text{ см} = ? \quad 5 \text{ дм} = 50 \text{ см}, \quad 50 \text{ см} + 4 \text{ см} = 54 \text{ см} = 5 \text{ дм } 4 \text{ см}.$$

Значит, $5 \text{ дм} + 4 \text{ см} = 5 \text{ дм } 4 \text{ см}$

$$5 \text{ м} + 75 \text{ см} = 5 \text{ м } 75 \text{ см}$$

$$50 \text{ к.} + 2 \text{ р.} = 2 \text{ р. } 50 \text{ к.}$$

б) показать, что при сложении, например, двух полосок длиной соответственно 5 дм и 4 см в сумме получится полоска длиной 5 дм 4 см; если взять 50 к. и 2 р., то всего денег будет 2 р. 50 к.

Аналогично объясняется и действие вычитания:

$$\begin{array}{r} 5 \text{ дм } 4 \text{ см} - 4 \text{ см} \\ 7 \text{ р. } 50 \text{ к.} - 7 \text{ р.} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 5 \text{ дм } 4 \text{ см} - 5 \text{ дм} \\ 7 \text{ р. } 50 \text{ к.} - 50 \text{ к.} \end{array}$$

$$8 \text{ м } 67 \text{ см} - 5 \text{ м}$$

$$8 \text{ р. } 67 \text{ к.} - 38 \text{ к.}$$

Можно решать эти примеры устно путем рассуждений: если из 7 р. 50 к. вычесть 7 р., то останется только 50 к.

Можно раздробить крупные меры в мелкие:

$$7 \text{ р. } 50 \text{ к.} = 750 \text{ к.}$$

$$7 \text{ р.} = 700 \text{ к.}, 750 \text{ к.} - 700 \text{ к.} = 50 \text{ к.}$$

Можно решить примеры письменно с записью в столбик:

$$\begin{array}{r} 7 \text{ р. } 50 \text{ к.} \\ - 7 \text{ р. } 00 \text{ к.} \\ \hline 50 \text{ к.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 7 \text{ р. } 50 \text{ к.} \\ - 0 \text{ р. } 50 \text{ к.} \\ \hline 7 \text{ р. } 00 \text{ к.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 750 \text{ к.} \\ - 50 \text{ к.} \\ \hline 700 \text{ к.} \\ 7 \text{ р.} \end{array}$$

Учащиеся, испытывающие особые трудности в обучении математике, должны **выразить** все числа в одной (одинаковой) мере, произвести вычисление в ответе, если нужно сделать снова преобразование, т. е. число, полученное в ответе, записать с двумя (одним) наименованиями величин.

Решение этого вида примеров можно провести:

а) устно путем рассуждений: рубли вычитаются из рублей, а копейки — из копеек, т. е. надо складывать и вычитать числа одного наименования;

б) с записью в столбик:

$$\begin{array}{r} + 18 \text{ км } 750 \text{ м} \\ + 36 \text{ км } 185 \text{ м} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 27 \text{ км } 386 \text{ м} \\ - 15 \text{ км } 190 \text{ м} \\ \hline \end{array}$$

Целесообразно выбрать один прием решения и пользоваться только им, так как несколько приемов запутают умственно отстающих учащихся и в результате ни одним из них они не овладеют удовлетворительно.

После этого рассматриваются случаи сложения и вычитания чисел, выражающих длину, массу, стоимость, в результате действий над которыми мелкие меры нужно выразить в более крупных.

1) $8 \text{ см} + 2 \text{ см} = 10 \text{ см} = 1 \text{ дм}$

$1 \text{ дм} - 3 \text{ см} = 7 \text{ см}$

2) $75 \text{ к.} + 25 \text{ к.} = 100 \text{ к.} = 1 \text{ р.}$

$1 \text{ р.} - 85 \text{ к.} = 15 \text{ к.}$

3) $560 \text{ м} + 440 \text{ м} = 1000 \text{ м} = 1 \text{ км}$

$1 \text{ км} - 350 \text{ м} = 650 \text{ м}$

Решение такого вида примеров проводится устно с записью в строчку или письменно с записью в столбик:

$$\begin{array}{r} + 396 \text{ м} \\ + 604 \text{ м} \\ \hline 1000 \\ \hline 1 \text{ км} \end{array} \quad \begin{array}{r} 1 \text{ км} - 748 \text{ м} = 1000 \text{ м} - 748 \text{ м} = 252 \text{ м} \\ - 1000 \text{ м} \\ - 748 \text{ м} \\ \hline 252 \text{ м} \end{array}$$

II. 1) 5 см 8 мм + 2 мм 2) 8 р. 57 к. + 43 р.

3) 6 км 380 м + 620 м

1-й способ решения.

$$\begin{array}{r} - 8 \text{ р. } 57 \text{ к.} \\ \quad 43 \text{ к.} \\ \hline 8 \text{ р. } 100 \text{ к.} \\ \hline 9 \text{ р.} \end{array}$$

2-й способ решения (крупные меры заменяются мелкими).

8 р. 57 к. = 857 к.

$$\begin{array}{r} - 857 \text{ к.} \\ - 43 \text{ к.} \\ \hline 900 \text{ к.} \\ \hline 9 \text{ р.} \end{array}$$

III. 1) 8 см - 5 мм 2) 10 р. - 57 к. 3) 7 т - 185 кг

В данном случае, чтобы выполнить вычитание, надо занять одну крупную единицу измерения и заменить ее мелкими единицами. Решать эти примеры можно двумя способами:

1-й способ решения. Заметим, что в уменьшаемом 10 р. и нет копеек, занимаем 1 р., остается 9 р., 1 р. содержит 100 к., 100 к. - 57 к. = 43 к. В итоге получим 9 р. 43 к.

2-й способ решения.

1 р. = 100 к.

10 р. = 100 к. × 10

10 р. = 1000 к.

$$\begin{array}{r} - 1000 \text{ к.} \\ - 57 \text{ к.} \\ \hline 943 \text{ к.} \\ \hline 9 \text{ р. } 43 \text{ к.} \end{array}$$

Примеры этого вида необходимо решать с проверкой.

Проверка.

$$\begin{array}{r} + 9 \text{ р. } 43 \text{ к.} \\ \quad 57 \text{ к.} \\ \hline 9 \text{ р. } 100 \text{ к.} \\ \hline 10 \text{ р.} \end{array}$$

2-й способ решения:

$$5 \text{ р. } 85 \text{ к.} + 6 \text{ р. } 15 \text{ к.}$$

$$\begin{array}{r} + 585 \text{ к.} \\ + 615 \text{ к.} \\ \hline 1200 \text{ к.} \\ \hline 12 \text{ р.} \end{array}$$

$$10 \text{ р.} - 7 \text{ р. } 28 \text{ к.}$$

$$\begin{array}{r} - 1000 \text{ к.} \\ - 728 \text{ к.} \\ \hline 272 \text{ к.} \\ \hline 2 \text{ р. } 72 \text{ к.} \end{array}$$

- VI. 1) 8 см 3 мм + 7 см 9 мм 1) 17 см 3 мм + 9 см 8 мм
2) 5 ц 48 кг + 8 ц 76 кг 2) 15 ц 45 кг - 7 ц 68 кг
3) 15 кг 420 г + 9 кг 785 г 3) 24 кг 370 г - 9 кг 625 г

1-й способ решения.

$$\begin{array}{r} + 15 \text{ кг } 420 \text{ г} \\ + 9 \text{ кг } 785 \text{ г} \\ \hline 24 \text{ кг } 1205 \text{ г} \\ \hline 12 \text{ кг } 205 \text{ г} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1370 \\ - 24 \text{ кг } 370 \text{ г} \\ \hline 9 \text{ кг } 625 \text{ г} \\ \hline 14 \text{ кг } 745 \text{ г} \end{array}$$

2-й способ решения.

$$5 \text{ ц } 48 \text{ кг} + 8 \text{ ц } 76 \text{ кг}$$

$$\begin{array}{r} + 548 \text{ кг} \\ + 876 \text{ кг} \\ \hline 1424 \text{ к.} \\ \hline 14 \text{ ц } 24 \text{ кг} \end{array}$$

$$15 \text{ ц } 45 \text{ кг} - 7 \text{ ц } 68 \text{ кг}$$

$$\begin{array}{r} - 1545 \text{ кг} \\ - 768 \text{ кг} \\ \hline 777 \text{ кг} \\ \hline 7 \text{ ц } 77 \text{ кг} \end{array}$$

VII. Особые случаи сложения и вычитания

К особым случаям сложения и вычитания мы относим сложение и вычитание чисел, в которых число единиц равно нулю. Для умственно отсталых школьников, как уже отмечалось, значительную трудность представляют сложение и вычитание чисел с нулями в середине. Характерной ошибкой является вписывание лишних нулей или пропуск их, например: 3 р. 5 к. = 35 к., или 350 к., или 3005 к.

Это приводит, например, к таким ошибкам:

$$\begin{array}{r} + 7 \text{ м } 8 \text{ см} \\ + 7 \text{ м } 9 \text{ см} \\ \hline 11 \text{ м } 7 \text{ см} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 5 \text{ р. } 7 \text{ к.} \\ - 3 \text{ р. } 8 \text{ к.} \\ \hline 1 \text{ р. } 9 \text{ к.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 4 \text{ км } 75 \text{ м} \\ - 1 \text{ км } 38 \text{ м} \\ \hline 1 \text{ км } 37 \text{ м} \end{array}$$

Предупредить подобные ошибки можно, если в числа вместо пропущенных разрядов вписывать нули: 3 р. 05 к., 5 кг 075 г, 15 км 007 м, 3 кг 008 г, 1 кг 076 г.

Решение подобных примеров может быть осуществлено одним из вышеуказанных способов, но с учетом наименований, их соотношений и необходимости предварительных преобразований или преобразований в ответе.

$$1) \quad \begin{array}{r} 1008 \\ - 3 \text{ кг } 008 \text{ г} \\ \hline 1 \text{ кг } 076 \text{ г} \\ \hline 1 \text{ кг } 932 \text{ г} \end{array}$$

$$2) \quad \begin{array}{r} 3008 \text{ г} \\ - 1076 \text{ г} \\ \hline 1932 \text{ г} \\ \hline 1 \text{ кг } 932 \text{ г} \end{array}$$

Необходимо постоянно учить учеников перед выполнением действий анализировать числа, пример в целом и, только выбрав наиболее рациональный прием решения, приступить к выполнению задания.

Чтобы учащиеся осознанно выполняли задания, необходимо предлагать им такие виды упражнений: самостоятельное составление примеров с числами, имеющими одинаковые единицы измерения, составление примеров, в компонентах которых единицы тех или иных разрядов равны нулю; выбор из ряда примеров и решение только тех примеров, в которых надо вставить нули, и др.

Очень важно давать учащимся задания на сопоставление примеров, отличающихся соотношением мер, например:

$$\begin{array}{r} + 5 \text{ дм } 7 \text{ см} \\ + 4 \text{ дм } 8 \text{ см} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 5 \text{ м } 7 \text{ см} \\ + 4 \text{ м } 8 \text{ см} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 5 \text{ км } 7 \text{ м} \\ + 4 \text{ км } 8 \text{ м} \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 5 \text{ км } 75 \text{ см} \\ + 4 \text{ км } 48 \text{ см} \\ \hline \end{array}$$

и т. д.

$$\begin{array}{r} + 705 \\ + 408 \\ \hline 1113 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 7 \text{ р. } 5 \text{ к.} \\ + 4 \text{ р. } 8 \text{ к.} \\ \hline 11 \text{ р. } 13 \text{ к.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 75 \\ + 48 \\ \hline 123 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 7 \text{ м } 5 \text{ дм} \\ + 4 \text{ м } 8 \text{ дм} \\ \hline 12 \text{ м } 3 \text{ дм} \end{array}$$

Полезно поставить вопрос: почему ответы получились разные?

Каким бы способом ни производились вычисления, учащиеся должны понимать, что сложение и вычитание чисел, выраженных в мерах длины, массы, стоимости и т. д., выполняются так же, как сложение и вычитание многозначных чисел.

Умножение и деление

В школе VIII вида изучается только умножение и деление чисел, полученных от измерения величин (кроме времени) на отвлеченное число. Умножение и деление этих чисел необходимо

сопоставлять с соответствующими действиями с отвлеченными числами.

Последовательность и приемы выполнения действий:

1. Умножение и деление числа с одной единицей измерения без замены единиц измерения в произведении и в частном:

$$\begin{array}{r} 15 \text{ к.} \times 5 \\ 375 \text{ кг} \times 2 \end{array} \qquad \begin{array}{r} 90 \text{ к.} : 6 \\ 456 \text{ км} : 3 \end{array}$$

2. Умножение числа с одной единицей измерения с заменой единиц измерения в произведении:

$$\begin{array}{l} 25 \text{ к.} \times 4 = 100 \text{ к.} = 1 \text{ р. (устно)} \\ 45 \text{ к.} \times 5 = 225 \text{ к.} = 2 \text{ р. } 25 \text{ к. (устно)} \\ 425 \text{ г} \times 3 = 1275 \text{ г} = 1 \text{ кг } 275 \text{ г (с записью в столбик)} \end{array}$$

3. Деление числа с одной единицей измерения на однозначное число.

При решении таких примеров делимое надо выразить в более мелких мерах:

$$\begin{array}{r} 1 \text{ р.} : 2 \\ 100 \text{ к.} : 2 = 50 \text{ к.} \end{array} \qquad \begin{array}{r} 3 \text{ дм} : 5 \\ 30 \text{ см} : 5 = 6 \text{ см} \end{array}$$
$$\begin{array}{r} 3 \text{ р.} : 2 \\ 300 \text{ к.} : 2 = 150 \text{ к.} = 1 \text{ р. } 50 \text{ к.} \end{array}$$

4. Умножение и деление чисел с двумя единицами измерения на однозначное число:

1) $3 \text{ дм } 7 \text{ см} \times 9$ 2) $3 \text{ р. } 87 \text{ к.} \times 5$ 3) $8 \text{ кг } 125 \text{ г} \times 7$

Рассмотрим подробно решение последнего примера:

$8 \text{ кг } 125 \text{ г}$ заменим граммами, получим $1 \text{ кг} = 1000 \text{ г}$;

$$100 \text{ г} \times 8 = 8000 \text{ г}; \quad 8000 \text{ г} + 125 \text{ г} = 8125 \text{ г.}$$

Теперь произведем умножение по правилу умножения многозначного числа на однозначное:

$$\begin{array}{r} \times 8125 \text{ г} \\ 7 \\ \hline 56 \text{ } 875 \text{ г} \\ \hline 56 \text{ кг } 875 \text{ г} \end{array}$$

1) $7 \text{ м } 5 \text{ дм} : 5$ 2) $4 \text{ р. } 74 \text{ к.} : 3$ 3) $32 \text{ км } 875 \text{ м} : 5$

Рассмотрим решение примера: $4 \text{ р. } 74 \text{ к.} : 3$. Выразим делимое в копейках, получим 474 к. . Делим по правилу деления многозначного числа на однозначное:

$$\begin{array}{r|l}
 474 \text{ к.} & 3 \\
 - 3 & \hline
 17 & 158 \text{ к.} = 1 \text{ р. } 58 \text{ к.} \\
 - 15 & \\
 \hline
 24 & \\
 - 24 & \\
 \hline
 \end{array}$$

Особого внимания заслуживают примеры, в которых число единиц того или иного разряда равно нулю, например: $3 \text{ м } 8 \text{ см} \times 4$, $38 \text{ км } 76 \text{ м} : 6$. В данном случае (так же как и при выполнении действий сложения и вычитания) необходимо требовать от учащихся при записи числа с наименованиями вписывать нули ($3 \text{ м } 08 \text{ см} \times 4$, $38 \text{ км } 076 \text{ м} : 6$), а уже затем выражать числа в одних мерах и выполнять действие.

Когда учащиеся овладеют приемами умножения и деления, тогда им можно показать, что в отдельных случаях находить результат быстрее (можно даже устно), если умножать или делить число, выраженное только в крупных мерах или только в мелких.

Например, $2 \text{ м } 15 \text{ см} \times 3$.

1-й способ.

$$\begin{array}{l}
 \underline{2 \text{ м } 15 \text{ см} \times 3 = 6 \text{ м } 45 \text{ см}} \\
 1 \text{ м} = 100 \text{ см} \\
 100 \text{ см} \cdot 2 = 200 \text{ см} \\
 200 \text{ см} + 15 \text{ см} = 215 \text{ см}
 \end{array}$$

$$\begin{array}{r}
 \times 215 \text{ см} \\
 \quad 3 \\
 \hline
 645 \\
 \hline
 6 \text{ м } 45 \text{ см}
 \end{array}$$

2-й способ.

$$2 \text{ м } 15 \text{ см} \cdot 3 = 6 \text{ м } 45 \text{ см}$$

1. Сначала умножаем число метров на 3:

$$2 \text{ м} \cdot 3 = 6 \text{ м}$$

2. Затем умножаем число сантиметров на 3:

$$15 \text{ см} \cdot 3 = 45 \text{ см}$$

3. Складываем промежуточные произведения:

$$6 \text{ м} + 45 \text{ см} = 6 \text{ м } 45 \text{ см}$$

Чтобы выбрать способ решения, необходимо тщательно проанализировать множители: если в произведении получается число,

которое не нужно заменять крупными мерами, то целесообразно выбрать 2-й способ. Естественно, что такой предварительный анализ доступен лишь наиболее сильным учащимся и при выполнении действий с небольшими числами.

Необходимо показать способы решения примеров на деление:

$$30 \text{ р. } 75 \text{ к.} : 5 = 6 \text{ р. } 15 \text{ к.}$$

1-й способ.

- 1) $1 \text{ р.} = 100 \text{ к.}$
- 2) $100 \text{ к.} \cdot 30 = 3000 \text{ к.}$
- 3) $3000 \text{ к.} + 75 \text{ к.} = 3075 \text{ к.}$

$$\begin{array}{r|l} 3075 \text{ к.} & 5 \\ \hline -30 & 615 \text{ к.} = 6 \text{ р. } 15 \text{ к.} \\ \hline 7 & \\ -5 & \\ \hline 25 & \\ -25 & \\ \hline \end{array}$$

2-й способ.

- 1) $30 \text{ р.} : 5 = 6 \text{ р.}$
- 2) $75 \text{ к.} : 5 = 15 \text{ к.}$
- 3) $6 \text{ р.} + 15 \text{ к.} = 6 \text{ р. } 15 \text{ к.}$

Чтобы выбрать наиболее рациональный способ решения примера на деление, надо проверить, делятся ли крупные меры делимого на делитель нацело, и если делятся, то пример легче решать 2-м способом.

5. Умножение и деление чисел, полученных от измерения, на двузначное число:

- 1) $17 \text{ р.} \cdot 25$
- 2) $17 \text{ р. } 32 \text{ к.} \cdot 15$
- 3) $375 \text{ г} \cdot 48$
- 4) $65 \text{ м } 20 \text{ см} : 16$
- 5) $900 \text{ р.} : 12$

Число с одним наименованием мер умножается на двузначное число по правилу умножения целых чисел. Если необходимо, в ответе выполняется преобразование.

6. Умножение и деление чисел с двумя наименованиями мер производятся путем предварительного выражения их числом с одним наименованием мер:

$$\begin{array}{l} 5 \text{ м } 27 \text{ см} \cdot 14 = 73 \text{ м } 78 \text{ см} \\ 5 \text{ м } 27 \text{ см} = 527 \text{ см} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times \quad 527 \text{ см} \\ \quad 14 \\ \hline 2108 \\ + 527 \\ \hline 7378 \text{ см} \\ \hline 73 \text{ м } 78 \text{ см} \end{array}$$

$$\begin{array}{l} 55 \text{ м } 20 \text{ см} : 16 = 3 \text{ м } 45 \text{ см} \\ 55 \text{ м } 20 \text{ см} = 5520 \text{ см} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \underline{5520 \text{ см}} \quad | \quad 16 \\ - 48 \\ \hline 72 \\ - 64 \\ \hline 80 \\ - 80 \\ \hline \hline \end{array} \quad \begin{array}{l} \hline 345 \text{ см} = 3 \text{ м } 45 \text{ см} \end{array}$$

Учащимся для лучшего запоминания последовательности (алгоритма) выполнения действий можно предложить памятку приблизительно такого содержания:

- 1) Прочитай пример.
- 2) Определи один или два наименования в числе, которое нужно умножить (разделить).
- 3) Если 1-й множитель (делимое) — число с двумя наименованиями мер, то надо установить, единицы каких разрядов равны нулю.
- 4) Вырази 1-й множитель (делимое) числом с одним наименованием мер.
- 5) Выполни умножение (деление).
- 6) Выполни преобразование в ответе.

При выполнении действий с числами, полученными от измерений, не надо забывать о решении примеров с неизвестными компонентами действий:

$$3 \text{ р. } 75 \text{ к.} - x = 1 \text{ р. } 50 \text{ к.}$$

$$2 \text{ р. } 35 \text{ к.} + x = 4 \text{ р.}$$

Вопросы и задания

1. Подберите несколько упражнений на преобразование чисел, полученных от измерения величин. Определите дидактические цели каждого упражнения.

2. Сравните решение этих примеров:

$$7 \text{ р. } 55 \text{ к.} + 2 \text{ р. } 35 \text{ к.}$$

$$7 \text{ р. } 55 \text{ к.} + 2 \text{ р. } 45 \text{ к.}$$

$$7 \text{ р. } 55 \text{ к.} + 2 \text{ р. } 85 \text{ к.}$$

$$7 \text{ р. } 5 \text{ к.} + 2 \text{ р. } 8 \text{ к.}$$

Какие трудности могут встретиться у учащихся при их решении? Каковы пути их преодоления?

Составьте по этим примерам примеры на вычитание и покажите методику ознакомления учащихся с вычислительными приемами.

3. Составьте пример на умножение (деление) числа с двумя наименованиями мер на однозначное число и покажите методику объяснения решения этого примера учащимся.

4. Проанализируйте виды заданий на закрепление умножения и деления с числами, полученными от измерения величин, в учебнике математики для 7-го класса.

Глава 16

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ МЕР ВРЕМЕНИ

Развитие временных представлений у учащихся школы VIII вида имеет огромное жизненно-практическое и коррекционно-воспитательное значение.

Исследования временных представлений у учащихся этой школы показали, что такие представления у данной категории детей формируются значительно позже, чем у нормальных школьников, и качественно отличаются от временных представлений нормальных детей.

Школьники с интеллектуальным недоразвитием, поступившие в 1-й класс школы VIII вида, не знают дней недели, почти не владеют элементарной временной терминологией. Например, термины «сегодня», «завтра», «вчера» употребляют так: «Я завтра ходил с мамой в кино», «У нас вчера будет праздник елки». Это говорит о том, что умственно отсталые дети не могут соотнести данные понятия с конкретными жизненными событиями. Они не могут представить того, что время течет не останавливаясь и его течение необратимо. Некоторые из учеников считают, что часы ночью останавливаются, так как все спят.

Ученики заучивают названия времен года, их последовательность, изменения в природе и погоде, характерные для каждого времени года, однако применить свои знания не могут. Например, на вопрос: «Какое сейчас время года?» — отвечают: «Вчера была весна, все растаяло, а сегодня опять наступила зима, выпал снег, сильный мороз».

У учащихся с нарушением интеллекта нет реальных представлений о единицах измерения времени, их конкретной наполняемости. Учащиеся 1—2-х классов на вопрос: «Что можно сделать за ту или иную единицу времени (секунду, минуту, час, сутки

и т. д.)?» — дают неопределенные ответы, например такие: «За секунду — спать, играть; за минуту — играть, уроки учить; за час — играть, писать». Старшеклассники конкретизируют ответы, однако их представления о конкретной наполняемости единиц времени часто неправильны: «За секунду — решить пять примеров, пропеть песенку; за минуту — сделать письменные уроки, вымыть пол; за час — пройти 1 км, сделать ножки для табурета» и т. д. Чем крупнее единица времени, тем труднее ребенку ее конкретизировать.

Школьники с нарушением интеллекта имеют очень нечеткие представления о длительности отдельных видов деятельности, даже тех, которые связаны с их повседневной жизнью (например, о длительности таких событий, как прогулка, обед, завтрак, перемена, приготовление уроков, пребывание в школе, сон и т. д.).

Учащиеся школы VIII вида с трудом усваивают и единичные соотношения мер времени. Они считают, что в году 12 месяцев, 120 дней, в месяце 37 дней, в часе 100 мин, час меньше минуты, месяц больше года. Единичные отношения других метрических мер учащиеся буквально переносят на отношения мер времени, принимая, что в году 1000 дней, в часе 100 мин, в минуте 10 с. Отсюда ошибки при выражении крупных единиц мер времени мелкими ($360 \text{ мин} = 3 \text{ ч } 60 \text{ мин}$), при выполнении действий с числами, записанными с употреблением как крупных, так и более мелких единиц измерения времени ($2 \text{ ч } 30 \text{ мин} - 1 \text{ ч } 40 \text{ мин} = 90 \text{ мин}$).

У школьников с нарушением интеллекта с трудом формируются представления отдаленности и последовательности событий. Им трудно представить отрезки времени, удаленные от нас не только на сотни и тысячи, но даже на десятки лет. У них отмечается тенденция приближать прошлое: героев далеких исторических событий они считают героями недавнего прошлого или даже настоящего.

Школьники с нарушением интеллекта с трудом устанавливают связи между фактами, явлениями, событиями, происходившими в различные эпохи, их временные представления долго остаются на примитивно-наглядной стадии. Для учащихся вспомогательной школы большие трудности представляет соотношение года, в который произошло событие, с веком. Например, учащиеся, зная годы начала и конца Великой Отечественной войны и то, что мы живем в XX веке, самостоятельно не могут установить, что война 1941—1945 годов происходила в XX веке.

Временные понятия трудны для усвоения, так как очень специфичны. Их специфичность объясняется:

1) невозможностью восприятия времени органами чувств: время в отличие от других величин (длины, массы, площади и т. д.) нельзя видеть, осязать, мускульно ощущать;

2) косвенным измерением времени, т. е. измерением через те изменения, которые происходят за определенный промежуток времени: расстоянием (пешеход прошел примерно 5 км за 1 ч), количеством движений (отхлопали 6 раз — прошла примерно 1 с), движением стрелок по циферблату часов (передвинулась минутная стрелка от цифры 1 до цифры 2 — прошло 5 мин) и т. д.;

3) соотношения между единицами измерения времени (1 ч = 60 мин, 1 мин = 60 с, 1 год = 365 (366) сут, 1 мес. = 28 (29, 30, 31) дней, 1 год = 12 мес., 1 сут = 24 ч и т. д.) отличны от соотношения единиц измерения других мер (длины, стоимости, массы и др.), которые выражены в десятичной системе счисления;

4) обилием временной терминологии (потом, раньше, теперь, сейчас, до, после, быстро, медленно, скоро, долго и т. д.) и относительностью ее употребления («То, что вчера было завтра, завтра будет вчера»).

Некоторые дидактические требования к изучению темы

1. Формировать временные представления на базе детских наблюдений, опыта, практики. Связывать каждый факт, явление, событие со временем, в которое оно протекает.

2. Знакомить учащихся (до изучения единиц измерения времени и их соотношений) с помощью бесед, игр с отношениями мер времени: сутки больше, чем день или ночь; сутки меньше недели; год больше месяца; час больше минуты и т. д.

3. Показывать продолжительность единиц времени, возможное конкретное их содержание, с тем чтобы ученик ощутил длительность этого промежутка времени в различных условиях, постиг путем опыта, что можно сделать за ту или иную единицу времени.

4. Формировать, как можно раньше, правильные представления о длительности событий, явлений, которые учащиеся постоянно наблюдают или в которых участвуют (например, режимных моментов, урока, перемены и т. д.). Учащиеся должны накапливать опыт в определении длительности промежутка времени, необходимого для выполнения той или иной работы, подмечать зависимость между количеством продукции и затраченным на ее изго-

товление временем, отчетливо выделять связи и отношения между явлениями и событиями, давать им четкое словесное описание.

Б. Проводить работу по формированию временных представлений на других учебных предметах (уроках русского языка, истории, физкультуры, изобразительного искусства и особенно уроках ручного и профессионального труда) и во внеурочное время.

6. Проводить работу по развитию временных представлений систематически независимо от темы урока, затрачивая по 5—10 мин урока, и не реже 2—3 раз в неделю.

Развитие временных представлений о единицах измерения времени

Еще в пропедевтический период учитель ставит перед собой задачу уточнить и развить временные представления (вчера, сегодня, завтра). С этой целью он организует наблюдения над явлениями и событиями, характеризующими время, использует картинки, отражающие деятельность детей, взрослых, календарь дежурств и т. д. Каждый учебный день учитель начинает с беседы о том, что *сегодня* должны делать подчеркивая слово «сегодня»,

вспоминает, что делали *вчера*. В конце учебного дня учитель обязательно сообщает, какие события ждут учеников *завтра*.

В результате у учащихся накопится некоторый опыт и они научатся различать временные понятия *вчера*, *сегодня*,

Календарь дежурств		
Вчера	Сегодня	Завтра
 Витя	 Ира	 Миша

Рис. 19

завтра, соотносить их с определенными событиями. Важно обратить их внимание на текучесть времени: то, что происходит сегодня, завтра уйдет в прошлое и будет соотноситься с термином *вчера*. Текучесть времени в какой-то мере можно конкретизировать, используя календарь дежурств (рис. 19).

Ежедневно на календаре дежурств выставляются карточки с именами детей (так как ученики еще не умеют читать, то на карточках около имени изображается рисунок), которые дежурили вчера, дежурят сегодня и будут дежурить завтра. На следующий день эти карточки передвигаются. Вместо карточек можно сделать ленту с рисунками и именами детей, а вместо кармашков —

«окошечки» (прорези). Лента каждый день передвигается и еще более наглядно демонстрирует смену дней, движение (текучесть) времени.

Наряду с частями суток *вчера, сегодня, завтра* вводятся новые термины, которые также характеризуют время:

сейчас, рано, поздно, давно, недавно, быстро, медленно, старше—моложе.

Работа над этими словами проводится также кропотливо, постепенно и систематически.

Сутки. В 1-м классе уточняются представления учащихся о частях суток (утро, день, вечер, ночь), их последовательности. Работу по уточнению этих временных представлений необходимо проводить с учетом опыта учащихся, их ориентировки во времени. Степень же развития временных представлений учитель выявляет в беседах и играх. Беседы проводятся не только на уроках математики, но и на других уроках и во внеклассное время. В первых беседах учитель или воспитатель опирается на опыт самих учащихся. Если это школа-интернат, детский дом, то утром воспитатель в беседе обращает внимание детей на то, что они должны сделать утром, а учитель на уроке спрашивает учащихся, что они делают утром, что успевают сделать за утро они сами, их мама, воспитатель. «После утра наступает день. Что вы делаете днем?» — спрашивает учитель. Так же проводится беседа о их занятиях вечером и т. д.

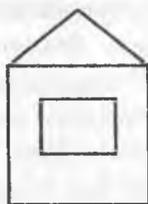
В последующих беседах учитель может опираться на наблюдения детей за деятельностью окружающих их близких людей, а затем и на наблюдения событий и явлений окружающей их жизни и природы, например: «Утром шел дождь», «Днем появилось солнце», «Вечером солнце скрылось, начало темнеть», «Ночью стало совсем темно». Во время бесед учитель должен стремиться развивать наблюдательность детей, расширять их кругозор, сообщая о работе заводов, фабрик, транспорта в любое время суток.

Некоторые учащиеся путают последовательность частей суток, считая, что за днем сразу следует ночь, а после ночи наступает день. Последовательность частей суток, а также их смену удобно показать и закрепить на наглядных пособиях и дидактическом материале. Можно использовать макеты «Восход и заход солнца», «Суточный домик» (рис. 20). С макетом «Суточные часы» организуются игры.

Макет «Суточный домик» имеет ленту, на которой последовательно соответствующим цветом (утро — розовое, день — желтый, вечер — синий, ночь — черная) отмечается каждая часть



Суточные часы



Суточный домик

Рис. 20

суток. Лента вставляется в прорезь («окошко») и движется постепенно. Одна часть суток приходит на смену другой. Учащиеся называют эти части, закрепляя их последовательность и «наблюдая» текучесть времени.

Можно использовать картинки, на которых изображены наиболее характерные виды деятельности детей и взрослых в разные части суток. Учитель раздает их ученикам, они их раскладывают по порядку, учитель проверяет, а потом один из учеников рассказывает, в какой последовательности он разложил картинки, и объясняет, почему он выбрал именно такую последовательность.

Такие игры не только уточняют и закрепляют временные представления учащихся, но и обогащают их словарь и способствуют общему развитию умственно отсталых первоклассников.

Во 2-м классе утро, день, вечер, ночь учащиеся должны уметь назвать одним обобщающим словом «сутки» (в понятие «сутки» вкладывается во вспомогательной школе календарное число; начало суток — 0 ч ночи, а конец — 0 ч следующего календарного числа).

Неделя. Хотя по программе учащиеся школы VIII вида знания о неделе и последовательности дней недели должны получить только во 2-м классе, работу по формированию этих знаний надо начинать с опережением, уже в 1-м классе (приблизительно в начале второго полугодия).

Опыт показывает, что учащиеся постепенно запоминают названия дней недели и их последовательность, если ежедневно спрашивать их, какой сегодня день недели, какой день недели был вчера, какой день недели будет завтра. Полезно также работать с отрывным календарем, который укрепляется на календаре дежурств. Листочки отрывного календаря не выбрасываются, а, начиная с понедельника, складываются в кармашек под календарем. В субботу и понедельник подводятся итоги. Учитель спрашивает детей: «Сколько дней вы учились? (Дети пересчитывают.) Какой день завтра? Сколько дней вы отдыхаете? Сколько дней прошло от понедельника до следующего понедельника? (Прошла одна неделя.) Сколько дней в неделе?» Таким же образом идет работа с календарем и в последующие недели.

Ко 2-му классу учащиеся будут иметь большой запас наблюдений смены дней в течение недели. Закреплению последовательности дней недели способствует проведение дидактических игр. В результате учащиеся должны усвоить порядковый номер дня, например: пятница — пятый день недели, вторник — второй день недели и т. д., уметь показать, как этот номер отражается в названии дня недели, например: четверг — четвертый, вторник — второй и т. д.

Наряду с календарным понятием недели (неделя начинается в понедельник и заканчивается в воскресенье) следует дать учащимся и житейское понятие недели (если от данного дня пройдет 7 дней, то пройдет неделя: от четверга до четверга прошла неделя).

Месяц. Год. В 3-м классе школы VIII вида учащиеся должны получить знания о месяце как новой единице времени, которая больше недели, познакомиться с последовательностью месяцев года и количеством дней в каждом месяце.

Обязательным пособием в 3-м классе является отрывной календарь и табель-календарь.

В каждый из учебных дней года ученики называют день недели, число, месяц, отрывают листок календаря и кладут его в кармашек, зачеркивают прошедшие дни в таблице-календаре. Через неделю 7 листов календаря связываются стопкой. Подводятся итоги работы за неделю. Это необходимо делать для того, чтобы учащиеся не формально воспринимали прошедшее время, а осмысливали его в связи с заполнявшими его событиями. В конце месяца определяется количество полных недель и количество оставшихся дней, а в итоге — сколько всего дней в месяце. Такая же работа проводится и в последующие месяцы: в октябре, ноябре, декабре. К январю у учащихся накапливается определенный опыт, который можно обобщить: в месяце бывает то 30, то 31 день, в месяце содержится 4 полные недели и еще 2—3 дня, новый год начинается с 1 января. В качестве наглядного пособия используется таблица «Год».

В таблице следует выделить разным цветом названия месяцев каждого времени года. Необходимо обратить внимание на февраль, а также июль и август (остальные месяцы содержат то 31, то 30 дней). Полезно научить учащихся «бытовому» приему определения дней в месяце по фалангам пальцев руки, ведя отсчет с

января. Этот прием доступен учащимся школы VIII вида, и они пользуются им в жизни.

Год		
№ п/п	Название месяца	Количество дней в месяце
1	Январь	31
2	Февраль	28 (29)
3	Март	31
...

Важно, чтобы учащиеся не только запомнили названия месяцев по порядку, но и хорошо знали порядковый номер каждого месяца. Этому способствуют дидактические игры «Год», «Угадай, какой месяц пропал», «Который по порядку?», «Назови, какой это месяц».

Большую коррекционную роль играет умение воспроизвести в памяти те события, которые произошли за месяц (какие изделия сделали за месяц на уроках труда, что прочитали и сколько, сколько стихотворений выучили, с какими новыми темами по разным предметам познакомились, где были за это время, что сделали (на пришкольном участке и т. д.). Для этого хорошо использовать календари наблюдений.

Когда учащиеся познакомятся со сложением в пределах 1000, следует предложить им задание: по таблице «Год» определить количество дней сначала в каждом времени года, а потом во всем году. Например, осень: сентябрь — 30 дней, октябрь — 31 день, ноябрь — 30 дней, итого 91 день. Так же подсчитывается количество дней в других временах года. Затем находится сумма дней в четырех временах года, что составляет количество дней в году, т. е. 365 (366) дней (в феврале может быть 28 или 29 дней, через 3 года на четвертый в феврале — 29 дней, такой год называется високосным).

Можно дать учащимся задание на определение ближайшего високосного года.

В 5-м классе учащиеся под руководством учителя составляют таблицу мер времени:

1 год — 365 (366) сут	1 мес. — 28 (29, 30, 31) сут
1 год — 12 мес.	1 нед. — 7 сут
	1 сут — 24 ч

Этой таблицей они пользуются при составлении и решении задач на время.

Час. Минута. Секунда. Во 2-м классе учащиеся школы VIII вида получают сведения о единице измерения времени — часе, знакомятся с прибором для измерения времени — часами.

На первом же уроке нужно выявить представления учащихся о конкретной наполняемости часа («Что можно сделать за 1 ч?»), о назначении часов, о необходимости измерения времени. Учитель сообщает учащимся примерную продолжительность часа — это урок и перемена, затем выясняет, что они успели сделать за это время.

Далее учащиеся знакомятся с часами (настенными, наручными, настольными). Учитель рассказывает об их назначении, о том, зачем людям нужно знать и уметь определять время. Обязательным пособием на данном уроке являются циферблаты часов. Они должны быть у каждого ученика. На циферблатах учащиеся читают цифры, рассматривают стрелки: часовую и минутную. Учитель сообщает, что часовая (маленькая) стрелка показывает целый час тогда, когда минутная (большая) стрелка стоит на двенадцати (минутная стрелка закреплена на циферблате на числе 12).

Значит, положение минутной стрелки при показе любого целого часа постоянно, а положение часовой — меняется.

При определении времени с точностью до 1 ч минутная стрелка пройдет целый круг (т.е. пройдет через все числа), а часовая стрелка передвинется к следующему числу и покажет, что прошел 1 ч. На этом же уроке дети учатся читать показание времени на часах, т. е. называть время в часах и ставить стрелки часов так, чтобы они показывали целое количество часов.

В последующие дни необходимо организовать наблюдения за конкретной наполняемостью часа. С этой целью учитель обращает внимание на начало первого урока: «Часы показывают 9 ч утра. Часовая стрелка стоит на цифре 9, а минутная — на числе 12. Прошел урок и перемена». Ровно в 10 ч учитель снова обращает внимание на часы и говорит: «Прошел 1 ч после начала первого урока. Вспомним, что мы успели сделать за 1 ч». Ежедневно прослеживается время продолжительностью в 1 ч и выявляется его наполняемость. Хорошо пронаблюдать эту единицу времени на прогулке пешком, на лыжах, проследить хотя бы примерный путь, который проделали за это время ребята.

На последующих уроках учитель отводит 5—10 мин для закрепления определения времени в часах и записи показания часов. Учащимся можно предложить задание записать начало режимных моментов в часах, таблицу «Режим дня», начало каждого урока и т. д. Работая с циферблатом часов, учащиеся выполняют такие задания: «Поставьте стрелки часов так, чтобы они показы-

вали 7 ч, 9 ч и т. д.», «Поставьте часовую стрелку на цифру 5, а минутную — на 12. Который час показывают часы?» и т. д.

Важно дать понятие о движении стрелок только в одном направлении. Позже, на уроках труда, ученики узнают о направлении движения по часовой стрелке. Это будет способствовать лучшему пониманию времени прошедшего, настоящего и будущего. Например, если часы показывают 5 ч, то, значит, они уже показывали 4 ч, 3 ч (это время прошло), а показывать будут 6 ч, 7 ч и т. д. Надо связать показание времени на часах с календарной датой: «Сегодня 10 февраля, 10 часов утра».

В 3-м классе работа с часами продолжается. Учащиеся учатся определять время с точностью до получаса (когда минутная стрелка стоит на цифре 6 циферблата, то часы показывают половину часа).

Знакомство с новой единицей времени — минутой — надо начать с беседы о необходимости этой единицы.

Учащиеся школы VIII вида слышали о минуте, но почти никто из них не представляет себе этого промежутка времени, его конкретной наполняемости, представления их о том, что можно сделать за минуту, чрезвычайно неопределенны.

Поэтому первое представление о минуте учащимся следует дать через наблюдение конкретной наполняемости этой единицы времени. Удобно в этом случае использовать песочные часы: учащиеся смогут наблюдать пересыпание песка в песочных часах в течение одной минуты.

Можно также предложить учащимся помолчать одну минуту, написать числа по порядку от 1, склеить цветные полоски в цепочку. Когда пройдет минута, учитель сравнит, что каждый успел сделать за одну минуту. Цепочки, сделанные каждым из учащихся, учитель склеивает в одну гирлянду и показывает, как много могут сделать все ученики класса вместе за одну минуту. Это большой воспитательный момент, который наглядно показывает, как важно беречь каждую минуту времени. Проводятся и другие упражнения (посчитать, попрыгать, похлопать в ладоши и т. д. в течение одной минуты), которые позволят учащимся прочувствовать продолжительность одной минуты.

Затем учитель знакомит учащихся с делением циферблата на минуты. Он просит внимательно рассмотреть деления, посчитать количество делений между двумя соседними числами на циферблате и проследить, на сколько делений передвинется часовая

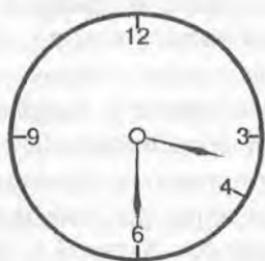


Рис. 21

стрелка, когда минутная опишет целый круг, т. е. когда она пройдет все 60 делений. Полезно решить задачу: «Минутная стрелка проходит расстояние между соседними числами (от 1 до 2) за 5 мин. Сколько времени пройдет, если минутная стрелка пройдет за 12 чисел (обойдет весь круг)? Сколько часов пройдет за это время? Сколько минут содержится в одном часе?» Подобные задачи, при решении которых учащиеся делают обобщения, выводы, имеют большое коррекционное значение.

Это позволяет им лучше понять и запомнить соотношение мер времени (1 ч — это 60 мин, полчаса — это 30 мин) и их обозначение при числах (1 ч, 1 мин).

Учащиеся учатся также определять время сначала с точностью до 5 мин (3-й класс), а потом и до 1 мин (4-й класс). Заметим, что в 3-м классе при определении времени по часам учащиеся отвечают так: «Прошло 3 ч 5 мин».

Сначала учащиеся тренируются в отсчете времени с помощью минутной стрелки по 5 мин: «Ставим минутную стрелку на число 12, передвигаем ее на цифру 1 — прошло 5 мин, передвигаем ее на цифру 2 — прошло еще 5 мин, а всего прошло 10 мин» и т. д. Так ведется счет пятерками до 60: прошло 60 мин, т. е. прошел 1 ч, прошел 1 ч 5 мин, 2 ч 10 мин, 2 ч 15 мин и т. д. до 11 ч 55 мин. Затем учащимся сообщается, что начало новых суток — 12 часов ночи, или, как еще говорят, 0 часов. Часовая и минутная стрелки стоят на числе 12. Минутная стрелка продолжает двигаться, ученики считают: «0 ч 5 мин, 0 ч 10 мин, ..., 0 ч 55 мин».

В 4-м классе учащиеся знакомятся с такими бытовыми обозначениями частей часа, как четверть, половина, три четверти (эти названия лучше усваиваются учащимися, если циферблат разделить на 4 равные части; рис. 21), получают представление об ином отсчете времени по часам: сколько минут прошло после прошедшего целого часа и к какому следующему часу движется часовая стрелка (20 мин после 3 ч — это 20 мин четвертого, т. е. минуты называются прошедшие, а час будущий). Далее учитель знакомит учащихся с новым видом предложения для обозначения времени, например: без двадцати минут четыре.

Важно, чтобы учащиеся не только ежедневно работали с часами (называли время начала уроков, окончания первого урока и т. д.),

но и выполняли ту или иную работу с учетом времени, например, замечали, сколько времени они затратили на решение одного примера, задачи, на выполнение чертежа.

Важно, чтобы и на других уроках уточнялись представления учащихся о конкретной наполняемости единиц времени, чтобы они учились чувствовать время и без часов, например, могли сказать, сколько времени надо затратить на пришивание пуговицы, наматывание шпульки, обтачивание той или иной детали.

Примерно так же учитель знакомит учеников и с самой маленькой единицей измерения времени, которая изучается во вспомогательной школе, — секундой и соотношением $1 \text{ мин} = 60 \text{ с}$. Наполняемость этой единицы времени, ее практическое применение удобнее всего дать на уроках физкультуры, на которых учащиеся знакомятся с секундомером.

Для лучшего запоминания этих соотношений полезно решать задачи на время практического содержания («Урок и перемена длились 1 ч. Урок продолжался 45 мин. Сколько времени длилась перемена?»), а также примеры вида: 1 ч — 30 мин, 1 мин — 20 с, 1 сут. — 15 ч.

Учащиеся узнают, что в сутках 24 часа в 3-м классе, а в 4-м классе — о двойном обозначении времени. Это удобнее всего связать с уже известным учащимся материалом о частях суток. Сутки — это ночь, утро, день, вечер. Учитель сообщает: «Новые сутки начинаются в полночь (ставит стрелки часов на 12). К полудню (12 ч дня) часовая стрелка обойдет весь циферблат — пройдет 12 ч, но сутки еще не кончились, так как прошли ночь, утро, наступил полдень. Сутки закончатся в полночь, т. е. когда пройдут все части суток: еще весь день и вечер. За это время часовая стрелка еще раз обойдет весь циферблат, т. е. пройдет еще 12 ч: 12 ч до полудня и 12 ч после полудня, всего 24 ч. Значит, в сутках — 24 ч».

Теперь, определяя время, учащиеся добавляют к числу часов название части суток: «9 ч утра, 3 ч дня, 8 ч вечера, 1 ч ночи». Эти подготовительные упражнения помогут лучше понять двойное обозначение времени в течение суток. Из личного опыта (слушание радио, просмотр телепередач, время начала сеансов в кино и т. д.) учащиеся знают, что время 8 ч вечера можно обозначить и так: 20 ч. Но этот опыт, а тем более прочное знание двойного обозначения времени имеется не у всех, поэтому учитель посвящает специальный урок этой теме. На нем учащиеся вспоминают,

что в сутках 24 ч, что за сутки часовая стрелка дважды обойдет циферблат. Обязательным пособием на этом уроке будет циферблат с двумя кругами: на первом круге дан ряд чисел от 1 до 12, а на втором — меньшего диаметра — от 13 до 24.

Ежедневные упражнения с часами, в которых от учащихся требуется назвать время с добавлением названия части суток или без них, позволяют овладеть новой терминологией.

В е к. Знание о веке формируется у учащихся постепенно, по мере накопления сведений об исторических событиях. Читая ту или иную статью исторического содержания, учитель старается иллюстрировать ее картинками, соотносить события с тем временем, в которое они происходили, указывать на то, как давно это было, сколько лет прошло с того времени, какие события произошли за последующие годы.

По возможности продолжительность времени в 100 лет нужно наполнить конкретными событиями. Учитель называет даты различных исторических событий, годы жизни замечательных людей, даты открытий, изобретений, а учащиеся соотносят эти события с соответствующим веком. Например, 1812 год — это XIX век, 1917 год — это XX век и т. д.

Затем учитель сообщает, что 100 лет — это новая единица времени — век.

Преобразование чисел, выраженных единицами измерения времени

При определении времени по часам, установлении дат и т. д. получаются числа, выраженные мерами времени. Над числами, выраженными мерами времени, так же как и над числами, выраженными в других единицах мер, можно производить преобразования и все 4 арифметических действия. Но так как соотношение единиц мер в этих числах не выражается единицей с нулями, то и преобразования, и действия над числами, выраженными в мерах времени, будут своеобразными.

От того, насколько сознательно учащиеся усвоят преобразование чисел, выраженных мерами времени, зависит успех в решении примеров и задач с этими числами.

Прежде чем познакомить с преобразованием мер времени, полезно поставить учащихся перед решением незнакомой для них задачи и тем самым пробудить интерес к восприятию новой темы.

Например, учитель сообщает, что до приготовления уроков остался ровно 1 ч, 15 мин они затратят на полдник, а остальное

время — на игры. Сколько времени им дается на игры? Как это узнать? Как из 1 ч вычесть 15 мин?

Некоторые учащиеся по аналогии с метрическими мерами догадываются: 1 ч=60 мин; 60 мин — 15 мин=45 мин.

Далее учитель знакомит учеников с выражением часов минутами, суток — часами, минут — секундами и т. д., соблюдая строгую последовательность в нарастании трудностей.

Выражение крупных мер мелкими:

1) 1 ч=60 мин

2 ч=60 мин×2=120 мин

2) 2 сут 17 ч=65 ч

2 сут=24 ч×2=48 ч.

2 сут 17 ч=48 ч+17 ч=65 ч

Выражение мелких мер крупными лучше дать, создав определенную жизненную ситуацию или решая задачу жизненно-практического характера, например: «Сегодня на обед вы затратили 35 мин, а на прогулку — 50 мин. Сколько времени вы затратили на обед и на прогулку? Больше или меньше часа вы затратили на обед и на прогулку?» Решение: 35 мин+50 мин=85 мин.

Устанавливается, что затратили на обед и прогулку больше 1 ч. Узнаем теперь, сколько часов и сколько минут составят 85 мин. 1 ч=60 мин. Если из 85 мин вычесть 60 мин, то останется 25 мин, следовательно, 85 мин=1 ч 25 мин. 85 мин мы заменили часом и минутами, т. е. выразили в более крупных мерах.

Упражнения на выражение крупных мер мелкими следует расположить в определенной последовательности:

1)
$$\begin{array}{r} 120 \text{ мин} = 2 \text{ ч} \\ \hline 60 \text{ мин} = 1 \text{ ч} \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} \begin{array}{r} 120 \text{ мин} \\ - 120 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{l} 60 \text{ мин} \\ 2 \text{ (ч)} \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 72 \text{ ч} = 3 \text{ сут} \\ \hline 24 \text{ ч} = 1 \text{ сут} \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} \begin{array}{r} 72 \text{ ч} \\ - 72 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{l} 24 \text{ ч} \\ 3 \text{ (сут)} \end{array} \end{array}$$

2)
$$\begin{array}{r} 96 \text{ мин} = 1 \text{ ч } 36 \text{ мин} \\ \hline 60 \text{ мин} = 1 \text{ ч} \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} \begin{array}{r} 96 \text{ мин} \\ - 60 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{l} 60 \text{ мин} \\ 1 \text{ (ч)} \end{array} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 86 \text{ ч} = 3 \text{ сут } 14 \text{ ч} \\ \hline 24 \text{ ч} = 1 \text{ сут} \end{array}$$

$$\begin{array}{r|l} \begin{array}{r} 86 \text{ ч} \\ - 72 \\ \hline \end{array} & \begin{array}{l} 24 \text{ ч} \\ 3 \text{ (сут)} \end{array} \end{array}$$

Аналогичная последовательность соблюдается при преобразовании чисел с наименованиями: минуты — секунды, сутки — годы, месяцы — годы.

ДЕЙСТВИЯ НАД ЧИСЛАМИ, ВЫРАЖЕННЫМИ МЕРАМИ ВРЕМЕНИ

При изучении данной темы у школьников с нарушением интеллекта возникает много трудностей и ошибок, которые учитель должен предупредить. Первая группа ошибок связана с недостаточно твердым знанием соотношения мер. Вторая группа ошибок возникает из-за буквального переноса на действия с числами, выраженными мерами времени, действий с числами, полученными от измерения других величин.

Например:

$$\begin{array}{r}
 3 \text{ ч } 40 \text{ мин} \\
 - 1 \text{ ч } 50 \text{ мин} \\
 \hline
 1 \text{ ч } 90 \text{ мин} \\
 \text{(считает, что} \\
 1 \text{ ч} = 100 \text{ мин)}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 + 10 \text{ мин } 58 \text{ с} \\
 + 5 \text{ мин } 55 \text{ с} \\
 \hline
 15 \text{ мин } 113 \text{ с} \\
 \hline
 16 \text{ мин } 13 \text{ с} \\
 \text{(то же)}
 \end{array}$$

Для предупреждения подобного рода ошибок всегда необходимо:

а) систематически повторять соотношение мер времени и сопоставлять с соотношением единиц метрической системы; подчеркивать, что меры времени не метрические;

б) сопоставлять действия с числами, выраженными мерами времени, и действия с числами, полученными от измерения других величин:

$$\begin{array}{r}
 105 \\
 - 7 \text{ ч } 45 \text{ мин} \\
 - 5 \text{ ч } 50 \text{ мин} \\
 \hline
 1 \text{ ч } 55 \text{ мин}
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 145 \\
 - 7 \text{ р. } 45 \text{ к.} \\
 - 5 \text{ р. } 50 \text{ к.} \\
 \hline
 1 \text{ р. } 55 \text{ к.}
 \end{array}$$

в) анализировать числа, над которыми производятся действия, тщательно соблюдать последовательность при выборе примеров, учитывая нарастающую степень их трудности.

Сложение и вычитание

Сначала рассматриваются те упражнения на сложение и вычитание, в которых сумма минут (секунд) меньше, чем 60, сумма часов меньше, чем 24, сумма месяцев меньше, чем 12.

- | | |
|---|--|
| 1) $3 \text{ ч} + 5 \text{ ч} = 8 \text{ ч}$ | 23 ч — 11 ч = 12 ч |
| 8 мес. + 3 мес. = 11 мес. | 28 мин — 19 мин = 9 мин |
| 2) $3 \text{ ч} + 17 \text{ мин} = 3 \text{ ч } 17 \text{ мин}$ | $3 \text{ ч } 17 \text{ мин} - 17 \text{ мин} = 3 \text{ ч}$ |
| | $3 \text{ ч } 17 \text{ мин} - 3 \text{ ч} = 17 \text{ мин}$ |

$\begin{array}{r} 3) + 3 \text{ ч } 20 \text{ мин} \\ \quad \quad 30 \text{ мин} \\ \hline 3 \text{ ч } 50 \text{ мин} \\ \\ - 3 \text{ ч } 20 \text{ мин} \\ \quad \quad 10 \text{ мин} \\ \hline 3 \text{ ч } 10 \text{ мин} \end{array}$	$\begin{array}{r} + 10 \text{ мин } 25 \text{ с} \\ \quad \quad 5 \text{ мин} \\ \hline 15 \text{ мин } 25 \text{ с} \\ \\ - 10 \text{ мин } 25 \text{ с} \\ \quad \quad 7 \text{ мин} \\ \hline 3 \text{ мин } 25 \text{ с} \end{array}$	$\begin{array}{r} + 12 \text{ ч } 35 \text{ мин} \\ \quad \quad 8 \text{ ч } 12 \text{ мин} \\ \hline 20 \text{ ч } 47 \text{ мин} \\ \\ - 23 \text{ ч } 25 \text{ мин} \\ \quad \quad 17 \text{ ч } 17 \text{ мин} \\ \hline 6 \text{ ч } 8 \text{ мин} \end{array}$
---	---	---

Выполнение упражнений такого вида можно проводить и устно без записи или с записью в строчку. Они, как правило, включаются в устный счет.

После этого рассматриваются более сложные упражнения, в которых сумма минут (секунд) равна или больше 60, сумма часов больше 24, сумма месяцев больше, чем 12, и т. д., и при вычитании крупные меры необходимо выразить в мелких.

Рассмотрение таких упражнений целесообразно проводить в такой последовательности:

1) $35 \text{ мин} + 25 \text{ мин} = 60 \text{ мин} = 1 \text{ ч}$ $\frac{1 \text{ ч} - 45 \text{ мин} = 15 \text{ мин}}{60 \text{ мин} - 45 \text{ мин} = 15 \text{ мин}}$

2) $35 \text{ мин} + 45 \text{ мин} = 80 \text{ мин} = 1 \text{ ч } 20 \text{ мин}$
 $\frac{1 \text{ ч } 20 \text{ мин} - 45 \text{ мин} = 35 \text{ мин}}{1 \text{ ч} = 60 \text{ мин}}$
 $60 \text{ мин} + 20 \text{ мин} = 80 \text{ мин}$
 $80 \text{ мин} - 45 \text{ мин} = 35 \text{ мин}$

$3 \text{ ч } 20 \text{ мин} + 30 \text{ мин} = 3 \text{ ч } 50 \text{ мин}$ $3 \text{ ч } 20 \text{ мин} + 2 \text{ ч} = 5 \text{ ч } 20 \text{ мин}$	$3 \text{ ч } 50 \text{ мин} - 30 \text{ мин} = 3 \text{ ч } 20 \text{ мин}$ $3 \text{ ч } 50 \text{ мин} - 2 \text{ ч} = 1 \text{ ч } 50 \text{ мин}$
(Складываются и вычитаются числа одного наименования.)	

$3) \frac{3 \text{ ч } 20 \text{ мин} + 40 \text{ мин} = 4 \text{ ч}}{20 \text{ мин} + 40 \text{ мин} = 60 \text{ мин} = 1 \text{ ч}}$ $3 \text{ ч} + 1 \text{ ч} = 4 \text{ ч}$	$\frac{4 \text{ ч} - 40 \text{ мин} = 3 \text{ ч } 20 \text{ мин}}{4 \text{ ч} = 3 \text{ ч } 60 \text{ мин}}$ $\frac{\quad \quad 3 \text{ ч } 60 \text{ мин}}{\quad \quad \quad 40 \text{ мин}}{3 \text{ ч } 20 \text{ мин}}$
---	---

$\frac{3 \text{ ч } 20 \text{ мин} + 50 \text{ мин} = 4 \text{ ч } 10 \text{ мин}}{20 \text{ мин} + 50 \text{ мин} = 70 \text{ мин} = 1 \text{ ч } 10 \text{ мин}}$ $3 \text{ ч} + 1 \text{ ч } 10 \text{ мин} = 4 \text{ ч } 10 \text{ мин}$	$\frac{4 \text{ ч } 10 \text{ мин} - 50 \text{ мин} = 3 \text{ ч } 20 \text{ мин}}{4 \text{ ч } 10 \text{ мин} = 3 \text{ ч } 70 \text{ мин}}$ $\frac{\quad \quad 3 \text{ ч } 70 \text{ мин}}{\quad \quad \quad 50 \text{ мин}}{3 \text{ ч } 20 \text{ мин}}$
--	---

$$4) \begin{array}{l} 3 \text{ ч } 20 \text{ мин} + 1 \text{ ч } 15 \text{ мин} = \\ = 4 \text{ ч } 35 \text{ мин} \end{array} \quad \left| \quad \begin{array}{l} 4 \text{ ч } 35 \text{ мин} - 1 \text{ ч } 15 \text{ мин} = \\ = 3 \text{ ч } 20 \text{ мин} \end{array}$$

$$5) \begin{array}{l} 3 \text{ ч } 20 \text{ мин} + 1 \text{ ч } 40 \text{ мин} = 4 \text{ ч } 60 \text{ мин} = 5 \text{ ч} \\ 3 \text{ ч } 20 \text{ мин} + 1 \text{ ч } 55 \text{ мин} = 4 \text{ ч } 75 \text{ мин} = 5 \text{ ч } 15 \text{ мин} \\ 5 \text{ ч } 15 \text{ мин} - 1 \text{ ч } 55 \text{ мин} = \end{array}$$

1-й способ.

$$\begin{array}{r} 75 \\ - 5 \text{ ч } 15 \text{ мин} \\ \underline{- 1 \text{ ч } 55 \text{ мин}} \\ 3 \text{ ч } 20 \text{ мин} \end{array}$$

2-й способ.

$$\begin{array}{l} 5 \text{ ч } 15 \text{ мин} = 4 \text{ ч } 75 \text{ мин} \\ 4 \text{ ч } 75 \text{ мин} - 1 \text{ ч } 55 \text{ мин} = 3 \text{ ч } 20 \text{ мин} \end{array}$$

Арифметические действия с числами, выраженными в мерах времени и мерах метрической системы, сравниваются, устанавливаются их сходство и различие.

Например: «Реши примеры, объясни их решение. В чем сходство и в чем различие решения этих примеров?»

$$\begin{array}{r} + 3 \text{ ч } 58 \text{ мин} \\ \underline{+ 1 \text{ ч } 46 \text{ мин}} \end{array} \quad \begin{array}{r} + 3 \text{ р. } 58 \text{ к.} \\ \underline{+ 1 \text{ р. } 46 \text{ к.}} \end{array} \quad \begin{array}{r} - 7 \text{ м } 40 \text{ см} \\ \underline{- 1 \text{ м } 50 \text{ см}} \end{array} \quad \begin{array}{r} - 7 \text{ ч } 40 \text{ мин} \\ \underline{- 1 \text{ ч } 50 \text{ мин}} \end{array}$$

Вопросы и задания

1. Каковы дидактические требования изучения единиц измерения времени, развития временных представлений учащихся с интеллектуальным недоразвитием?

2. Составьте фрагмент одного из уроков по ознакомлению учащихся с единицами измерения времени: час, минута, год.

3. Сравните решение примеров: $535 - 248$, $5 \text{ р. } 35 \text{ к.} - 2 \text{ р. } 48 \text{ к.}$, $5 \text{ ч } 35 \text{ мин} - 2 \text{ ч } 48 \text{ мин}$. Какой из этих примеров вызовет наибольшие трудности у учащихся? Почему?

4. На примерах из учебников математики покажите задания, направленные на развитие мышления и речи учащихся при развитии временных представлений.

Глава 17

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ОБЫКНОВЕННЫХ ДРОБЕЙ

К моменту изучения долей, а затем и обыкновенных дробей у школьников с нарушением интеллекта имеется уже некоторый жизненно-практический опыт в образовании и наблюдении долей целых предметов или величин.

В играх, в своей практической деятельности они сталкивались с потребностью разделить целый предмет на равные части, напри-

мер: распилить доску пополам, отрезать половину или четверть ленты, тесьмы, разрезать репу, булку, яблоко на две или четыре равные части, разделить пополам конфету, разделить на две, три, четыре равные части отрезок и т. д.

Однако при изучении дробей учащиеся встречаются со многими новыми свойствами и качествами дробных чисел, значительно отличающимися их от натуральных: название, запись, возможность выполнения таких преобразований над дробями, которые изменят внешний вид дроби, но дробь останется равной данной.

Новизна этого раздела математики, а также его жизненно-практическая значимость вызывают у учащихся большой интерес. Это объясняется использованием при изучении дробей большого количества наглядных пособий, дидактического материала, активизацией практической деятельности учащихся.

Изучение обыкновенных дробей расширяет представление умственно отсталых школьников о числах. Учащиеся узнают, что, кроме целых чисел, существуют еще и дробные, которые обладают особыми свойствами, отличными от свойств целых чисел, а изучение арифметических действий с дробями убеждает их, что дроби, как и целые числа, можно складывать, вычитать, умножать, делить, что все действия над дробными числами подчиняются тем же законам, что и действия над целыми числами. На примере изучения дробей учитель имеет возможность показать то общее, что свойственно всем числам, и то особенное, что свойственно только дробным числам. Все это способствует развитию наблюдательности, внимания, формированию логического мышления, умения находить причинные связи и т. д.

Изучение дробей способствует развитию речи, обогащению словаря учащихся новыми словами и выражениями: разделить на равные части, пополам, доля, дробь, смешанное число, числитель, знаменатель, сократить, привести к наименьшему общему знаменателю и др.

Велико для учащихся с нарушением интеллекта жизненно-практическое значение изучения дробей. С дробными числами в форме обыкновенных дробей учащимся приходится сталкиваться в школьных мастерских (столярной, слесарной, переплетной, швейной и т. д.), на производственной практике. Незнание дробей может задержать овладение профессией, затруднит ориентацию выпускников школы VIII вида в повседневной жизни.

На уроках, где учащиеся получают первоначальное представление об образовании, преобразованиях, свойствах дробей и действиях над ними, совершенно необходимо использовать достаточное количество наглядных пособий, дидактического материала. При этом учитель не только организует наблюдения учащихся, но и включает их в активную практическую деятельность с дидактическим материалом, а затем углубляет и конкретизирует представление о дробных числах при решении жизненно-практических задач. Например, выполняются такие задания: отпилить $\frac{1}{2}$ (половину) доски, отогнуть $\frac{1}{4}$ часть картонного листа для приготовления коробки, вырезать шесть шестых долей круга, сшить их и образовать донышко берета и т. д. Таким образом, доли $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$ конкретизируются в представлении учащихся.

Какие же наглядные пособия и дидактический материал целесообразно использовать при изучении обыкновенных дробей?

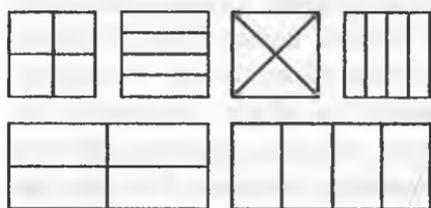


Рис. 22

Это такие пособия: предметы, которые легко разделить на равные части, например: яблоко, торт, репа, арбуз, апельсин и т. д.; при делении этих предметов на части образуются доли, значительно отличающиеся от целого, — это половина, четверть яблока (апельсина);

макеты предметов или шара, разделенных на равные части;
фанерные, картонные, бумажные круги, разделенные на равные части;

квадраты, прямоугольники, полоски, разделенные на равные части (рис. 22);

классные счеты с вертикальными прутьями и набором долей единицы;

таблицы с рисунками предметов, кругов, квадратов, прямоугольников, отрезков, разделенных на равные части;

таблицы с долями и названиями долей;

таблицы, иллюстрирующие сравнение обыкновенных дробей между собой, сравнение их с единицей, преобразования обыкновенных дробей и действия над ними.

ПОЛУЧЕНИЕ ДРОБЕЙ

Первое представление о доле, которая получается путем деления целого предмета на равные части, учащиеся должны получить уже в 5-м классе школы VIII вида.

Прежде чем начать деление целого на равные части, нужно создать такую ситуацию, при которой учащиеся могли бы убедиться в необходимости выполнения этой операции. Например, дав ученику одно яблоко, учитель говорит: «У тебя только одно яблоко. К тебе пришел товарищ, и ты хочешь вместе с ним съесть яблоко. Как в этом случае ты поступишь?» Ученик отвечает: «Яблоко нужно разделить (разрезать) пополам». Учитель поясняет: «Разрезать пополам — это значит разрезать на две равные части». В результате такого деления получаются две половины, или две вторые доли.

Далее надо, чтобы учащиеся сами производили деление целого (конфеты, яблока, батона хлеба, ленты, листа бумаги и т. д.) на две равные части. Целое можно на равные части разрезать, перегнуть, разломить и т. д., т. е. получить равные части разными способами.

Учащиеся должны убедиться, что при делении целого на две равные части его вторые доли, или половины, равны, половины, полученные от деления разных целых, не равны. Для этого, например, учитель дает одному ученику большой синий круг, а другому — красный меньшего размера и просит разделить эти круги на две равные части. Затем он задает вопросы: «Сколько половин получилось? Равны ли между собой половины одного круга? Покажите, что половины (вторые доли) каждого круга равны (учащиеся накладывают половины круга). Сравните половины синего и красного кругов. Половина какого круга больше? Почему?»

Учащиеся должны хорошо понимать, что часть зависит от целого. Если предмет разделен на равные части, то эти части равны, но доли разных предметов, хотя эти предметы и были разделены на то же количество частей, не равны. Поэтому если целые предметы не равны, то не равны и их части. Половины одного предмета не только сравниваются, но и прикладываются друг к другу, в результате чего учащиеся убеждаются, что при этом снова получается целый предмет.

Аналогично рассматривается получение четвертых, восьмых и других долей.

При знакомстве с этими долями целесообразно использовать для получения долей прямоугольники, равнобедренные треугольники, полоски, отрезки.

По возможности все виды работ учащихся с этими предметами надо отразить на страницах тетрадей: доли наклеить, отрезки начертить, полоски нарисовать, раскрасить. В итоге у учащихся формируется обобщение: если целое разделить на две, три, пять, десять и т. д. равных частей, а затем взять соответственно одну

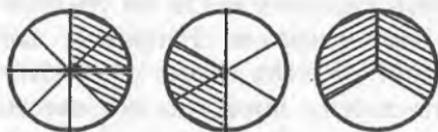


Рис. 23

часть, то взятыми окажутся третья, пятая, десятая и т. д. доли.

Следует также показать учащимся разные способы деления квадрата и прямоугольника на равные части.

Далее учащиеся знакомятся с дробями (рис. 23). Дробь получим, если возьмем одну или несколько долей какого-либо целого предмета, например одну, две, три, четыре, пять и т. д. долей круга (яблока, полоски и т. д.). Дробь читается с помощью двух чисел. Первое число указывает на число долей, второе число показывает, на сколько равных долей разделили предмет (круг, квадрат, отрезок и т. д.). Например, три четвертых.

Одновременно необходимо показать и обозначение дробей на письме. Дробь обозначается двумя числами: одна из них пишется под горизонтальной чертой, а другая — над ней. Например, $\frac{1}{2}$ — одна вторая или половина; $\frac{2}{3}$ — две третьих и т. д.

Число, которое записано под чертой, показывает, на сколько равных долей разделили целое, — это **знаменатель** дроби. Число, которое записано над чертой, показывает, сколько таких частей взяли, — это **числитель** дроби.

Учащимся нужно показать, что условно целый предмет принимается за единицу (круг — это единица). Следовательно, если единицу разделить на несколько равных частей и взять одну или несколько таких равных частей, то получится дробь.

С учащимися необходимо проводить упражнения на закрепление образования, чтения и записи дробей.

На этом же этапе обучения надо показать учащимся, что числа, полученные при измерении, могут быть записаны обыкновенной дробью. Эти знания целесообразнее дать учащимся на примерах измерения длины.

Допустим, что при измерении карандаша или полоски получилось 10 см, или 1 дм. Вспомним, что в 1 м содержится 10 дм (показать метр, разделенный на дециметры). Следовательно,

1 дм = $\frac{1}{10}$ м, или 10 см = $\frac{1}{10}$ м; 5 дм = 50 см = $\frac{5}{10}$ м; 50 см = $\frac{1}{2}$ м (если метр разделить пополам, то получится $\frac{1}{2}$ м, или 50 см). Если 1 м разделить на 4 равные части, то получится $\frac{1}{4}$ м; 20 см = $\frac{1}{5}$ м и т. д.

Учащимся следует на доступных примерах показать, что дроби получаются не только при нахождении длины, но и при измерении времени, стоимости, при взвешивании, при измерении жидкостей и т. д., и поупражняться в записи этих чисел обыкновенными дробями, например: 30 мин = $\frac{1}{2}$ ч; 1 дм = $\frac{1}{10}$ м; 2 дм = $\frac{2}{10}$ м; 1 к. = $\frac{1}{100}$ р.; 1 г = $\frac{1}{1000}$ кг; 500 г = $\frac{1}{2}$ кг.

Школьники с нарушением интеллекта при выполнении деления целых чисел не раз убеждались, что не все числа делятся нацело, может получиться в частном остаток; деление же меньшего целого числа на большее целое невозможно. В то же время в повседневной жизни они делили 3 яблока на 5 человек, 2 булочки на 3 равные части и т. д. Используя жизненный опыт учащихся, нужно показать, что при делении целого числа на целое получается дробь. При этом деление возможно даже тогда, когда делимое меньше делителя.

Объяснить **получение обыкновенной дроби** путем деления целого на целое необходимо путем решения задачи жизненно-практического содержания. Например, нужно разделить две конфеты между тремя мальчиками. Как это сделать? Возьмем одну конфету и разделим ее на 3 равные части. Каждый получит по $\frac{1}{3}$ доле. Затем вторую конфету разделим тоже на 3 равные части. Каждый получит еще по $\frac{1}{3}$ доле. Сколько же получил каждый мальчик? Каждый мальчик получил по $\frac{2}{3}$ конфеты (ученики это должны видеть). Запишем: $2:3 = \frac{2}{3}$.

Со сравнением дробей можно познакомить учащихся, широко используя их знания и опыт в получении дробей путем деления целого предмета (единицы) на равные части. Берем яблоко, делим его на 4 равные доли. Сравним $\frac{1}{4}$ долю яблока и $\frac{2}{4}$. Что больше: $\frac{1}{4}$ или $\frac{2}{4}$? Учащиеся наглядно убеждаются в том, что $\frac{2}{4} > \frac{1}{4}$. Так же сравниваются $\frac{2}{4}$ и $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{4}$ и $\frac{3}{4}$. Учитель обращает внимание на знаме-

натели и числители сравниваемых дробей. Учащиеся, наблюдая, убеждаются, что среди дробей с одинаковыми знаменателями дробь с большим числителем оказывается большей.

Затем учитель пишет ряд дробей $\frac{5}{5}, \frac{4}{5}, \frac{3}{5}, \frac{6}{5}, \frac{2}{5}, \frac{1}{5}$ с одинаковыми знаменателями, но разными числителями и просит рассказать и показать, как получить эти дроби, используя полоски бумаги или отрезки. Он обращает внимание учащихся сначала на знаменатели всех записанных дробей (знаменатели всех дробей одинаковые), а затем на их числители (числители разные) и с помощью чертежа просит сравнить эти дроби. Так учащиеся подводятся к обобщению, что при одинаковых знаменателях та дробь больше, у которой числитель больше. Для вывода правила необходимо рассмотреть (на круге, дробных счетах, квадрате) еще ряд дробей с одинаковыми знаменателями, но разными числителями и сравнить их.

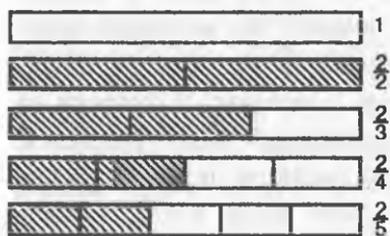


Рис. 24

Такие упражнения позволяют учащимся сознательно усвоить правило сравнения дробей с одинаковыми знаменателями. Во всех случаях следует подчеркивать и останавливать внимание учащихся на том, что доли, которые сравниваются, одинаковые, но количество этих долей разное. Следовательно, чем больше долей, тем дробь больше.

Далее учащимся можно предлагать задания более отвлеченного характера, например такие: сравнить следующие дроби: $\frac{1}{6}, \frac{5}{6}, \frac{8}{6}, \frac{4}{6}, \frac{3}{6}, \frac{2}{6}, \frac{9}{6}, \frac{7}{6}$, записать их от меньшей к большей (и наоборот); назвать наименьшую (наибольшую) дробь из данного ряда дробей; назвать из данного ряда дробей дроби меньше $\frac{5}{6}$ (больше $\frac{3}{6}$).

Чтобы предупредить формальное усвоение учащимися знаний по этой теме, механическое использование правил сравнения дробей, необходимо время от времени требовать от учащихся изображения и сравнения дробей на рисунках (рис. 24)

В это время целесообразно научить учащихся сравнивать дроби с единицей и на основе этих знаний дать понятие о правильной и неправильной дроби. Например, следует выполнить задание: показать образование дробей $\frac{1}{4}, \frac{4}{4}, \frac{5}{4}$ на отрезках, полосках, кругах;

ответить на вопрос, какие из дробей меньше единицы, какие равны 1, какие больше 1.

Правильные и неправильные дроби. Смешанное число

Представление о правильных и неправильных дробях формируется на основе использования наглядности и практической деятельности учащихся.

Учащимся предлагается взять целый круг (единицу), разделить его на равные части, взять одну четвертую часть $\left(\frac{1}{4}\right)$, затем две четверти $\left(\frac{2}{4}\right)$, три четверти $\left(\frac{3}{4}\right)$ и сравнить полученные части (дроби) с целым кругом (с единицей). В итоге ученики убеждаются в том, что эти дроби меньше единицы. Подобное сравнение проводится и на других пособиях: квадратах, полосках, отрезках. Учащиеся получают дроби: $\frac{1}{5}, \frac{2}{5}, \frac{3}{5}, \frac{4}{5}, \frac{1}{8}, \frac{2}{8} \dots \frac{7}{8}$ и др. Учитель каждый раз подчеркивает, что эти дроби меньше единицы, одновременно обращая внимание на то, что числители всех этих дробей меньше знаменателя. На основе многократных наблюдений, практической деятельности учащиеся подводятся к обобщению: дробь, меньшая единицы, называется *правильной дробью*. Числитель и знаменатель правильных дробей учащимся предлагается сравнить самим. Наиболее сильные учащиеся самостоятельно могут сделать вывод: у правильной дроби числитель всегда меньше знаменателя.

Аналогичными приемами учащиеся знакомятся с образованием неправильной дроби и подводятся к ее определению. Им предлагается взять четыре равные доли того круга, который они разделили на 4 равные части. Получилась дробь $\frac{4}{4}$. Если четвертые доли приложить друг к другу, то образуется целый круг, т. е. единица. Таким образом, учащиеся убеждаются, что $\frac{4}{4}$ равны 1 (единице).

Затем учитель демонстрирует два круга, разделенные на 4 равные части; одновременно учащиеся берут 2 равных по размеру круга и делят каждый на 4 равные части.

Последовательно учитель показывает, а учащиеся откладывают на партах одну, две, три и т. д. четвертые доли. Одновременно даются названия взятому числу долей, сравниваются числители и

знаменатели: $\frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}, \frac{4}{4}, \frac{5}{4}, \frac{6}{4}, \frac{7}{4}, \frac{8}{4}$. Дробь $\frac{1}{4}, \frac{2}{4}, \frac{3}{4}$ правильные. Они меньше единицы. Дробь $\frac{4}{4}$ равна 1. Дробь $\frac{5}{4}, \frac{6}{4}, \frac{7}{4}, \frac{8}{4}$ больше единицы. Сравняются по величине числители и знаменатели этих дробей, и учащиеся подводятся к выводу правила: дроби, которые равны или больше единицы, называются *неправильными дробями*. У неправильной дроби числитель равен или больше знаменателя. Далее проводятся упражнения на дифференциацию правильных и неправильных дробей. Например, такие: 1) начертить отрезок, разделить его на 6 равных частей, написать все дроби, которые получились, указать правильные дроби; 2) начертить две полосы, равные по длине, каждую полосу разделить на 5 равных частей, записать отдельно правильные и неправильные дроби; 3) написать правильные, а затем неправильные дроби с данными знаменателями: $\frac{?}{6}, \frac{?}{4}, \frac{?}{3}, \frac{?}{8}, \frac{?}{7}$; 4) написать неправильные, а затем правильные дроби с данными числителями: $\frac{1}{7}, \frac{3}{7}, \frac{5}{7}, \frac{2}{7}$; 5) из ряда дробей $\frac{4}{5}, \frac{3}{3}, \frac{6}{7}, \frac{6}{5}, \frac{2}{2}, \frac{1}{10}, \frac{7}{8}, \frac{5}{3}, \frac{8}{9}$ выписать сначала только правильные дроби, а затем дроби, равные единице (как называются дроби, равные единице?); 6) записать 5 правильных и 5 неправильных дробей, объяснить, как получилась каждая дробь; 7) используя таблицы с изображением предметов, разделенных на несколько равных частей, записать или назвать все дроби, а затем выделить из них правильные и неправильные.

Понятие смешанного числа следует также формировать с помощью наглядных пособий, дидактического материала, а главное, с помощью практической деятельности с этим материалом самих учащихся, их жизненного опыта.

Например, можно предложить такие задачи:

«Купили целую буханку хлеба и еще половину буханки. Сколько купили хлеба?»

Смешанное число записывается целым числом и дробью.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ДРОБЕЙ

В школе VIII вида учащиеся знакомятся со следующими преобразованиями дробей: выражением дроби в более крупных долях (6-й класс), выражением неправильной дроби целым или смешанным числом (6-й класс), выражением дробей в одинаковых долях (7-й класс), выражением смешанного числа неправильной дробью (7-й класс).

Выражение неправильной дроби целым или смешанным числом

Изучение данного материала следует начать с задания: взять 2 равных круга и каждый из них разделить на 4 равные доли, подсчитать количество четвертых долей (рис. 25). Далее предлагается записать это количество дробью $\left(\frac{8}{4}\right)$. Затем четвертые доли прикладываются друг к другу и ученики убеждаются, что получился целый круг. Следовательно, $\frac{4}{4}=1$. К четырем четвертям добавляется последовательно еще по $\frac{1}{4}$, и ученики записывают: $\frac{4}{4}=1$, $\frac{5}{4}=1\frac{1}{4}$, $\frac{6}{4}=1\frac{2}{4}$, $\frac{7}{4}=1\frac{3}{4}$, $\frac{8}{4}=2$.

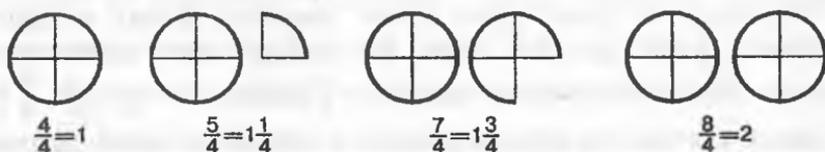


Рис. 25

Учитель обращает внимание учащихся на то, что во всех рассмотренных случаях они брали неправильную дробь, а в результате преобразования получали или целое, или смешанное число, т. е. выражали неправильную дробь целым или смешанным числом. Далее надо стремиться к тому, чтобы учащиеся самостоятельно определили, каким арифметическим действием это преобразование можно выполнить. Яркими примерами, приводящими к ответу на вопрос, являются: $\frac{4}{4}=1$ и $\frac{8}{4}=2$, $\frac{5}{4}=1\frac{1}{4}$ и $\frac{7}{4}=1\frac{3}{4}$. **Вывод:** чтобы выразить неправильную дробь целым или смешанным числом, нужно числитель дроби разделить на знаменатель, частное записать целым числом, остаток записать в числитель, а знаменатель оставить тот же. Так как правило громоздкое, совсем не обязательно, чтобы учащиеся заучивали его наизусть. Они должны уметь последовательно рассказать о действиях при выполнении данного преобразования.

Перед тем как познакомить учащихся с выражением неправильной дроби целым или смешанным числом, целесообразно повторить с ними деление целого числа на целое с остатком.

Закреплению нового для учащихся преобразования способствует решение задач жизненно-практического характера, например:

«В вазе лежит девять четвертых долей апельсина. Сколько целых апельсинов можно сложить из этих долей? Сколько четвертых долей останется?»

«Для изготовления крышек для коробочек каждый лист картона разрезают на 16 равных долей. Получили $\frac{35}{16}$. Сколько целых листов картона разрезали? Сколько шестнадцатых долей отрезали от следующего куска?» И т. д.

Выражение целого и смешанного числа неправильной дробью

Знакомству учащихся с этим новым преобразованием должно предшествовать решение задач, например:

«2 равных по длине куска ткани, имеющих форму квадрата, разрезали на 4 равные части. Из каждой такой части сшили платок. Сколько получилось платков?» (Запись: $2 = \frac{\dots}{4}$, $2 = \frac{8}{4}$).

Далее учитель предлагает учащимся выполнить такое задание:

«Возьмите целый круг и еще половину круга, равного по размеру первому. Разрежьте целый круг пополам. Сколько всего половин получилось? Запишите: было $1 \frac{1}{2}$ круга, стало $\frac{3}{2}$ круга, значит, $1 \frac{1}{2} = \frac{3}{2}$ ».

Таким образом, опираясь на наглядно-практическую основу, рассматриваем еще ряд примеров. В рассматриваемых примерах учащимся предлагается сравнить исходное число (смешанное или целое) и число, которое получилось после преобразования (неправильная дробь).

Чтобы познакомить учеников с правилом выражения целого и смешанного числа неправильной дробью, надо привлечь их внимание к сравнению знаменателей смешанного числа и неправильной дроби, а также к тому, как получается числитель, например: $1 \frac{1}{2} = ?$, $1 = \frac{2}{2}$, да еще $\frac{1}{2}$, всего $\frac{3}{2}$; $3 \frac{3}{4} = ?$, $3 = \frac{12}{4}$, да еще $\frac{3}{4}$, всего будет $\frac{15}{4}$. В итоге формулируется правило: чтобы смешанное число выразить неправильной дробью, надо знаменатель умножить на целое число, прибавить к произведению числитель и сумму записать числителем, а знаменатель оставить без изменения.

Вначале нужно упражнять учащихся в выражении неправильной дробью единицы, затем любого другого целого числа с указанием знаменателя, а уже затем смешанного числа:

$$1 = \frac{?}{3}, 1 = \frac{?}{5}, 3 = \frac{?}{2}, 4 = \frac{?}{5}, 1 = \frac{?}{7}, 4 = \frac{?}{3}, 1 \frac{1}{8} = \frac{?}{8}, 7 \frac{1}{2} = \frac{?}{2}, 3 \frac{3}{4} = \frac{?}{4}.$$

Основное свойство дроби¹

Понятие неизменяемости дроби при одновременном увеличении или уменьшении ее членов, т. е. числителя и знаменателя, усваивается учащимися школы VIII вида с большим трудом. Это понятие необходимо вводить на наглядном и дидактическом материале, причем важно, чтобы учащиеся не только наблюдали за деятельностью учителя, но и сами активно работали с дидактическим материалом и на основе наблюдений и практической деятельности приходили к определенным выводам, обобщению.

Например, учитель берет целую репу, делит ее на 2 равные части и спрашивает: «Что получили при делении целой репы пополам? (2 половины.) Покажите $\frac{1}{2}$ репы. Разрежем (разделим) половину репы еще на 2 равные части. Что получим? $\frac{2}{4}$. Запишем: $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$. Сравним числители и знаменатели этих дробей. Во сколько раз увеличился числитель? Во сколько раз увеличился знаменатель? Во сколько раз увеличились и числитель, и знаменатель? Изменилась ли дробь? Почему не изменилась? Какими стали доли: крупнее или мельче? Увеличилось или уменьшилось число долей?»

Затем все учащиеся делят круг на 2 равные части, каждую половину делят еще на 2 равные части, каждую четверть еще на 2 равные части и т. д. и записывают: $\frac{1}{2} = \frac{2}{4} = \frac{4}{8} = \frac{8}{16}$ и т. д. Потом устанавливают, во сколько раз увеличился числитель и знаменатель дроби, изменилась ли дробь. Затем чертят отрезок и делят его последовательно на 3, 6, 12 равных частей и записывают: $\frac{1}{3} = \frac{2}{6} = \frac{4}{12}$.

При сравнении дробей $\frac{1}{3}$ и $\frac{2}{6}$, $\frac{1}{3}$ и $\frac{4}{12}$ обнаруживается, что числитель и знаменатель дроби $\frac{1}{3}$ увеличивается в одно и то же число раз, дробь от этого не изменяется.

После рассмотрения ряда примеров следует предложить учащимся ответить на вопрос: «Изменится ли дробь, если числитель

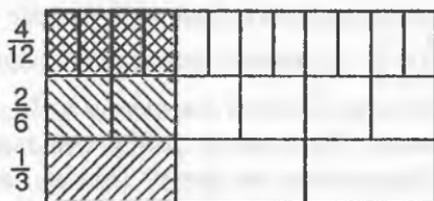
¹ Некоторые знания по теме «Обыкновенные дроби» исключаются из учебных программ по математике в коррекционных школах VIII вида, но они сообщаются учащимся в школах для детей с задержкой психического развития, в классах выравнивания для детей, испытывающих трудности в обучении математике. В данном учебнике параграфы, где дается методика изучения этого материала, обозначены звездочкой (*).

и знаменатель дроби умножить на одно и то же число (увеличить в одно и то же число раз)?» Кроме того, надо попросить учащихся самим привести примеры.

Аналогичные примеры приводятся при рассмотрении уменьшения числителя и знаменателя в одно и то же число раз (числитель и знаменатель делятся на одно и то же число). Например, круг делят на 8 равных частей, берут 4 восьмые доли круга $\left(\frac{4}{8}\right)$, укрупнив доли, берут четвертые, их будет 2. Укрупнив доли, берут вторые. Их будет $1:\frac{4}{8}=\frac{2}{4}=\frac{1}{2}$. Сравнивают последовательно числители и знаменатели этих дробей, отвечая на вопросы: «Во сколько раз уменьшается числитель и знаменатель? Изменится ли дробь?».

Хорошим пособием являются полосы, разделенные на 12, 6, 3 равные части (рис. 26).

На основании рассмотренных примеров учащиеся могут сделать вывод: дробь не изменится, если числитель и знаменатель дроби разделить на одно и то же число (уменьшить в одно и то же число раз). Затем дается обобщенный вывод — основное свойство дроби: дробь не изменится, если числитель и знаменатель дроби увеличить или уменьшить в одно и то же число раз.



$$\frac{4}{12} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

Рис. 26

Сокращение дробей

Предварительно необходимо готовить учащихся к этому преобразованию дробей. Как известно, сократить дробь — это значит числитель и знаменатель дроби разделить на одно и то же число. Но делителем должно быть такое число, которое дает в ответе несократимую дробь.

За месяц-полтора до ознакомления учащихся с сокращением дробей проводится подготовительная работа — предлагается из таблицы умножения назвать два ответа, которые делятся на одно и то же число. Например: «Назовите два числа, которые делятся на 4». (Сначала учащиеся смотрят в таблицу, а потом называют эти числа по памяти.) Они называют и числа, и результаты их деления на 4. Затем учитель предлагает ученикам для дроби,

например $\frac{3}{6}$, подобрать делитель — для числителя и знаменателя (опорой для выполнения такого действия является таблица умножения).

Далее учитель предлагает подобрать делитель для дроби $\frac{5}{15}$. (В какую таблицу надо посмотреть? На какое число можно разделить 5 и 15?) Выясняется, что при делении числителя и знаменателя дроби на одно и то же число величина дроби не изменилась (это можно показать на полоске, отрезке, круге), только стали крупнее доли: $\frac{5}{15} = \frac{1}{3}$. Вид дроби стал проще. Учащиеся подводятся к выводу правила сокращения дробей.

Учащимся школы VIII вида часто оказывается трудно подобрать наибольшее число, на которое делится и числитель, и знаменатель дроби. Поэтому нередко наблюдаются ошибки такого характера, как $\frac{4}{12} = \frac{2}{6}$, т. е. ученик не нашел наибольший общий делитель для чисел 4 и 12. Поэтому на первых порах можно разрешить постепенное деление, т. е. $\frac{4}{12} = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$, но при этом спрашивать, на какое число разделили числитель и знаменатель дроби сначала, на какое число потом и затем на какое число сразу можно было разделить числитель и знаменатель дроби. Такие вопросы помогают учащимся постепенно отыскивать наибольший общий делитель числителя и знаменателя дроби.

Приведение дробей к наименьшему общему знаменателю*

Приведение дробей к наименьшему общему знаменателю нужно рассматривать не как самоцель, а как преобразование, необходимое для сравнения дробей, а затем и для выполнения действий сложения и вычитания дробей с разными знаменателями.

Учащиеся уже знакомы со сравнением дробей с одинаковыми числителями, но разными знаменателями и с одинаковыми знаменателями, но разными числителями. Однако они еще не умеют сравнивать дроби с разными числителями и разными знаменателями.

Перед тем как объяснять учащимся смысл нового преобразования, необходимо повторить пройденный материал, выполнив, например, такие задания:

Сравнить дроби $\frac{2}{5}$, $\frac{2}{7}$, $\frac{2}{3}$. Сказать правило сравнения дробей с одинаковыми числителями.

Сравнить дроби $\frac{3}{5}$, $\frac{4}{5}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{6}{5}$. Сказать правило сравнения дробей с одинаковыми знаменателями.

Сравнить дроби $\frac{3}{8}$ и $\frac{1}{2}$. Эти дроби учащиеся сравнить затрудняются, так как у них разные числители и разные знаменатели. Чтобы сравнить эти дроби, нужно сделать равными числители или знаменатели этих дробей. Обычно в одинаковых долях выражают знаменатели, т. е. приводят дроби к наименьшему общему знаменателю.

Учащиеся необходимо познакомить со способом выражения дробей в одинаковых долях.

Сначала рассматриваются дроби с разными знаменателями, но такие, у которых знаменатель одной дроби делится без остатка на знаменатель другой дроби и, следовательно, может являться и знаменателем другой дроби.

Например, у дробей $\frac{3}{8}$ и $\frac{1}{2}$ знаменателями являются числа 8 и 2.

Чтобы выразить эти дроби в одинаковых долях, учитель предлагает меньший знаменатель умножать последовательно на числа 2, 3, 4 и т. д. и делать это до тех пор, пока не получится результат, равный знаменателю первой дроби. Например, 2 умножим на 2, получим 4. Знаменатели опять у двух дробей разные. Далее 2 умножим на 3, получим 6. Число 6 также не подходит. 2 умножим на 4, получим 8. В этом случае знаменатели стали одинаковыми.

Чтобы дробь не изменилась, надо и числитель дроби $\frac{1}{2}$ умножить на 4 (на основании основного свойства дроби). Получим дробь $\frac{4}{8}$. Теперь дроби $\frac{3}{8}$ и $\frac{4}{8}$ выражены в одинаковых долях. Их легко и сравнивать, и выполнять с ними действия.

Найти число, на которое нужно умножить меньший знаменатель одной из дробей, можно делением большего знаменателя на меньший. Например, если 8 разделить на 2, то получим число 4. На это число нужно умножить и знаменатель, и числитель дроби. Значит, чтобы выразить в одинаковых долях несколько дробей, нужно больший знаменатель разделить на меньший, частное умножить на знаменатель и числитель дроби с меньшими знаменателями. Например, даны дроби $\frac{1}{6}$, $\frac{5}{12}$ и $\frac{2}{3}$. Чтобы эти дроби привести к наименьшему общему знаменателю, нужно $12:6=2$, $2 \times 6=12$,

$2 \times 1 = 2$. Дробь $\frac{1}{6}$ примет вид $\frac{2}{12}$. Затем $12:3=4$, $4 \times 3 = 12$, $4 \times 2 = 8$. Дробь $\frac{2}{3}$ примет вид $\frac{8}{12}$. Следовательно, дроби $\frac{1}{6}$, $\frac{5}{12}$ и $\frac{2}{3}$ примут соответственно вид $\frac{2}{12}$, $\frac{5}{12}$ и $\frac{8}{12}$, т. е. окажутся выраженными в одинаковых долях.

Проводятся упражнения, которые позволяют сформировать умения приведения дробей к общему наименьшему знаменателю.

Например, надо выразить в одинаковых долях дроби $\frac{6}{15}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{8}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$.

Чтобы учащиеся не забывали то частное, которое получается от деления большего знаменателя на меньший, целесообразно его записывать над дробью с меньшим знаменателем. Например, $\frac{6}{15}$ и $\frac{2}{3}$, $\frac{6}{15}$ и $\frac{10}{15}$. Можно также предложить сравнить дроби $\frac{5}{6}$ и $\frac{1}{12}$, $\frac{4}{5}$ и $\frac{2}{15}$, $\frac{2}{3}$ и $\frac{7}{9}$ и т. д.

Затем рассматриваются такие дроби, у которых больший знаменатель не делится на меньший и, следовательно, не является общим для данных дробей. Например, $\frac{3}{8}$ и $\frac{5}{6}$. Знаменатель 8 не делится на 6. В этом случае больший знаменатель 8 будем последовательно умножать на числа числового ряда, начиная с 2, до тех пор, пока не получим число, которое делится без остатка на оба знаменателя 8 и 6. Чтобы дроби остались равными данным, числители нужно соответственно умножить на те же числа. Например, чтобы дроби $\frac{3}{8}$ и $\frac{5}{6}$ были выражены в одинаковых долях, больший знаменатель 8 умножаем на 2 ($8 \times 2 = 16$). 16 не делится на 6, значит, 8 умножаем на следующее число 3 ($8 \times 3 = 24$). 24 делится на 6 и на 8, значит, 24 — общий знаменатель для данных дробей. Но чтобы дроби остались равными, числители их надо увеличить во столько же раз, во сколько раз увеличили знаменатели, 8 увеличили в 3 раза, значит, и числитель этой дроби 3 увеличим в 3 раза.

Дробь $\frac{3}{8}$ примет вид $\frac{9}{24}$. Знаменатель 6 увеличили в 4 раза. Соответственно числитель 5 дроби $\frac{5}{6}$ надо увеличить в 4 раза. Дроби $\frac{3}{8}$ и $\frac{5}{6}$ примут соответственно вид $\frac{9}{24}$ и $\frac{20}{24}$.

Таким образом, подводим учащихся к общему выводу (правилу) и знакомим их с алгоритмом выражения дробей в одинаковых долях.

Например, даны две дроби $\frac{3}{4}$ и $\frac{5}{7}$.

1. Находим наименьший общий знаменатель: $7 \times 2 = 14$, $7 \times 3 = 21$, $7 \times 4 = 28$. 28 делится на 4 и на 7. 28 — наименьший общий знаменатель для дробей $\frac{3}{4}$ и $\frac{5}{7}$.

2. Находим дополнительные множители: $28 : 4 = 7$,
 $28 : 7 = 4$.

3. Запишем их над дробями: $\frac{3 \cdot 7}{4}$ и $\frac{5 \cdot 4}{7}$.

4. Числители дробей умножим на дополнительные множители: $3 \times 7 = 21$, $5 \times 4 = 20$.

Получим дроби с одинаковыми знаменателями $\frac{21}{28}$ и $\frac{20}{28}$. Значит, дроби $\frac{3}{4}$ и $\frac{5}{7}$ мы привели к общему наименьшему знаменателю.

Опыт показывает, что ознакомление учащихся с преобразованием дробей целесообразно проводить перед изучением различных арифметических действий с дробями. Например, сокращение дробей или замену неправильной дроби целым или смешанным числом целесообразно дать перед изучением сложения и вычитания дробей с одинаковыми знаменателями, так как в полученной сумме или разности придется делать либо одно, либо оба преобразования.

Например, $\frac{1}{4} + \frac{1}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$; $\frac{5}{7} + \frac{3}{7} = \frac{8}{7} = 1\frac{1}{7}$; $\frac{5}{8} + \frac{7}{8} = \frac{12}{8} = 1\frac{4}{8} = 1\frac{1}{2}$.

Приведение дробей к наименьшему общему знаменателю лучше изучать с учащимися перед темой «Сложение и вычитание дробей с разными знаменателями», а замену смешанного числа неправильной дробью — перед темой «Умножение и деление дробей на целое число».

Сложение и вычитание обыкновенных дробей

1. Сложение и вычитание дробей с одинаковыми знаменателями.

Исследование, проведенное Алышевой Т.В.¹, свидетельствует о целесообразности при изучении действий сложения и вычитания обыкновенных дробей с одинаковыми знаменателями использовать аналогию со сложением и вычитанием уже известных учащимся

¹ Алышева Т. В. Изучение арифметических действий с обыкновенными дробями учащимися вспомогательной школы // Дефектология. — 1992. — № 4. — С. 25—27.

чисел, полученных в результате измерения величин, и проводить изучение действий дедуктивным методом, т. е. «от общего к частному».

Сначала повторяется сложение и вычитание чисел с наименованиями мер стоимости, длины. Например, 8 р. 20 к. \pm 4 р. 15 к. При выполнении устного сложения и вычитания нужно складывать (вычитать) сначала рубли, а потом копейки.

3 м 45 см \pm 2 м 24 см — сначала складываются (вычитаются) метры, а потом сантиметры.

При сложении и вычитании дробей рассматривается **общий случай**: выполнение этих действий со смешанными дробями (знаменатели одинаковые): $3\frac{4}{5} \pm 1\frac{1}{5}$. В этом случае надо: «Сложить (вычесть) целые числа, затем числители, а знаменатель остается тем же». Это общее правило распространяется на все случаи сложения и вычитания дробей. Постепенно вводятся частные случаи: сложение смешанного числа с дробью $\left(1\frac{2}{7} + \frac{4}{7} = 1\frac{6}{7}\right)$, потом смешанного числа с целым $\left(1\frac{2}{7} + 4 = 5\frac{2}{7}\right)$. После этого рассматриваются более трудные случаи вычитания: 1) из смешанного числа дроби: $4\frac{5}{9} - \frac{4}{9} = 4\frac{1}{9}$; 2) из смешанного числа целого: $4\frac{5}{9} - 2 = 2\frac{5}{9}$.

После усвоения этих достаточно простых случаев вычитания учащиеся знакомятся с более трудными случаями, когда требуется преобразование уменьшаемого: вычитание из одной целой единицы или из нескольких единиц, например:

$$1 - \frac{3}{5} = \frac{5}{5} - \frac{3}{5} = \frac{2}{5}; \quad 3 - \frac{3}{5} = 2\frac{5}{5} - \frac{3}{5} = 2\frac{2}{5}.$$

В первом случае единицу нужно представить в виде дроби со знаменателем, равным знаменателю вычитаемого. Во втором случае из целого числа берем единицу и также ее записываем в виде неправильной дроби со знаменателем вычитаемого, получаем в уменьшаемом смешанное число. Вычитание выполняется по общему правилу.

Наконец рассматривается наиболее трудный случай вычитания: из смешанного числа, причем числитель дробной части меньше числителя в вычитаемом: $5\frac{1}{5} - \frac{3}{5}$. В этом случае надо уменьшаемое изменить так, чтобы можно было применить общее правило, т. е. в уменьшаемом занять из целого одну единицу и раздробить

в пятые доли, получим $1 = \frac{5}{5}$, да еще $\frac{1}{5}$, получится $\frac{6}{5}$, пример примет такой вид: $4\frac{6}{5} - \frac{3}{5}$, к его решению уже можно применить общее правило.

Использование дедуктивного метода обучения сложению и вычитанию дробей будет способствовать развитию у учащихся умения обобщать, сравнивать, дифференцировать, включать отдельные случаи вычислений в общую систему знаний о действиях с дробями.

2. Сложение и вычитание дробей и смешанных чисел с разными знаменателями*.

а) больший знаменатель является НОЗ:

$$1) \frac{1}{2} + \frac{3}{8}, \frac{7}{8} - \frac{1}{4}; \quad 2) 1\frac{3}{4} + \frac{7}{8}, \frac{4}{5} - \frac{7}{10}; \quad 3) 2\frac{7}{8} + 5\frac{1}{2}, 8\frac{1}{6} - 5\frac{2}{3}.$$

б) больший знаменатель не является НОЗ:

$$1) \frac{3}{5} + \frac{4}{7}, \frac{7}{8} - \frac{2}{9}; \quad 2) 1\frac{3}{5} + \frac{7}{8}, 1\frac{3}{5} - \frac{2}{3}; \quad 3) 4\frac{2}{3} + 1\frac{1}{5}, 5\frac{3}{4} - 2\frac{2}{3}.$$

$$5\frac{3}{4} - 2\frac{2}{3} = 5\frac{9}{12} - 2\frac{8}{12} = 3\frac{1}{12}.$$

Выполнение сложения и вычитания дробей, имеющих разные знаменатели, представляет значительные трудности для умственно отстающих школьников, так как, прежде чем выполнять действия, требуется привести дроби к наименьшему знаменателю, в связи с чем внимание учащихся переключается на дополнительную операцию (удлиняется запись выражения — требуется несколько раз переписывать выражение, ставя знак равенства). Это требует от учащихся сосредоточенности внимания. А внимание учащихся с нарушением интеллекта характеризуется, как известно, отвлекаемостью, рассеянностью. Это нередко приводит к потере целых, знака равенства, а то и компонента. Чтобы избежать подобных ошибок, можно на первых порах предложить учащимся запись выражения проговорить устно, а именно сказать, какие операции надо выполнить и в какой последовательности: 1) привести дроби к наименьшему знаменателю; 2) выполнить действие; 3) произвести, если нужно, преобразование в ответе.

При выполнении сложения дроби со смешанным числом надо обратить внимание учащихся на значение суммы и каждого слагаемого, сравнив со свойством суммы целых чисел.

То же самое необходимо сделать и при знакомстве с вычитанием дробей, подчеркнув общность свойств разности целых и дробных чисел.

Для этого целесообразно решить и сравнить пары примеров на нахождение суммы и разности целых и дробных чисел:

$$396+127$$

$$\frac{4}{5}+\frac{3}{5}, 1\frac{3}{10}+5\frac{1}{10}$$

$$400-196$$

$$\frac{7}{10}-\frac{3}{10}, 7\frac{7}{15}-6\frac{4}{15}$$

Вывод: сумма больше каждого из слагаемых, разность меньше или равна уменьшаемому.

Сложение и вычитание дробей необходимо связать с жизненно-практическими заданиями и упражнениями, которые могут быть выполнены и устно. Например:

«На отделку блузки отрезали $\frac{1}{4}$ м белой и $\frac{1}{4}$ м синей тесьмы. Сколько тесьмы пошло на отделку блузки?»

«От рейки длиной 2 м отпилили один кусок длиной $\frac{3}{4}$ м и второй — длиной $\frac{1}{4}$ м. Какова длина оставшейся рейки?»

Отметим, что в этих задачах даны числа, полученные от измерения величин. Это позволяет закрепить в памяти учащихся наиболее употребительные в повседневной жизни соотношения: $\frac{1}{2}$ м — это 50 см, $\frac{1}{4}$ м — это 25 см, $\frac{1}{5}$ м — это 20 см, $\frac{1}{4}$ ч — это 15 мин и т. д.

В этот период следует решать с учащимися примеры на нахождение неизвестных компонентов сложения и вычитания, сопоставляя нахождение неизвестных компонентов сложения и вычитания дробных и целых чисел.

Учащиеся должны убедиться, что переместительный и сочетательный закон арифметических действий над целыми числами распространяются и на действия над дробными числами. Так же как и при изучении действий с целыми числами, учащиеся получают лишь практическое знакомство с законами — их использование для рационализации вычислений. Например, решить пример $\frac{3}{4}+2$ удобнее, переставив местами слагаемые, т. е. используя переместительный закон сложения.

Решение примеров с предварительным обдумыванием порядка выполнения действий развивает сообразительность, смекалку, предупреждает шаблонность и имеет большое корректирующее значение.

УМНОЖЕНИЕ И ДЕЛЕНИЕ ОБЫКНОВЕННЫХ ДРОБЕЙ*

В школе VIII вида рассматривается только умножение и деление дробей и смешанных чисел на целое число. Изучение этих

действий, так же как и изучение сложения и вычитания, дается параллельно.

Для удобства изложения мы сначала рассмотрим методику знакомства с умножением дроби на целое число, а затем с делением дроби на целое число.

Прежде чем знакомить учащихся с умножением дроби на целое число, необходимо повторить умножение целых чисел.

При рассмотрении умножения дроби на целое число необходимо соблюдать определенную последовательность разных случаев, которая определяется степенью их трудности.

1. Умножение дроби на целое число.

2. Умножение смешанного числа на целое.

Подготовительными заданиями к объяснению умножения дроби на целое число являются задания на умножение целых чисел с последующей заменой действия умножения действием сложения, например: заменить умножение $7 \cdot 3 = 21$ сложением $7 + 7 + 7 = 21$; заменить действие умножения (первый множитель — дробь $\frac{1}{8}$; второй множитель — целое число) действием сложения $\frac{1}{8} \times 3 = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{3}{8}$. При этом обращается внимание на числитель и знаменатель произведения и первого множителя. С помощью вопросов: «Изменился ли знаменатель дроби при умножении? Что произошло с числителем дроби?» — учащиеся приходят к выводу, что числитель увеличился в 3 раза, а знаменатель не изменился. Для вывода правила умножения дроби на целое число недостаточно ограничиться рассмотрением только одного примера, нужно рассмотреть еще несколько примеров:

$$\frac{2}{7} \cdot 3 = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{2+2+2}{7} = \frac{2 \cdot 3}{7} = \frac{6}{7};$$
$$\frac{3}{8} \cdot 2 = \frac{3}{8} + \frac{3}{8} = 3 \cdot \frac{3 \cdot 2}{8} = \frac{6}{8} = \frac{3}{4}.$$

Правильность ответов в этих примерах необходимо подтвердить демонстрацией рисунков.

В рассмотренных примерах внимание учащихся надо обратить на то, что в числителе суммы одинаковых слагаемых (трех двоек) можно заменить произведением $(2 \cdot 3)$. Это позволит подвести их к более сокращенной записи: $\frac{2}{7} \cdot 3 = \frac{2 \cdot 3}{7} = \frac{6}{7}$, а следовательно, и к выводу правила. Кроме того, при умножении дроби на целое число получается произведение, большее первого множителя. После усвоения правила умножения дроби на целое число необходимо показать учащимся, что до умножения числителя на целое

число надо сопоставить эти числа со знаменателем и, если у них есть общий делитель, разделить на него и только потом произвести умножение. Такой прием предварительного сокращения чисел, записанных в числителе и знаменателе, облегчает вычисления, например: $\frac{4}{5} \cdot 10 = \frac{4 \cdot 10}{5} = \frac{40}{5} = 8$. Это же действие выполним с предварительным сокращением числителя и знаменателя на общий делитель:

$$\frac{4}{5} \cdot 10 = \frac{4 \cdot \overset{2}{\cancel{10}}}{\underset{1}{\cancel{5}}} = 8$$

Дети с интеллектуальным недоразвитием редко прибегают к рациональным приемам вычисления, используя, как правило, только те приемы, которые стали стереотипными. Поэтому учителю надо иногда просто требовать, чтобы учащиеся использовали рациональные способы действий.

Перед объяснением умножения смешанного числа на целое необходимо повторить умножение чисел, полученных при измерении величин, вида 15 р. 32 к. \cdot 3. Сначала следует дать подробную запись при решении этого примера: 1 р. = 100 к.

$$15 \text{ р.} = 100 \text{ к.} \cdot 15 = 1500 \text{ к.}$$

$$1500 \text{ к.} + 32 \text{ к.} = 1532 \text{ к.}$$

$$\begin{array}{r} \times 1532 \text{ к.} \\ \quad 3 \\ \hline 4596 \text{ к.} \end{array}$$

Однако тут же надо показать, что некоторые примеры легче решать в уме, умножая отдельно число рублей и копеек.

При умножении смешанного числа на целое обращается внимание на то, что смешанное число надо выразить (записать) в виде неправильной дроби, а затем выполнять умножение по правилу умножения дроби на целое число, например:

$$8\frac{4}{5} \cdot 2 = \frac{35}{4} \cdot 2 = \frac{35 \cdot \overset{1}{\cancel{2}}}{\underset{2}{\cancel{4}}} = \frac{35}{2} = 17\frac{1}{2}$$

(Сопоставить с умножением 15 р. 32 к. на целое число 3.)

Недостатком этого способа вычислений является его громоздкость: большие числа, которые получаются в числителе, затрудняют вычисления. Однако у этого способа есть и преимущество: в дальнейшем, когда учащиеся будут знакомиться с делением смешанного числа на целое, перед выполнением действия им потребуется выразить смешанное число неправильной дробью.

Наиболее сильным учащимся можно показать и второй способ умножения смешанного числа на целое (без записи смешанного числа неправильной дробью), например:

$$2\frac{3}{4} \cdot 3 = 6\frac{3 \cdot 3}{4} = 6\frac{9}{4} = 8\frac{1}{4}.$$

(Сопоставить с умножением чисел, полученных от измерения величин, устно: 15 р. 32 к. $\cdot 3 = 45$ р. 96 к.)

В этом случае умножается целое число на целое, полученное произведение записывается целым числом, затем умножается дробная часть числа по правилу умножения дроби на целое число.

При изучении темы «Умножение дроби на целое число» следует решать примеры и задачи на увеличение дроби в несколько раз. Необходимо показать учащимся, что пример $\frac{2}{7} \cdot 3$ можно прочитать по-разному: $\frac{2}{7}$ умножить на 3, $\frac{2}{7}$ увеличить в 3 раза, найти произведение $\frac{2}{7}$ и 3; множители $\frac{2}{7}$ и 3, найти произведение. После решения примера $\frac{2}{7} \cdot 3 = \frac{6}{7}$ следует сравнить произведение и первый множитель: $\frac{6}{7}$ больше $\frac{2}{7}$ в 3 раза, $\frac{2}{7}$ меньше $\frac{6}{7}$ в 3 раза.

Надо решать примеры и с неизвестным числителем или знаменателем в первом множителе вида: $\frac{\square}{3} \cdot 2 = \frac{2}{3}$, $\frac{2}{\square} \cdot 2 = \frac{4}{3}$.

Можно предложить и более трудные примеры вида:

$$1. \frac{\square}{\square} \cdot 4 = \frac{4}{8}; \quad \frac{1}{\square} \cdot \square = \frac{3}{7}; \quad \frac{\square}{\square} \cdot \square = \frac{2}{5}$$

2. Дробь $\frac{1}{5}$ увеличить в 3 раза.

Деление дроби на целое число дается в следующей последовательности:

1. Деление дроби на целое число без предварительного сокращения.

2. Деление смешанного числа на целое число без предварительного сокращения.

3. Деление с предварительным сокращением.

Учащимся необходимо показать и такие случаи деления дроби или смешанного числа на целое, когда предварительное сокращение облегчает процесс выполнения действия. Например:

$$\frac{4}{5} : 2 = \frac{\overset{2}{\cancel{4}}}{5 \cdot \underset{1}{\cancel{2}}} = \frac{2}{5}, \quad 3\frac{3}{4} : 9 = \frac{15}{4} : 9 = \frac{\overset{5}{\cancel{15}}}{4 \cdot \underset{3}{\cancel{9}}} = \frac{5}{12}.$$

На основе наблюдений и конкретной деятельности учащиеся подводятся к выводу: при делении дроби на целое число доли становятся мельче, число же долей не изменяется. Например, если взять половину яблока и разделить эту половину на 2 равные части $\left(\frac{1}{2} : 2\right)$, то получится по $\frac{1}{4}$ яблока. Записываем: $\frac{1}{2} : 2 = \frac{1}{4}$.

Каждый ученик должен самостоятельно половину круга (полоски, отрезки) разделить на 2 равные части и записать результат деления.

Далее рассматривается деление, например, $\frac{2}{3}$ на 3 равные части: $\frac{2}{3} : 3 = \frac{2}{9}$. Учащиеся видят, что получились при делении девятые доли, а число их не изменилось. Сравниваются числитель и знаменатель частного и делимого: знаменатель увеличился в 3 раза, а числитель не изменился. Отсюда можно сделать вывод: чтобы разделить дробь на целое число, нужно знаменатель умножить на это число, а числитель оставить тот же. На основе правила решается пример: $\frac{1}{4} : 2 = \frac{1}{4 \cdot 2} = \frac{1}{8}$. Затем на предметах учащиеся должны еще раз показать процесс деления и убедиться, что пример решен верно.

Деление дроби на целое число необходимо сопоставить с умножением дроби на целое число, решая взаимно обратные примеры вида $\frac{1}{5} \cdot 3 = \frac{1 \cdot 3}{5} = \frac{3}{5}$, $\frac{3}{5} : 3 = \frac{3}{5 \cdot 3} = \frac{3}{15} = \frac{1}{5}$. При этом следует сравнить произведение и частное соответственно с первым множителем и делимым. Это надо для того, чтобы учащихся подвести к обобщению: при умножении дроби на целое число произведение во столько раз больше первого множителя, сколько единиц содержится во втором множителе. Аналогичный вывод нужно сделать и для частного.

Деление смешанного числа на целое дается по аналогии со вторым способом умножения смешанного числа на целое, например: $2\frac{2}{3} : 5 = \frac{8}{3} : 5 = \frac{8}{3 \cdot 5} = \frac{8}{15}$. Смешанное число обращается в неправильную дробь и деление производится по правилу деления дроби на целое число.

Деление смешанного числа на целое дается по аналогии со вторым способом умножения смешанного числа на целое, например: $2\frac{2}{3} : 5 = \frac{8}{3} : 5 = \frac{8}{3 \cdot 5} = \frac{8}{15}$. Смешанное число обращается в неправильную дробь и деление производится по правилу деления дроби на целое число.

Наиболее сильных учащихся нужно познакомить и с особыми случаями деления. Если целая часть смешанного числа нацело делится на делитель, то смешанное число не обращается в неправильную дробь и деление производится по правилу деления дроби на целое число.

вильную дробь, например: $2\frac{1}{2}:2=1\frac{1}{4}$. Нужно делить сначала целую часть, результат записать в частное, затем делить дробную часть по правилу деления дроби на целое число: $12\frac{2}{5}:3=4\frac{2}{5\cdot 3}=4\frac{2}{15}$. В этом случае деление смешанного числа нужно показать на предметных пособиях. После изучения всех четырех действий с обыкновенными дробями предлагаются сложные примеры со скобками и на порядок действий.

НАХОЖДЕНИЕ ОДНОЙ И НЕСКОЛЬКИХ ЧАСТЕЙ ОТ ЧИСЛА

Данная тема изучается сразу же после изучения темы «Получение дроби».

Объяснение нового понятия следует начать с решения практической задачи, например: «От доски длиной 80 см отпилили $\frac{1}{4}$ часть. Какой длины доску отпилили?» Эту задачу нужно показать учащимся на предметных пособиях. Взять планку длиной 80 см, проверить ее длину с помощью метровой линейки, а затем спросить, как найти $\frac{1}{4}$ часть этой планки. Учащиеся знают, что планку нужно разделить на 4 равные части и отпилить одну четвертую часть. Отпиленный кусок планки измеряется. Его длина оказывается равной 20 см. «Как получили число 20 см?» — спрашивает учитель. Ответ на этот вопрос вызывает у некоторых учащихся затруднение, поэтому надо показать, что раз планку делили на 4 равные части, то, следовательно, делили 80 см на 4 равные части. Запишем решение этой задачи: $\frac{1}{4}$ от 80 см составляет $80\text{ см}:4=20\text{ см}$.

Нахождение нескольких частей от числа в школе VIII вида производится с помощью двух арифметических действий. В первом действии определяется одна часть от числа, а во втором — несколько частей. Например, надо найти $\frac{2}{3}$ от 15. Находим $\frac{1}{3}$ от 15, $15:3=5$; $\frac{2}{3}$ больше $\frac{1}{3}$ в 2 раза, поэтому 5 нужно умножить на 2. Находим $\frac{2}{3}$ от 15, $5\cdot 2=10$.

$$\frac{1}{3} \text{ от } 15 \quad 15:3=5; \quad \frac{2}{3} \text{ от } 15 \quad 5\cdot 2=10.$$

Затем запись свертывается: $15:3\cdot 2=10$. Далее решаются задачи на нахождение нескольких частей от числа.

НАХОЖДЕНИЕ ЧИСЛА ПО ОДНОЙ ЕГО ЧАСТИ*

Работу над данной темой следует связать с задачами чисто практического содержания, например: «Известно, что $\frac{1}{2}$ р. составляет 50 к. Чему равно все число? (Сколько копеек в целом рубле?)» Учащиеся знают, что целый рубль — это 100 к.

Если это известно, то зная, чему равна его $\frac{1}{2}$ часть, они определяют неизвестное число. $\frac{1}{2}$ часть рубля, т. е. 50 к., умножаем на 2 (знаменатель дроби).

Таким образом рассматриваем решение еще ряда задач, связанных с определенным жизненным опытом и наблюдениями учащихся: « $\frac{1}{4}$ м составляет 25 см. Сколько сантиметров в 1 м?»

Решение. $25 \text{ см} \cdot 4 = 100 \text{ см}$.

«На платье израсходовали 3 м материи, что составляет $\frac{1}{3}$ всей купленной материи. Сколько материи купили?»

Решение. $3 \text{ м} \times 3 = 9 \text{ м}$ — это вся купленная материя.

Теперь надо убедиться, что $\frac{1}{3}$ от 9 м составляет 3 м, т. е. выполнить проверку. $\frac{1}{3}$ от 9 м мы находить умеем. Нужно $9 \text{ м} : 3 = 3 \text{ м}$. 3 м — это $\frac{1}{3}$ часть всей купленной материи. Значит, задача решена верно.

Когда учащиеся научатся решать задачи на нахождение числа по одной части, необходимо сопоставить решение этих задач с уже известными, т. е. с задачами на нахождение одной части от числа, выявляя сходство, различие в условии, вопросе и решении задач.

Только прием сравнительного анализа позволит отдифференцировать задачи этих двух видов и сознательно подойти к их решению.

Для сопоставления эффективнее всего, как показывает опыт, предлагать задачи с одинаковой фабулой:

«В классе 16 учащихся. Девочки составляют $\frac{1}{4}$ часть всех учащихся. Сколько девочек в классе?»

Решение

Найти $\frac{1}{4}$ от 16 учеников. $16 \text{ уч.} : 4 = 4 \text{ уч.}$

Ответ. В классе 4 девочки.

«В классе 4 девочки, что составляет $\frac{1}{4}$ часть всех учащихся класса. Сколько всего учащихся в классе?»

Решение

$$4 \text{ уч.} \cdot 4 = 16 \text{ уч.}$$

Ответ. В классе 16 учащихся.

Вопросы и задания

1. Покажите систему изучения обыкновенных дробей.
2. Разработайте конспект урока, основной целью которого является ознакомление с получением дроби.
3. Раскройте методику ознакомления с алгоритмами сложения и вычитания обыкновенных дробей с одинаковыми знаменателями.
4. Составьте фрагмент урока по ознакомлению учащихся с сокращением дробей. На каком свойстве дробей основано правило сокращения дробей?

Глава 18

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ДЕСЯТИЧНЫХ ДРОБЕЙ И ПРОЦЕНТОВ

С десятичными дробями учащиеся школы VIII вида знакомятся после изучения целых чисел и обыкновенных дробей.

Изучение десятичных дробей позволяет закрепить знания учащихся о целых числах, лучше осознать принцип десятичной системы счисления, поместное значение цифр в числе, закрепить навыки выполнения арифметических действий, глубже осознать свойства, преобразования и действия с дробями вообще. Кроме того, это дает возможность обобщить знания учащихся о всех изученных числах.

Десятичные дроби чаще, чем обыкновенные, используются в жизни и имеют большое практическое применение. С десятичными дробями учащиеся будут встречаться и в учебных мастерских, и на производстве, и в быту.

Последовательность изучения десятичных дробей такова: получение и запись десятичных дробей, преобразование, сравнение, арифметические действия, запись чисел, полученных при измерении величин, в виде десятичной дроби и наоборот.

При изучении этой темы необходимо широко использовать наглядные пособия: квадрат, разделенный на 10 горизонтальных

полос и на 100 равных клеток (каждая из полос обозначает 0,1, а каждая из клеток — 0,01 часть квадрата); отрезки, разделенные на 10 равных частей: метры, разделенные на дециметры, сантиметры и миллиметры; таблица классов разрядов и десятичных долей.

ПОЛУЧЕНИЕ ДЕСЯТИЧНЫХ ДРОБЕЙ

Успех усвоения десятичных дробей во многом зависит от знания учащимися нумерации целых чисел, свойств десятичной системы счисления и десятичного соотношения мер метрической системы (длины, стоимости, массы). Все эти знания необходимо воспроизвести в памяти учащихся перед тем, как переходить к изучению десятичных дробей.

Учитывая конкретность мышления умственно отсталых учащихся, понятие о десятичной дроби целесообразнее всего сформировать, используя знания учащихся о соотношениях метрической системы единиц измерения длины. В качестве наглядного пособия используется метр, разделенный на дециметры, сантиметры и миллиметры. Учащиеся вспоминают, что в 1 м содержится 10 дм, 100 см и 1000 мм. Теперь можно установить, какую часть метра составляет 1 дм, 1 см, 1 мм, и записать: $1 \text{ дм} = \frac{1}{10} \text{ м}$, $1 \text{ см} = \frac{1}{100} \text{ м}$, $1 \text{ мм} = \frac{1}{1000} \text{ м}$, $1 \text{ м} = \frac{1}{1000} \text{ км}$.

Таким образом повторяется соотношение единиц измерения стоимости и устанавливается, что $1 \text{ к.} = \frac{1}{100} \text{ р.}$ После повторения соотношения единиц измерения массы учитель на доске, а учащиеся в тетрадях записывают, что $1 \text{ г} = \frac{1}{1000} \text{ кг}$, $1 \text{ кг} = \frac{1}{1000} \text{ г}$, $1 \text{ ц} = \frac{1}{10} \text{ т}$, $1 \text{ кг} = \frac{1}{100} \text{ ц}$, $2 \text{ кг} = \frac{2}{100} \text{ ц}$, $7 \text{ м} = \frac{7}{1000} \text{ км}$, $25 \text{ к.} = \frac{25}{100} \text{ р.}$

Учитель просит учащихся записать подряд без наименования все дроби, которые получили, с тем чтобы обратить внимание на знаменатели этих дробей. Учащиеся на основе наблюдений устанавливают, что у всех дробей знаменатели 10, 100, 1000, т. е. единица с одним или несколькими нулями. Учитель формулирует вывод: дробь, у которой знаменатель — единица с одним или несколькими нулями, называется десятичной дробью.

Далее учащимся предлагается записать под диктовку несколько дробей $\left(\frac{1}{5}, \frac{1}{10}, \frac{6}{25}, \frac{7}{100}, \frac{1}{1000}, \frac{8}{13}, \frac{7}{10}, \frac{3}{20}, \frac{1}{300} \right)$ и объяснить, как

получилась каждая из дробей, а затем назвать и написать только десятичные дроби. При этом следует подчеркнуть общность в получении обыкновенных и десятичных дробей: при получении десятичных дробей целое (единица) делится на 10, 100, 1000 и т. д. равных частей, т. е. на столько равных частей, сколько единиц в знаменателе. Например, чтобы получить дробь $\frac{7}{10}$, надо взять отрезок (единицу) и разделить его на 10 равных частей, а затем взять 7 таких частей (рис. 27).



Рис. 27

Десятичная дробь может получаться и при измерении. Например, при измерении ленты длина ее оказалась равной 8 дм, или 80 см, а это составляет $\frac{8}{10}$ м, или $\frac{80}{100}$ м. $\frac{8}{10}$ и $\frac{80}{100}$ — десятичные дроби.

Письменная нумерация десятичных дробей тесно связана с нумерацией целых чисел, со свойствами десятичной системы счисления. Поэтому, прежде чем дать запись десятичных дробей, следует вспомнить нумерацию целых чисел, повторить поместное значение цифры в числе. Например, в числе 111 цифра 1, стоящая на первом месте справа, означает 1 единицу; цифра 1, стоящая на втором месте справа, означает 1 десяток; цифра 1, стоящая на третьем месте справа, означает 1 сотню.

Таким образом, каждая цифра, стоящая левее данной, обозначает единицы, которые в 10 раз больше данной.

Таким образом, выделяется главное свойство соседних разрядов: единицы разряда справа в 10 раз меньше единиц разряда, находящегося от него слева. Если, например, разрядную единицу переместить слева направо, то она уменьшится в 10 раз. Справа от разряда единиц, за границей целых чисел, находится разряд, в 10 раз меньший, т. е. десятые доли, далее сотые, тысячные и т. д. Таким образом, место десятичных долей в таблице классов и разрядов определено.

Если рассматривать цифры в числе 111 слева направо, то каждая цифра, стоящая справа от данной, обозначает единицы,

которые в 10 раз меньше данной. Запишем число 111 и обозначим разряды в этом числе.

Сотни	Десятки	Единицы
1	1	1

Если справа от числа 111 написать цифру 1, то она будет обозначать число, в 10 раз меньшее, чем 1 единица. Это одна десятая доли единицы.

Если справа записать еще 1 единицу, то она будет меньше десятой доли в 10 раз и единицы в 100 раз. Это одна сотая доля единицы.

Целые			Доли целых		
сот.	дес.	ед.	десятые	сотые	тысячные
1	1	1	1	1	1

В таблице целые числа от десятичных долей отделяются чертой. На письме целая часть от дробной части отделяется запятой: 111, 1. Читается эта десятичная дробь так: сто одиннадцать целых одна десятая.

Если в дроби нет ни одной целой, то вместо нее пишется нуль. Например, обыкновенную дробь $\frac{1}{10}$ можно записать без знаменателя так: 0,1. Читается эта дробь так: нуль целых одна десятая.

Следует сравнить и запись обыкновенных и десятичных дробей:

Обыкновенные дроби	
Запись	Чтение
$\frac{3}{10}$	Три десятых
$4\frac{1}{10}$	Четыре целых одна десятая

Десятичные дроби	
Запись	Чтение
0,3	Нуль целых три десятых
4,1	Четыре целых одна десятая

Объяснить запись десятичной дроби можно, используя числа, полученные от измерения. Сначала взять числа с соотношением между крупными и мелкими мерами, равными 10, затем 100, наконец 1000.

Например, 1 см 5 мм можно записать с одним наименованием, рассуждая следующим образом: в числе 1 см 5 мм есть 1 целый сантиметр и 5 мм, которые составляют 5 десятых сантиметра, т. к. 1 мм равен одной десятой сантиметра. Это число можно записать десятичной дробью: 1, 5 см, т. е. написать целое число сантиметров (1) поставить запятую, а 5 десятых сантиметра, т. е. десятые доли сантиметра пишутся после целых (после запятой).

Знаменатель 10 не пишется, но читается: одна целая пять десятых сантиметра. После записи чисел с соотношением между мерами измерения, равным 10, аналогично объяснить запись чисел полученных от измерения с соотношением мер, равным 100 (затем 1000) и запись этих чисел десятичной дробью.

Например, 3 р. 25 к.=3,25 р. (в одном рубле 100 копеек, значит 25 к. — это 25 сотых частей рубля: записывается целое число 3, ставится запятая, а после нее пишется 25 сотых, т. е. 3,25 р., знаменатель не пишется, но читается. 10 р. 08 к.=10,08 р., 1 ц 05 кг=1,05 ц и т. д.

Аналогично записываются десятичной дробью именованные числа с соотношением мер, равным 1000. Например, 1 кг 375 г=1,375 кг, 5 кг 085 г=5,085 кг, 7 т 004 кг=7,004 т.

При записи десятичных дробей используют разрядную сетку, в которой указаны десятичные доли.

Целые числа				Десятичные доли		
ед. тыс.	сотни	десятки	единицы	десятые	сотые	тысячные

Разрядная сетка помогает правильно записывать десятичные дроби, например: 17,8; 4,76; 375,6; 18 875 и т. д.

Наибольшую трудность для учащихся представляет запись десятичных дробей (так же как и целых чисел) с отсутствующими разрядными долями, например: 19,07; 25,905; 27,009. Поэтому эти дроби даются для записи только тогда, когда учащиеся хорошо усвоят запись дробей с наличием всех разрядных долей, могут объяснить, как называется каждая разрядная доля, на каком месте справа от запятой она стоит, поймут, что каждая последующая доля в 10 раз меньше предыдущей (если имеет одно и то же число долей). Например, 5 сотых в 10 раз меньше, чем 5 десятых, а 5 тысячных в 10 раз меньше, чем 5 сотых.

При знакомстве с письменной нумерацией десятичных дробей необходимо обратить внимание учащихся на то, что после запятой в десятичной дроби должно стоять столько знаков, сколько нулей в знаменателе дроби. Например, надо записать дробь семь целых восемь сотых. Знаменатель дроби 100, т. е. имеет два нуля. Следовательно, после запятой должно быть два знака, произносится же только один знак (число 8), значит, сразу после запятой надо написать ноль: 7,08. На особенность, которую мы используем при записи десятичных дробей, следует обратить внимание учащихся и при их чтении.

При чтении десятичных дробей учащиеся школы VIII вида затрудняются в назывании знаменателя десятичной дроби. Они либо его не называют (например, дробь 0,375 читают так: нуль целых триста семьдесят пять), либо вместо тысячных говорят десятые, сотые (нуль целых триста семьдесят пять сотых, десятых).

Чтобы снять эту трудность при чтении десятичных дробей, следует показать учащимся, что если после запятой стоит один знак (цифра), то знаменатель этой дроби — единица с одним нулем, т. е. десять, и нужно добавлять слово «десятых» (соответственно указать на дроби с сотыми и тысячными долями).

СРАВНЕНИЕ ДЕСЯТИЧНЫХ ДРОБЕЙ

Начинать сравнение десятичных дробей следует с дробей со знаменателем 10, например 0,3 и 0,5. Сначала нужно каждую из этих дробей показать на метровой линейке, разделенной на дециметры. Известно, что

1 дм — это 0,1 м	9 дм < 5 дм, значит,
3 дм — это 0,3 м	0,3 м < 0,5 м
5 дм — это 0,5 м	0,3 < 0,5

Далее следует каждую из этих дробей сравнить с помощью любого отрезка (рис. 28).



Рис. 28

Легко сравнить эти десятичные дроби, если записать их со знаменателями: $\frac{5}{10}$ и $\frac{3}{10}$. Как сравнить обыкновенные дроби с одинаковыми знаменателями, учащиеся знают: $\frac{5}{10} > \frac{3}{10}$.

После рассмотрения еще нескольких пар десятичных дробей на конкретных примерах можно подвести учащихся к выводу: из сравниваемых десятичных дробей та дробь больше, у которой число целых больше; если же целые равны (например, в дробях 0,3 и 0,5), то сравниваются десятые доли, и тогда та дробь больше, у которой число десятых долей больше.

По аналогии с десятичными дробями со знаменателем 10 сравниваются десятичные дроби со знаменателем 100 (0,08 и 0,05) и со знаменателем 1000 (0,007 и 0,004).

В качестве пособий для сравнения дробей со знаменателем 100 можно использовать метр, деленный на сантиметры, или квадрат, деленный на 100 клеток:

$$\begin{array}{ll} 1 \text{ см} = 0,01 \text{ м} & 0,008 > 0,005 \\ 8 \text{ см} = 0,08 \text{ м} & 0,08 > 0,05 \\ 5 \text{ см} = 0,05 \text{ м} & \end{array}$$

После усвоения этого материала для сравнения можно предъявлять десятичные дроби с различными знаменателями:

$$\begin{array}{ll} 0,7 \text{ и } 0,13 & 0,08 \text{ и } 3,1 \\ 0,08 \text{ и } 0,1 & 7,3 \text{ и } 7,119 \end{array}$$

Если учащиеся затрудняются сравнивать дроби, то следует прибегнуть к использованию наглядных пособий, которыми в данном случае служат меры длины, стоимости, массы, а также отрезки и квадраты, или привести дроби к общему знаменателю. Сравнить нужно равные десятичные дроби, но имеющие различное написание, например: 0,3 и 0,30. Что эти дроби равны, учащиеся могут убедиться с помощью метровой линейки или квадрата, разделенного на 100 равных клеток.

$$\left. \begin{array}{l} 0,3 \text{ м} = 3 \text{ дм} \\ 0,30 \text{ м} = 3 \text{ дм} \end{array} \right\} \text{ Отсюда следует, что } 0,3 = 0,30.$$

0,1=0,10 (так как каждая полоса — это 0,1, а каждая клетка — это 0,01); 0,3=0,30; 0,5=0,50 и т. д.

На подобных примерах учащиеся убеждаются, что десятые доли могут быть выражены в сотых и, наоборот, сотые — в десятых долях. Это закрепляется с помощью упражнений, например таких:

Сколько десятых долей в 1 м? Чему равна одна десятая доля метра? Сколько сотых долей в 1 м? Чему равны 10 сотых метра?

$$\begin{array}{l} 0,1 \text{ м} = 0,10 \text{ м} \\ 0,1 = 0,10 \end{array}$$

Чему равны 4 десятых метра? Чему равны 40 сотых метра?

$$\begin{array}{l} 0,4 \text{ м} = 0,40 \text{ м} \\ 0,4 = 0,40 \end{array}$$

Сколько десятых в 0,1; в 0,10?

Сколько десятых в 0,8; в 0,80?

Сравнение сотых и тысячных, десятых и тысячных долей проводится так же, как сравнение десятых и сотых долей. На конкретных примерах (с мерами длины, стоимости, массы), а затем и путем отвлеченных рассуждений учащиеся убеждаются, что, например, $0,1=0,10=0,100$; $0,7=0,70=0,700$ и т. д. и, наоборот, $0,10=0,1$; $0,70=0,7$ и т. д.

Учитель обращает внимание учащихся на то, что нули, приписанные в долях дроби справа от значащей цифры, не влияют на дробь. Отсюда можно подвести учащихся к понятию о сокращении десятичных дробей.

Сокращение десятичных дробей

На примерах и практических упражнениях с метровой линейкой, квадратом, разделенным на 100 равных квадратов и 10 равных полос, учащиеся убедились, что если дробь, например 0,30, записать без нуля справа, т. е. 0,3, то дробь не изменится, но она примет более простой вид: $0,30=0,3$. Запишем 0,30 со знаменателем: $\frac{30}{100}$. Сократим эту дробь на 10, получим дробь $\frac{3}{10}=0,3$.

Допустим дана дробь 1,70. Эту дробь учащимся можно показать на рулетке: 1 м 70 см, или 1,70 м, но это и 1 м 7 дм, т. е. 1,7 м, значит, $1,7 \text{ м}=1,70 \text{ м}$, а теперь эти дроби запишем без наименований $1,70=1,7$. Учащиеся еще раз убеждаются, что если в десятичной дроби отбросить 0 после значащей цифры, то величина этой дроби не изменяется.

Далее объясняем сокращение десятичной дроби, опираясь на знания учащихся о сокращении обыкновенной дроби.

Допустим, надо сократить дробь 1,70. Вначале учащиеся записывают эту дробь со знаменателем, а затем сокращают ее: $1,70=1\frac{70}{100}=1\frac{7}{10}=1,7$; $1,70=1,7$; $4,500=4,5$; $72,010=72,01$.

Следовательно, отбрасывая один нуль после значащей цифры, мы сокращаем дробь на 10 (соответственно объясняем, что если отбрасываются два нуля, то дробь сокращается на 100:

$$0,100=0,1, \text{ так как } \frac{100}{1000}=\frac{1}{10}=0,1.$$

Приведение десятичных дробей к общему знаменателю

Учащиеся уже умеют сравнивать десятичные дроби, знают правило сравнения дробей по разрядам, но легче сравнивать дроби тогда, когда они выражены в одних и тех же десятичных долях, т. е. имеют

общий знаменатель. Например, дроби 0,50 и 0,35 имеют общий знаменатель 100: $0,50 > 0,35$, так как 50 сотых больше 35 сотых. Для удобства вычислений дроби также выражают в одинаковых долях, т. е. приводят к наименьшему общему знаменателю.

Учащиеся знают, что нуль, приписанный справа, дроби не изменяет, т. е. $0,3 = 0,30 = 0,300$. Увеличивая числитель, мы одновременно во столько же раз увеличиваем знаменатель.

Допустим, даны две дроби 0,2 и 0,40, их надо выразить в одинаковых долях. Это значит, что дробь 0,2 надо выразить в сотых долях: $0,2 = 0,20$. Дроби 0,20 и 0,40 имеют одинаковый знаменатель 100. Значит, надо уравнивать после запятой число знаков (цифр) путем приписывания нулей справа. Так же выражают в одинаковых долях дроби 5,6 и 0,75. Общий знаменатель этих дробей 100. Дроби 5,6 и 0,75 теперь будут выглядеть так: 5,60 и 0,75.

В целях дифференциации понятий выразить дроби в одинаковых долях и выразить дроби в более крупных долях предлагаются упражнения вида:

1) сократить дроби: 110,80; 10,800; 4,40; 25,070;

2) привести дроби 10,8 и 10,83; 14,1 и 18,206; 17,85 и 41,063; 63,486 и 1,08 к общему знаменателю;

3) сократить дроби: 10,80; 10,830; 14,10; 15,040; 80,900; 71,060; 20,700.

Запись чисел, полученных при измерении величин, в виде десятичной дроби

В быту, в учебных мастерских и на производственных предприятиях учащимся приходится сталкиваться с выражением чисел, обозначающих длину, массу, стоимость и другие величины, десятичной дробью и наоборот. Начать изучение этой темы следует с выражения мер длины стоимости и массы десятичной дробью и наоборот. Например, 1 дм — это одна десятая доля метра, следовательно, $1 \text{ дм} = 0,1 \text{ м}$. На основании этого можно составить такую табличку:

1 дм = 0,1 м

2 дм = 0,2 м

5 дм = 0,5 м

15 дм = 1,5 м, так как 10 дм — это целый метр.

По аналогии с этим можно провести рассуждения и записать десятичными дробями числа, выраженные в других мерах. Например:

1 к.=0,01 р.	1 г=0,001 кг
2 к.=0,02 р.	5 г=0,005 кг
15 к.=0,15 р.	18 г=0,018 кг
125 к.=1,25 р.	235 г=0,235 кг

При записи чисел, обозначающих длину, стоимость, массу и др., десятичной дробью следует соблюдать определенную последовательность, учитывая степень трудности выражения этого числа десятичной дробью. Вначале следует предлагать учащимся числа, выраженные одной единицей мер длины, стоимости, массы и др., а затем — двумя, причем вначале единичное отношение мер должно равняться 10. Например:

2 дм=0,2 м	3 м 5 дм=3,5 м
3 см=0,3 дм	7 дм 5 см=7,5 дм
7 мм=0,7 см	1 см 8 мм=1,8 см и т. д.

Затем надо брать такие числа, где единичное отношение мер равно 100. Например:

1 см=0,01 м	1 м 12 см=1,12 м
5 к.=0,05 р.	8 р. 75 к.=8,75 р.
25 к.=0,25 р.	3 ц 8 кг=3,08 ц

Наконец, берутся такие числа, где единичное отношение мер равно 1000. Например:

1 м=0,001 км	17 км 350 м=17,350 км
2 г=0,002 кг	3 кг 725 г=3,725 кг
15 кг=0,015 т	8 т 600 кг=8,600 т

Особое внимание обращается на такие случаи записи чисел, обозначающих длину, стоимость, массу и др., десятичной дробью, в которых в десятичной дроби десятичные доли разряда равны нулю. Например, при записи десятичной дробью следующих чисел: 8 к., 5 р., 6 к., 3 м 4 см, 7 км 80 м, 8 т 30 кг. Записывается так: 8 к.=0,08 р., так как 1 к.=0,01 р. 5 р. 6 к.=5,06 р.; 3 м 4 см=3,04 м, 7 км 80 см=7,080 км=7,08 км; 8 т 30 кг=8,030 т=8,03 т.

Запись десятичной дроби числами, полученными от измерения величин

В практике нередко требуется десятичную дробь записать в виде целого числа с одним или двумя наименованиями мер. Чтобы учащиеся могли выполнить это преобразование, необходимо использование наглядных пособий и соблюдение определенной последова-

тельности. Сначала следует вспомнить соотношение единиц мер и рассмотреть те десятичные дроби, которые имеют знаменатель 10.

1 м = 10 дм	1 дм = 10 см
0,1 м = 1 дм	0,1 дм = 1 см
0,5 м = 5 дм	0,3 дм = 3 см
1,7 м = 1 м 7 дм	10,4 дм = 10 дм 4 см

Затем рассматриваются дроби со знаменателями 100, 1000, т. е. с сотыми и тысячными долями. Например: 0,8 р. = 80 к.; 2,5 м = 250 см; 0,3 кг = 300 г.

ДЕЙСТВИЯ НАД ДЕСЯТИЧНЫМИ ДРОБЯМИ

Сложение и вычитание десятичных дробей

Изучение сложения и вычитания десятичных дробей опирается на знание соответствующих действий с целыми числами.

Изучать действия сложения и вычитания целесообразно параллельно, т. е. после каждого случая сложения давать соответствующий по трудности случай вычитания.

Применение наглядных пособий и дидактического материала при изучении арифметических действий с десятичными дробями ограничено.

Средством наглядности служит сама запись арифметических примеров, особенно запись в столбик.

Итак, прежде чем знакомить учащихся со сложением и вычитанием десятичных дробей, необходимо повторить сложение и вычитание целых чисел и обыкновенных дробей.

Последовательность и приемы вычисления

1. Сложение целого числа с десятичной дробью: $3+0,5$; $4+0,13$; $15+1,075$.

2. Вычитание целого числа из десятичной дроби: $7,5-4$; $7,85-3$.

Действия в обоих случаях выполняются устно (если целые числа небольшие). До сознания учащихся необходимо довести, что целые складываются с целыми или из целого числа вычитается целое, а дробная часть не изменяется. В этом случае можно сопоставить сложение целого числа с обыкновенной дробью:

$$3+0,5 \text{ и } 3+\frac{5}{10}=3\frac{5}{10}.$$

3. Сложение и вычитание десятичных дробей с одинаковым числом знаков без перехода через разряд:

$$\begin{array}{r} 0,3+0,4 \\ 7,4-1,3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,124+7,835 \\ 4,356-2,135 \end{array}$$

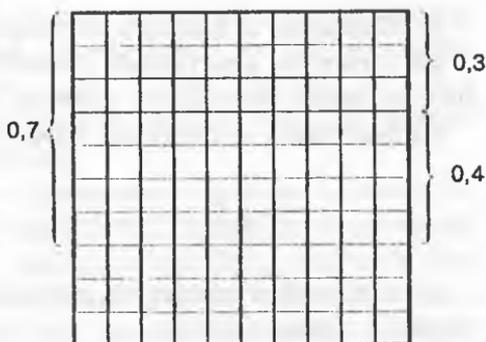


Рис. 29

Действия сложения и вычитания можно проиллюстрировать на метровой линейке, разделенной на дециметры и сантиметры, или на квадрате

(рис. 29), разделенном на 10 равных полос и 100 клеток.

$$0,3+0,4=0,7$$

$$0,7-0,4=0,3$$

Учащиеся должны уяснить, что действия над десятичными дробями выполняются по аналогии с действиями над целыми числами, т. е. складываются и вычитаются одноименные разрядные единицы или доли единицы. Если складываются и вычитаются десятичные дроби, число знаков в которых не превышало двух, то действие выполняется устно, если число знаков выше двух, то действие записывается в столбик. Важно провести аналогию между записью в столбик примеров на многозначные числа и десятичные дроби и показать сходство и различие в записи и приемах вычислений:

$$\begin{array}{r} + 3456 \\ + 4243 \\ \hline 7699 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} + 3,456 \\ + 4,243 \\ \hline 7,699 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 17285 \\ - 9143 \\ \hline 8142 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} - 17,285 \\ - 9,143 \\ \hline 8,142 \end{array}$$

4. Сложение и вычитание десятичных дробей с разным числом знаков без перехода через разряд:

$$\begin{array}{r} 3,7+1,21 \\ 4,91-3,7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3,7+0,235 \\ 3,935-3,7 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0,71+5,246 \\ 5,956-0,71 \end{array}$$

При решении примеров такого вида учащиеся допускают ошибки, складывая или вычитая доли разных разрядов. Поэтому на первых порах следует приводить компоненты к общему знаменателю, приписывая нули справа: $3,935-3,7$ записывается так:

$$\begin{array}{r} 3,935 \\ - 3,700 \\ \hline \end{array}$$

5. Сложение и вычитание с переходом через разряд:

а) сложение десятичных дробей, когда в результате сложения десятых долей получается единица: $0,8+0,2$;

б) вычитание десятичной дроби из единицы ($1-0,8$):

$$\begin{array}{r} + 0,8 \\ + 0,2 \\ \hline 1,0 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \overset{10}{1,0} \\ - 0,8 \\ \hline 0,2 \end{array}$$

в) сложение и вычитание десятичных дробей с переходом через разряд в одном разряде:

$$\begin{array}{r} + 7,23 \\ + 0,48 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} + 0,324 \\ + 7,490 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} - 7,43 \\ \underline{0,18} \end{array} \quad \begin{array}{r} - 15,295 \\ \underline{7,146} \end{array} \quad \begin{array}{r} + 4,800 \\ + 5,235 \\ \hline \end{array} \quad \begin{array}{r} - 7,045 \\ \underline{1,820} \end{array}$$

г) сложение и вычитание десятичных дробей с переходом через разряд в двух и более разрядах:

$$\begin{array}{r} \overset{1}{0},\overset{1}{7}35 \\ + 1,870 \\ \hline 2,605 \end{array} \quad \begin{array}{r} - 2,745 \\ \underline{1,960} \\ 0,785 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overset{1}{3},\overset{1}{7}5 \\ + 4,25 \\ \hline 8,00 \end{array} \quad \begin{array}{r} \overset{10}{8},\overset{10}{00} \\ - 3,43 \\ \hline 4,57 \end{array}$$

Следует требовать записывать нули так, где нужно уравнивать число десятичных долей в компонентах действий сложения и вычитания.

Рассуждения при сложении проводятся так: «Сложение начинаем с тысячных долей: 5 тысячных плюс 0 тысячных получится 5 тысячных, 5 пишем под тысячными долями, к 3 сотым прибавляем 7 сотых, получаем 10 сотых, 0 сотых пишем под сотыми, 1 десятую запоминаем; складываем десятые доли, 7 десятых и 8 десятых — будет 15 десятых, да еще 1 десятая — будет 16 десятых, 6 десятых пишем под десятыми, 1 целую запоминаем; складываем целые, целых 2. Сумма 2,605».

При вычитании рассуждения проводятся так:

$$\begin{array}{r} \overset{10}{5},\overset{10}{13}5 \\ - 0,243 \\ \hline 4,892 \end{array}$$

«От 5 тысячных отнимаем 3 тысячных, будет 2 тысячных, записываем их под тысячными; из 3 сотых 4 сотых вычесть нельзя, занимаем одну десятую; в одной десятой содержится 10 сотых, прибавим к ним 3 сотых, будет 13 сотых, из 13 сотых вычитаем 4 сотых, получаем 9 сотых и записываем под сотыми; вычитаем десятые, но в уменьшаемом десятых не осталось, поэтому занима-

ем одну целую, в одной целой 10 десятых, из 10 десятых вычитаем 2 десятых, будет 8 десятых, подписываем их под десятыми, вычитаем целые и подписываем их под целыми. Так же как и при выполнении действий с целыми числами, над разрядом, из которого занимаем единицу, ставим точку».

Необходимо также решать с учащимися сложные примеры на сложение и вычитание десятичных дробей, примеры со скобками, с неизвестными компонентами, проводить проверку действий. При этом следует подчеркнуть, что при выполнении действий с десятичными дробями используются как переместительный, так и сочетательный законы сложения, так же как и при выполнении действий с целыми числами.

Умножение и деление десятичных дробей

Прежде чем перейти к методике знакомства с умножением и делением десятичных дробей, следует заметить, что согласно программе по математике в школе VIII вида учащиеся знакомятся только с умножением и делением десятичной дроби на целое число. Случаи умножения и деления на десятичную дробь не рассматриваются.

Можно предложить следующую последовательность изучения умножения и деления десятичных дробей на целое число:

- 1) умножение и деление десятичных дробей на 10, 100, 1000;
- 2) умножение и деление десятичных дробей на однозначное число;
- 3) умножение и деление десятичных дробей на круглые десятки;
- 4) умножение и деление десятичных дробей на двузначное число.

Действия умножения и деления рассматриваются параллельно, так как каждому случаю умножения соответствует определенный случай деления. Это позволит сопоставить взаимно обратные действия, выявить сходство и различие, осуществить проверку одного действия другим.

Умножение десятичной дроби на 10, 100, 1000

При выводе правила об умножении десятичной дроби на 10, 100, 1000 целесообразнее всего опираться на знания учащихся об умножении обыкновенных дробей.

Например: $0,7 \times 10 = ?$ Учитель, опираясь на знания учащихся, просит записать первый множитель со знаменателем, т. е. обыкновенной дробью, и произвести умножение: $\frac{7}{10} \times 10 = \frac{7 \times 10}{10} = 7$, следовательно, $0,7 \times 10 = 7$. Затем учитель обращает внимание учащихся на первый множитель и на произведение (0,7 и 7) и просит сравнить их. Он спрашивает: «Что произошло с запятой во множителе, когда его умножили на 10? В какую сторону и на сколько знаков переместилась запятая во множителе при умножении на 10?»

Затем надо рассмотреть еще один пример и снова ответить на вопрос о перемещении запятой вправо после умножения десятичной дроби на 10: $1,23 \cdot 10 = ?$

$$1 \frac{23}{100} \cdot 10 = \frac{123 \cdot 10}{100} = \frac{123}{10} = 12 \frac{3}{10} = 12,3; 1,23 \cdot 10 = 12,3$$

После рассмотрения еще двух-трех примеров и сравнения множителя и произведения некоторые учащиеся сами могут сделать **вывод**: при умножении десятичной дроби на 10 нужно перенести запятую вправо на один знак.

Объяснение можно провести, используя нумерационную таблицу. Запишем 0,7 в таблицу. Это число надо умножить на 10, т. е. увеличить в 10 раз. Это значит, надо передвинуть данное число в нумерационной таблице на один разряд влево, будет 7. Решив таким способом еще ряд примеров, учащиеся придут к выше сформулированному правилу. Аналогично рассматривается умножение десятичной дроби на 100, 1000.

$$0,75 \cdot 100 \quad \frac{75}{1000} \cdot 100 = 75 \cdot \frac{75 \cdot 100}{1000} = \frac{75}{10} = 7,5$$

$$0,125 \cdot 1000 \quad \frac{125}{1000} \cdot 1000 = 125 \cdot \frac{125 \cdot 1000}{1000} = 125$$

После того как ученики усвоят правило умножения на 10, 100, 1000, необходимо подвести их к выводу общего правила умножения десятичной дроби на единицу с нулями: при умножении десятичной дроби на число, выраженное единицей с нулями, нужно перенести вправо запятую на столько знаков, сколько нулей в множителе.

Учителю обязательно надо обратить внимание учащихся на то, что при умножении числа на 10, 100, 1000 каждый разряд произведения соответственно увеличивается в 10, 100, 1000 раз. Например: $7,95 \cdot 10 = 79,5$. Сопоставляя первый множитель и произведение, надо показать, что 7 единиц множителя увеличились в 10 раз и в произведении получилось 7 десятков, 9 десятых увеличились тоже в 10 раз и в произведении получилось 9 единиц, 5 сотых увеличились в 10 раз и в произведении получилось 5 десятых.

Аналогично рассматриваются примеры на умножение десятичной дроби на 100, 1000.

Особое внимание нужно обратить на такие случаи умножения, в которых в результате умножения десятичной дроби на 10, 100 или 1000 в ответе получается целое число (учащиеся недоумевают: умножали дробь, а получилось целое число).

Еще бóльшую трудность вызывает решение таких примеров, в которых в произведении нужно приписывать нули справа — число знаков после запятой меньше, чем число нулей во втором множителе, например: $0,5 \cdot 100 = 50$.

Для того чтобы учащиеся более осознанно относились к решению подобных примеров, нужно время от времени сравнивать разряды первого множителя и произведения, например: $0,15 \cdot 10 = 1,5$. Рассуждать следует так: «Одну десятую увеличили в 10 раз, получили одну целую, пять сотых увеличили в 10 раз, получили пять десятых».

Полезны и такие упражнения:

Если в числе 4,54 перенести запятую вправо на один знак, то число примет вид 45,4. Что же произошло с этим числом? Во сколько раз увеличилось это число? Что произошло с единицами (с десятками, сотыми долями)?

Если в числе 3,75 перенести запятую на два знака вправо, то что произойдет с числом? Во сколько раз увеличится число? Во сколько раз увеличится каждый разряд этого числа?

Если число 4,8 увеличить в 1000 раз, то для этого нужно перенести запятую на три знака вправо, но в первом множителе после запятой только один знак. В этом случае следует рекомендовать учащимся поставить три точки после запятой, например: $4,8 \times 1000 = 48...$, а затем на месте точек написать нули: $4,8 \cdot 1000 = 4800$.

Деление десятичной дроби на 10, 100, 1000

Деление десятичной дроби на 10, 100, 1000 рассматривается аналогично умножению (десятичные дроби записываются со знаменателем):

$$\begin{aligned} 0,3 : 10 &= \frac{3}{10} : 10 = \frac{3}{10 \cdot 10} = \frac{3}{100} = 0,03; & 0,3 : 10 &= 0,03 \\ 0,7 : 100 &= \frac{7}{10} : 100 = \frac{7}{10 \cdot 100} = \frac{7}{1000} = 0,007; & 0,7 : 100 &= 0,007 \\ 1,2 : 1000 &= \frac{12}{10} : 1000 = \frac{12}{10 \cdot 1000} = \frac{12}{10\,000} = 0,0012; \\ & & 1,2 : 1000 &= 0,0012 \end{aligned}$$

Сначала делается вывод о делении десятичной дроби на 10, затем на 100 и затем на 1000. В итоге учащиеся подводятся к общему правилу деления десятичной дроби на число, выраженное единицей с нулями.

Так же как и при умножении десятичных дробей, обращается внимание на то, что при делении числа на 10, 100, 1000 каждый разряд частного уменьшается соответственно в 10, 100, 1000 раз.

Учитывая, что при умножении и делении десятичных дробей на 10, 100, 1000 умственно отсталые школьники допускают много ошибок, в частности путают, куда переносить запятую — влево или вправо, необходимо чаще решать примеры, в которых бы действия умножения и деления сопоставлялись, например: $7,85 \cdot 10 = 78,5$; $78,5 : 10 = 7,85$; $78,5 \cdot 100 = 7850$; $78,5 : 100 = 0,785$.

Полезно, так же как и при умножении, ставить перед запятой (слева от запятой) столько точек, сколько нулей в делителе, $7,45 : 100 = 0,0745$.

Умножение и деление десятичных дробей на целое число

Умножение и деление десятичных дробей на целое число тесно связано с умножением и делением целых чисел. Чтобы подвести учащихся к пониманию того, как производится умножение десятичной дроби на целое число, и сделать обобщение в виде правила, необходимо начать с рассмотрения простейших случаев (при этом учитель должен воспользоваться тем, что учащиеся уже имеют понятие о действии умножения), например: $1,2 \cdot 3 =$. В этом выражении действие умножения заменяется действием сложения: $1,2 \cdot 3 = 1,2 + 1,2 + 1,2 = 3,6$, $1,2 \cdot 3 = 3,6$. Внимание учащихся надо обратить на то, что сначала умножается целое число на множитель и это произведение целых отделяется запятой, а затем умножаются десятые доли на множитель. Подобные случаи умножения (без перехода через разряд ни в одном разряде) выполняются устно. Случаи умножения с переходом через разряд выполняются в столбик:

$$\begin{array}{r} \times 2,83 \\ 3 \\ \hline 8,49 \end{array}$$

Множители перемножаются как целые числа и в полученном произведении отделяется запятой справа столько цифр, сколько десятичных знаков в первом множителе.

Примеры на умножение десятичной дроби на целое число подбираются в той же последовательности, что и примеры на умножение целых чисел.

Наибольшие трудности для учащихся представляют примеры, в которых в первом множителе один или несколько десятичных знаков равны нулю, а также примеры, в которых в произведении получается нуль целых.

$$\begin{array}{r} \text{Например: } \times 0,032 \\ \quad \quad \quad 38 \\ \hline \quad \quad 256 \\ + \quad \quad 96 \\ \hline \quad 1,216 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,005 \\ \quad \quad 57 \\ \hline \quad \quad 35 \\ + \quad \quad 25 \\ \hline \quad 0,285 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \times 0,156 \\ \quad \quad \quad 5 \\ \hline \quad \quad 0,780 \\ \hline \quad \quad 0,78 \end{array}$$

Подобные примеры надо чаще предъявлять учащимся, повторив предварительно правила умножения нуля на целое число и целого числа на нуль.

При делении десятичной дроби на целое число также следует соблюдать определенную последовательность:

1. Все разряды делимого делятся на делитель без остатка: $6,48:2=?$. Делим на 2 сначала целые, отделяем целые в частном запятой, потом делим десятые доли и, наконец, сотые доли: $6,48:2=3,24$. Такие примеры решаются устно.

2. Целое или какая-либо из долей делимого не делится нацело на делитель: $4,86:3$.

$$\begin{array}{r} 4,86 \quad | \quad 3 \\ - 3 \quad \quad | \quad 1,62 \\ \hline 18 \quad \quad | \\ - 18 \quad \quad | \\ \hline \quad 6 \quad \quad | \\ - \quad 6 \quad \quad | \\ \hline \end{array}$$

Делим 4 целых на 3. В частном получаем единицу, отделяем ее запятой. В остатке осталась единица. Дробим ее в десятые доли и прибавляем еще 8 десятых. 18 десятых делим на 3, получаем 6 десятых. Далее 6 сотых делим на 3, получаем 2 сотых. Частное равно 1,62.

3. Особые случаи деления, когда в частном получаются нули:

1) $0,012:4=0,003$

2) $12,432:6=?$

3) $1:8=?$

$$\begin{array}{r} 12,432 \quad | \quad 6 \\ - 12 \quad \quad | \quad 2,072 \\ \hline \quad 43 \quad \quad | \\ - \quad 42 \quad \quad | \\ \hline \quad \quad 12 \quad \quad | \\ - \quad \quad 12 \quad \quad | \\ \hline \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1,000 \quad | \quad 8 \\ - \quad 8 \quad \quad | \quad 0,125 \\ \hline \quad \quad 20 \quad \quad | \\ - \quad \quad 16 \quad \quad | \\ \hline \quad \quad \quad 40 \quad \quad | \\ - \quad \quad \quad 40 \quad \quad | \\ \hline \end{array}$$

4. Деление десятичной дроби на двузначное число:

$$\begin{array}{r} 44,76 \quad | \quad 12 \\ - 36 \quad | \quad 3,73 \\ \hline 87 \\ - 84 \\ \hline 36 \\ - 36 \\ \hline \end{array}$$

Умножение и деление десятичных дробей, так же как и соответствующие действия с целыми числами, изучаются параллельно. Каждое действие учащиеся учатся проверять обратным ему действием.

Решаются также примеры, в которых содержатся действия первой и второй ступени со скобками, чтобы поупражнять учащихся в применении правил порядка действий. Кроме того, следует предложить и примеры на нахождение неизвестного множимого, неизвестного делимого.

Запись десятичной дроби в виде обыкновенной и наоборот

С выражением десятичной дроби в виде обыкновенной учащиеся уже сталкивались неоднократно. Во-первых, образование десятичной дроби рассматривалось как частный случай обыкновенной дроби, у которой знаменатель — единица с нулями, во-вторых, десятичную дробь в виде обыкновенной учащиеся выражали при знакомстве с действиями над десятичными дробями. Запись десятичной дроби в виде обыкновенной сводится к записи десятичной дроби со знаменателем, например: $0,3 = \frac{3}{10}$; $0,07 = \frac{7}{100}$; $1,873 = 1\frac{873}{1000}$ и т. д.

Обратное упражнение, т. е. запись обыкновенной дроби в виде десятичной, выполняется так:

У обыкновенной дроби $\frac{1}{5}$ знаменатель дроби 5, у десятичной же дроби знаменатель должен выражаться единицей с нулями, т. е. 10, 100, 1000 и т. д. Подбираем такое число, при умножении на которое числа 5 получалось бы 10, 100, 1000, т. е. знаменатель дроби выразился бы единицей с нулями. Если $5 \cdot 2$, то получится 10. Чтобы дробь не изменилась, надо и числитель умножить на 2. Следовательно, $\frac{1}{5} = \frac{1 \cdot 2}{5 \cdot 2} = \frac{2}{10} = 0,2$. Запишем дробь $\frac{3}{4}$ в виде десятичной.

тичной. Для этого нужно, чтобы знаменатель этой дроби стал равен 10, 100 или 1000. В десятых долях эту дробь выразить нельзя, так как 10 не делится на 4 нацело. Посмотрим, нельзя ли выразить эту дробь в сотых долях: $100:4=25$. Значит, и числитель, и знаменатель дроби $\frac{3}{4}$ надо умножить на 25 (дополнительный множитель 25). Следовательно, $\frac{3}{4}=\frac{3 \cdot 25}{4 \cdot 25}=\frac{75}{100}=0,75$. Выразим дробь $\frac{5}{8}$ в десятичных долях. Знаменатель 10 не подходит, так как 10 не делится на 8 нацело, знаменатель 100 тоже не подходит по той же причине, попробуем взять знаменатель $1000:8=125$ (дополнительный множитель 125). Следовательно,

$$\frac{5}{8}=\frac{5 \cdot 125}{8 \cdot 125}=\frac{625}{1000}=0,625.$$

Но не всегда этим способом можно (при замене обыкновенной дроби десятичной) выразить знаменатель обыкновенной дроби 1 с несколькими нулями. Возьмем, например, дробь $\frac{1}{3}$. Попробуем взять знаменатель 10. Он не подходит, так как нельзя в данном случае получить дополнительный множитель: 10 не делится нацело на 3. То же получим, если возьмем знаменатели 100, 1000. Следовательно, дробь $\frac{1}{3}$ нельзя этим способом выразить десятичной дробью.

Существует второй способ замены обыкновенной дроби десятичной. Всякую обыкновенную дробь можно рассматривать как частное от деления числителя на ее знаменатель. Возьмем дробь $\frac{3}{4}$. Ее можно рассматривать как частное от деления 3 на 4. Выполним деление:

$$\begin{array}{r|l} 3,00 & 4 \\ \hline 30 & 0,75 \\ -28 & \\ \hline 20 & \\ -20 & \\ \hline 0 & \end{array}$$

Рассуждение: «3 на 4 не делится нацело. В частном пишем нуль целых и ставим после нуля запятую. Раздробляем 3 в десятые доли. 30 десятых делим на 4. В частном пишем 7 десятых. В остатке 2 десятых. Раздробим 2 десятых в сотые доли. Получим 20 сотых. Делим на 4. В частном 5 сотых. Итого в частном 0,75. Следовательно, $\frac{3}{4}=0,75$ ».

Проверка. Нужно частное умножить на делитель. В произведении должно получиться число, равное делимому:

$$0,75 \cdot 4 = 3. \quad \begin{array}{r} \times 0,75 \\ 4 \\ \hline 3,00 \end{array}$$

После рассмотрения еще нескольких примеров учащиеся должны сами сделать вывод о том, как обыкновенную дробь заменить десятичной.

$$\begin{array}{r|l} 1,000 & 3 \\ -10 & 0,3333... \\ \hline 9 & \\ -10 & \\ \hline -9 & \\ -10 & \\ \hline -9 & \\ -10 & \\ \hline -9 & \end{array}$$

«Вернемся к дроби $\frac{1}{3}$. Мы видели, что дробь $\frac{1}{3}$ нельзя заменить десятичной первым способом. Попробуем заменить ее десятичной вторым способом, т. е. делением числителя на знаменатель. Если будем продолжать делить дальше, то увидим, что всегда в остатке будет единица, а в частном 3. Деление можно продолжать бесконечно. Но обычно его прерывают, делят до первого, второго или третьего знака после запятой, например: $1:3=0,333...$ ».

В данном случае деление закончили на тысячных долях. Точки показывают, что деление можно продолжать и дальше. $0,333...$ — приближенное, неточное значение дроби $\frac{1}{3}$. Можно предложить учащимся обратить в десятичные еще ряд обыкновенных дробей: $\frac{2}{3}, \frac{1}{6}, \frac{5}{6}, \frac{1}{7}, \frac{3}{7}$ и т. д. Получаются приближенные десятичные дроби.

После рассмотрения замены различных обыкновенных дробей десятичными учащиеся убеждаются, что одни обыкновенные дроби можно точно выразить десятичными — в этом случае получаются **конечные** десятичные дроби ($\frac{1}{5} = 0,2$), другие же можно заменить только **бесконечными** десятичными дробями ($\frac{1}{3} = 0,333...$).

Совместные действия с обыкновенными и десятичными дробями

После изучения обыкновенных и десятичных дробей программой предусмотрены совместные действия над дробями. Перед изучением этой темы следует повторить отдельно все действия над обыкновенными и десятичными дробями, устно и письменно закрепить замену обыкновенной дроби десятичной и наоборот. Все эти виды упражнений должны быть хорошо отработаны, иначе учащиеся при выполнении совместных действий с дробями столкнутся с непреодолимыми трудностями, что вызовет у школьников с нарушением интеллекта чувство беспомощности, негативное отношение к работе.

При выполнении совместных действий с десятичными и обыкновенными дробями в школе VIII вида, как показывает опыт, целесообразнее либо все обыкновенные дроби заменять десятичными и выполнять действия только над десятичными дробями, либо наоборот.

Сначала решаются задачи и примеры с двумя компонентами. Учитель, объясняя, как выполнить действие, должен обратить внимание учащихся на целесообразность замены дробей десятичными или обыкновенными. Например, в примере $0,45 + \frac{1}{2}$ целесообразно дробь $\frac{1}{2}$ заменить десятичной, так как это сделает вычисления более простыми. Если же 0,45 заменить обыкновенной дробью, то вычисления будут более громоздкими.

В этом учащимся следует убедить, предложив выполнить действия сначала в десятичных, а затем в обыкновенных дробях:

$$\begin{array}{l}
 1,45 + \frac{1}{2} = ? \\
 \frac{1}{2} = 0,5 \\
 1,45 + 0,5 = 1,95
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 1,45 = 1\frac{45}{100} = 1\frac{9}{20} \\
 1\frac{9}{20} + \frac{1}{2} = \frac{29}{20} + \frac{10}{20} = \frac{39}{20} = 1\frac{19}{20}
 \end{array}$$

Сначала учитель подсказывает учащимся, с какими дробями целесообразнее выполнять действия.

По мере накопления опыта учащиеся сами должны выбирать наиболее удобные пути решения в каждом конкретном случае.

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ПРОЦЕНТОВ

Понятие о проценте дается учащимся специальной школы VIII вида после изучения десятичных дробей. Процент — это дробь со знаменателем 100, имеющая особое название (подобно $\frac{1}{2}$ — половина) и особую форму записи ($\frac{1}{100}$ — процент). Слово «процент» обозначается знаком %.

Десятичные дроби со знаменателем 100 наиболее удобны для вычислений, так как во многих мерах метрической системы встречается единичное отношение 100 (1 м=100 см, 1 р.=100 к., 1 га=100 а, 1 ц=100 кг; следовательно, 1 см=0,01 м, 1 к.=0,01 р., 1 а=0,01 га, 1 кг=0,01 ц). $\frac{1}{100}$ часть числа обозначается так: 1%. Можно записать, что 1 см=0,01 м=1% метра, 1 к.=0,01 р.=1% рубля, 1 а=0,01 га=1% гектара, 1 кг=1% центнера. В данном случае мы выразили полученные числа в процентах. Отвлеченные

числа также можно выразить в процентах. Учащимся это можно объяснить так: «1% — это $\frac{1}{100}$ часть числа. Чему же равно все число? Оно в 100 раз больше, т. е. $\frac{1}{100} \cdot 100 = \frac{100}{100} = 1$. Значит, если $\frac{1}{100} = 1\%$, то $\frac{100}{100} = 1 = 100\%$, $2 = 200\%$, $5 = 500\%$, $15 = 1500\%$ » и т. д.

На основе понятия о проценте и умений выразить (записать) числа в процентах необходимо объяснить значение часто встречающихся на производстве и в быту выражений, например: «Рабочий выполнил норму по обработке деталей на 100%». Это означает, что рабочий обработал за смену то количество деталей, которое было запланировано, например 150 деталей. Если рабочий сделал меньше 150 деталей, то он не выполнил норму, т. е. выполнил ее меньше чем на 100%. Если рабочий сделал больше 150 деталей, то он перевыполнил норму, т. е. выполнил ее больше чем на 100%.

Учащиеся знакомятся не только с выражением целого числа, но и десятичных дробей процентами.

В этом случае учитель при объяснении также исходит из определения процента: $0,01 = 1\%$, следовательно, $0,02 = 2\%$; $0,05 = 5\%$; $0,25 = 25\%$; $0,5 = 50\%$, так как $0,5 = 0,50 = 50\%$; $1,7 = 170\%$. На основании подобных рассуждений, наблюдений и сравнения десятичной дроби и числа, выражающего эту дробь в процентах, некоторые учащиеся могут сделать **вывод**: чтобы десятичную дробь заменить процентами, надо перенести запятую вправо на два знака и поставить знак %. Вместо недостающих знаков ставятся нули. Обыкновенную дробь также можно выразить (заменить) процентами. Ее нужно для этого обратить в десятичную дробь и применить правило замены десятичной дроби процентами, например: $\frac{4}{5} = 0,8 = 80\%$; $2\frac{1}{4} = 2,25 = 225\%$.

Учащихся школы VIII вида знакомят и с обратной задачей: выражением процентов в десятичных или обыкновенных дробях.

Рассуждения ведутся также исходя из понятия о проценте:

$$1\% = 0,01; 2\% = 0,02; 40\% = 0,40 = 0,4; 100\% = 1; 200\% = 2;$$

$$150\% = 1,5; \frac{1}{2} = 0,5 = 50\%; \frac{1}{4} = 0,25 = 25\%; \frac{1}{10} = 0,1 = 10\%.$$

На основе наблюдений и сравнения числа процентов и дроби, выражающей это число, учащиеся подводятся к **выводу**: чтобы выразить проценты десятичной дробью или целым числом, надо запятую перенести на два знака влево и знак % не писать: $20\% = 0,2$; $300\% = 3$.

Решение задач на проценты

Программой школы VIII вида предусмотрено решение задач на нахождение одного и нескольких процентов от числа, а также нахождение числа по одному проценту.

Задачи на проценты не представляют собой ничего нового для учащихся по сравнению с ранее решавшимися задачами на нахождение одного и нескольких частей от числа и на нахождение числа по одной и нескольким частям. Поэтому, прежде чем решать задачи на проценты, надо повторять решение ранее решавшихся задач и довести до сознания каждого учащегося, что 1% — это тоже дробь $\left(\frac{1}{100}$ и $0,01\right)$, но записанная особым образом.

Сначала дается понятие вычисления 1% и нескольких процентов от числа и вырабатывается навык выполнения этих действий. Например, надо найти 1% от 200. Рассуждаем так: $1\% = \frac{1}{100}$. Значит, надо найти $\frac{1}{100}$ (т.е. взять 1 сотую) от 200, т.е. $200 : 100 \cdot 1 = 2$.

Учащиеся должны решить несколько таких примеров и на основе наблюдений сделать вывод: чтобы найти 1% от числа, надо это число разделить на 100. Только после этого учащиеся начнут решать задачи на нахождение 1% от числа типа: «Рабочий получает 1000 р. 1% от своего заработка он платит налог. Сколько денег рабочий платит?»

Решение.

1) Найдем 1% от 1000 р.

$1\% = \frac{1}{100}$; $\frac{1}{100}$ от 1000 р. — это $1000 \text{ р.} : 100 \cdot 1 = 10$ р.

Ответ. Рабочий платит налог 10 р.

Аналогично подходят и к решению задач на нахождение нескольких процентов от числа. Например, надо найти 5% от 200, т.е. $\frac{5}{100}$ от 200. Находим сначала 1% , т.е. $\frac{1}{100}$ долю от 200

($200:100 \cdot 1=2$), и берем 5 таких долей, т. е. 5%. Значит, $2 \cdot 5=10$. Вычисления записываются так: $200:100 \cdot 5=10$.

Учитель обязательно должен каждый раз спрашивать: «Что мы получаем, когда делим число на 100? Почему умножаем на число процентов?» Это позволяет учащимся более сознательно относиться к вычислениям.

Задачи на нахождение нескольких процентов от числа целесообразно решать сначала в два действия и только тогда, когда учащиеся осознанно будут относиться к записи решения задачи сложным примером, содержащим два действия, можно будет записать действия в одну строку. Например: «В школу привезли 700 учебников. 9% учебников передали в библиотеку. Сколько учебников передали в библиотеку?»

1-й способ записи решения.

1. Чему равен 1% от числа 700 учебников?

$$700 \text{ уч.} : 100 = 7 \text{ уч.}$$

2. Сколько учебников передали в библиотеку?

$$7 \text{ уч.} \cdot 9 = 63 \text{ уч.}$$

Ответ. 63 учебника передали в библиотеку.

2-й способ записи решения.

1. Сколько учебников передали в библиотеку?

$$700 \text{ уч.} : 100 \cdot 9 = 63 \text{ уч.}$$

Ответ. 63 учебника передали в библиотеку.

Часто встречаются задачи, в которых нужно вычислить число процентов, превышающих 100%. Эти задачи имеют большое жизненно-практическое значение и часто встречаются.

Например: «Норма выработки рабочего — 400 деталей за смену. Он выполнил норму на 115%. Сколько деталей он сделал?»

Находим 115% от 400. $400 \text{ дет.} : 100 \cdot 115 = 460 \text{ дет.}$

Ответ. Рабочий сделал за смену 460 деталей.

Задачу можно решить и другим способом. Рассуждаем так: 400 деталей — это 100%. Рабочий выполнил норму на 115%, т. е. он перевыполнил план на 15% ($115\% - 100\% = 15\%$). Найдем, сколько деталей рабочий сделал сверх плана. Надо найти 15% от 400 деталей. $400 \text{ дет.} : 100 \cdot 15 = 60 \text{ дет.}$ Далее узнаем, сколько деталей сделал рабочий за смену: $400 \text{ дет.} + 60 \text{ дет.} = 460 \text{ дет.}$

Ответ. Рабочий сделал за смену 460 деталей.

Задачи на нахождение 1% от числа и на нахождение нескольких процентов от числа необходимо постоянно сопоставлять, находить черты сходства и различия.

Задачи на нахождение числа по одному проценту обратны задачам на нахождение 1% и нескольких процентов от числа. Поэтому нужно сначала рассмотреть прямую задачу, решить ее, а потом из нее образовать обратную ей задачу, решить ее и сопоставить решение прямой и обратной задач.

Прямая задача: «В саду посадили 200 саженцев фруктовых деревьев. 1% саженцев погиб. Сколько саженцев фруктовых деревьев погибло?» 1% от 200 — это $200:100=2$ (саж.).

Обратная задача: «В саду посадили саженцы фруктовых деревьев. 2 саженца погибло, что составляет 1% от всех посаженных деревьев. Сколько саженцев фруктовых деревьев посадили в саду?»

Рассуждение проводим так: «2 саженца — это 1% всех деревьев, а все саженцы составляют 100%, т. е. их число в 100 раз больше 2, поэтому нужно $2 \cdot 100$. Следовательно, если 1% составляет 2 саженца, то 100% составляет $2 \cdot 100=200$ (саженцев)».

Решив еще несколько аналогичных задач и примеров на нахождение числа по одному проценту и сопоставив их с прямыми задачами и примерами, можно подвести учащихся к **выводу**: чтобы найти число по 1%, нужно это число умножить на 100.

Вопросы и задания

1. Опираясь на программу, укажите, над формированием каких понятий по теме «Десятичные дроби» вы будете работать на уроках математики в старших классах специальной школы VIII вида.

2. Как расширяются представления учащихся о десятичной системе счисления при изучении нумерации десятичных дробей? Начертите таблицу классов и разрядов.

3. Составьте фрагмент одного из уроков, на котором учащиеся получают понятие о десятичной дроби, сокращении десятичной дроби, приведении десятичных дробей к наименьшему общему знаменателю.

4. Приведите примеры приемов активизации познавательной деятельности учащихся в процессе изучения действий с десятичными дробями.

5. Составьте упражнения разных видов для закрепления навыков вычисления с десятичными дробями. Продумайте систему коррекционной работы при использовании этих упражнений.

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Арифметические задачи в курсе математики в школе VIII вида занимают значительное место. Почти половина времени на уроках математики отводится решению задач. Это объясняется большой коррекционно-воспитательной и образовательной ролью, которую они играют при обучении школьников с нарушением интеллекта.

Решение арифметических задач помогает раскрыть основной смысл арифметических действий, конкретизировать их, связать с определенной жизненной ситуацией. Задачи способствуют усвоению математических понятий, отношений, закономерностей. В этом случае они, как правило, служат конкретизации этих понятий и отношений, так как каждая сюжетная задача отражает определенную жизненную ситуацию.

При решении задач у умственно отсталых школьников развивается произвольное внимание, наблюдательность, логическое мышление, речь, сообразительность. Решение задач способствует развитию таких процессов познавательной деятельности, как анализ, синтез, сравнение, обобщение.

В процессе решения арифметических задач учащиеся учатся планировать и контролировать свою деятельность, овладевают приемами самоконтроля (проверка задачи, прикидка ответа, решение задачи разными способами и т. д.), у них воспитывается настойчивость, воля, развивается интерес к поиску решения задачи.

Велика роль решения задач в подготовке умственно отсталых учащихся к жизни, к их дальнейшей трудовой деятельности. Именно упражнения в решении и составлении задач помогают учащимся видеть в окружающей действительности такие факты и закономерности, которые используются в математике. При решении сюжетных задач учащиеся учатся переводить отношения между предметами и величинами на «язык математики».

В арифметических задачах используется числовой материал, отражающий успехи нашей страны в различных отраслях народного хозяйства, культуры, науки и т. д. Это способствует расширению кругозора учащихся, обогащению их новыми знаниями об окружающей действительности.

Обучая самих учащихся «добывать» числовой материал для составления задач, учитель имеет возможность показать учащимся, что задачи ежедневно ставит сама жизнь и уметь решать

такие задачи — значит подготовить себя к ориентировке в окружающей действительности.

Решение арифметических задач на уроках математики позволит реализовать задачу подготовки учащихся к более успешному овладению профессиональным трудом, сблизить обучение с жизнью.

Умением решать арифметические задачи учащиеся овладевают с большим трудом.

Анализ контрольных работ учащихся, наблюдения и специальные исследования показывают, что ошибки, которые учащиеся допускают при решении задач, можно классифицировать так:

1. Привнесение лишнего вопроса и действия.
2. Исключение нужного вопроса и действия.
3. Несоответствие вопросов действиям: правильно поставленные вопросы и неправильный выбор действий или, наоборот, правильный выбор действий и неверная формулировка вопросов.
4. Случайный подбор чисел и действий.
5. Ошибки в наименовании величин при выполнении действий:
а) наименования не пишутся; б) наименования пишутся ошибочно, вне предметного понимания содержания задачи; в) наименования пишутся лишь при отдельных компонентах.
6. Ошибки в вычислениях.
7. Неверная формулировка ответа задачи (сформулированный ответ не соответствует вопросу задачи, стилистически построен неверно, не соответствует ответу последнего действия и т. д.).

Причины ошибочных решений задач умственно отсталыми школьниками кроются в первую очередь в особенностях мышления этих детей.

Трудности в решении задач у умственно отсталых учащихся связаны с недостаточным пониманием предметно-действенной ситуации, отраженной в задаче, и математических связей и отношений между числовыми данными, а также между данными и искомыми.

Опыт показывает, что школьники с нарушением интеллекта справляются с решением задач, если они составлены на основе действий с реальными предметами. Основные трудности возникают тогда, когда необходимо наглядно представить словесно сформулированные задачи. В их сознании не всегда возникает отражение действительного содержания ситуации и заключенных в ней предметных отношений. Понимание условия задачи нередко не отвечает ее предметному содержанию.

При решении задач учащиеся не фиксируют свое внимание на математических отношениях, с учетом которых должны выполняться действия.

Поверхностный анализ содержания задачи приводит к отклонению от конечной цели. Школьники с нарушением интеллекта не осознают условия задачи, изменяют и упрощают его. Нередко при воспроизведении текста задачи они привносят в условие штампы и руководствуются ими при решении, а действительные связи и отношения не учитывают, опираются на фрагменты или несущественные элементы задачи, при выборе действий руководствуются словами *всего, меньше, больше, осталось*. В силу стереотипности действий, характерной для умственно отсталых учащихся, они решают задачи шаблонными способами, руководствуясь случайными ассоциациями, вызванными созвучием слов и выражений. Уподобление одних задач другим — наиболее часто встречающийся вид ошибок, так как осознание сходства и различия арифметических задач представляет для учащихся с нарушением интеллекта наибольшую трудность.

Знание особенностей решения задач умственно отсталыми учащимися помогает учителю избрать наиболее целесообразные пути, методы и приемы преодоления трудностей.

В процессе обучения решению задач следует избегать натаскивания в решении задач определенного вида, надо учить сознательному подходу к решению задач, учить ориентироваться в определенной жизненной ситуации, описанной в задаче, учить осознанному выделению данных и искомого задачи, установлению взаимосвязи между ними, осознанному выбору действий.

Сознательному подходу к решению любой задачи умственно отсталых школьников необходимо обучать последовательно и терпеливо, формируя у них определенные умственные действия.

В методике работы над любой арифметической задачей можно выделить следующие этапы: 1) работа над содержанием задачи; 2) поиск решения задачи; 3) решение задачи; 4) формулировка ответа; 5) проверка решения задачи; 6) последующая работа над решенной задачей.

1. Работа над содержанием задачи

Большое внимание следует уделять работе над содержанием задачи, т. е. над осмыслением ситуации, изложенной в задаче, установлением зависимости между данными, а также между данными и искомым. Последовательность работы над усвоением со-

держания задачи: а) разбор непонятных слов или выражений, которые встретятся в тексте задачи; б) чтение текста задачи учителем и учащимися; в) запись условия задачи; г) повторение задачи по вопросам; д) воспроизведение одним из учащихся полного текста задачи.

Работа над отдельными словами и выражениями должна вестись не тогда, когда учитель знакомит учащихся с содержанием задачи, а раньше, до предъявления задачи, иначе словарная работа разрушает структуру задачи, уводит учащихся от понимания арифметического содержания задачи, зависимости между данными.

Текст задачи первоначально рассказывает или читает учитель, а начиная со 2-го класса его могут читать и ученики по учебнику или по записи на доске. Читать задачу нужно выразительно, выделяя голосом математические выражения, главный вопрос задачи, делая логические ударения на тех предложениях или сочетаниях слов, которые прямо указывают на определенное действие (например, разложили *поровну* в две вазы, купили 3 тетради по 12 р. *за каждую*). Между условием задачи и вопросом следует сделать паузу, если вопрос стоит в конце задачи.

Выразительному чтению текста задачи следует учить учеников. Нужно помнить, что школьники с нарушением интеллекта, если их этому специально не учить, не могут самостоятельно правильно прочитать задачу, не могут расставить логические ударения, даже выделить вопрос задачи, если он стоит в начале или середине задачи.

Восприятие текста задачи только на слух на первых порах невозможно для школьников с нарушением интеллекта, они воспринимают нередко только фрагменты задачи, с трудом вычлениают числовые данные. При первом чтении они в основном запоминают лишь повествовательную часть задачи. Все это свидетельствует о необходимости при восприятии текста задачи использовать не только слуховые, но и зрительные, а если возможно, то и кинестезические анализаторы.

Задачу следует иллюстрировать. Для иллюстрации задач в 1—2-х классах учителя прибегают к предметной иллюстрации, используя с этой целью предметы окружающей действительности, ученические принадлежности, природный материал, игрушки, а затем и изображения этих предметов в виде трафаретов, которые демонстрируются с помощью наборных полотен, фланелеграфа, магнит-

ных досок, песочного ящика, ТСО и т. д. Широко используются для иллюстрации задачи плакаты, рисунки (рис. 30).



Рис. 30

Если в 1-м классе текст задачи иллюстрируется с помощью предметов или рисунков, то в конце 1-го и во 2-м классе надо учить учащихся заменять элементы предметных множеств, о которых говорится в задаче, их символами, при этом сохраняя равночисленность множеств. Например, если в задаче речь идет о деревьях, то рисунок дерева заменяют палочки. Например, содержание задачи: «Дети посадили в одном ряду 5 дубков, а во втором — на 2 дубка больше. Сколько всего деревьев посадили дети?» — учащиеся могут зарисовать так, как показано на рисунке 31.

Символами тетрадей могут служить квадраты или прямоугольники, огурцов — овалы, яблок — круги и т. д.

Выполняя рисунок или иллюстрируя задачу предметами, учащиеся глубже проникают в предметно-действенную ситуацию задачи и легче устанавливают зависимость между данными, а также между данными и искомыми.



Рис. 31

Естественно, что не каждую словесно сформулированную задачу нужно иллюстрировать или «опредмечивать». Но, помня об особенностях мышления умственно отсталых школьников, к этому приему нужно время от времени прибегать, не только решая новые для учащихся задачи, но и повторяя решение уже

известных им видов задач. Причем использовать этот прием, как показывает опыт, следует не только в младших, но и в старших классах школы VIII вида, например при решении задач на краткое сравнение, приведение к единице, нахождение части от числа и т. д. Постепенно учащиеся переходят от «опредмечивания» содержания задачи к «воображению» ими предметной ситуации. В этом случае учитель предлагает «вообразить» себе содержание задачи, представить, как это происходит в жизни с реальными объектами, описанными в задаче. Тем учащимся, которые еще не готовы к этому, можно разрешить продолжать использовать предметы, рисунок.

Наряду с конкретизацией содержания задачи с помощью предметов, трафаретов и рисунков в практике работы учителей школы VIII вида широкое распространение получили следующие формы записи содержания задачи:

1. Сокращенная форма записи, при которой из текста задачи выписывают числовые данные и только те слова и выражения, которые необходимы для понимания логического смысла задачи. Вопрос задачи записывается полностью. Например: «В вазе стоял букет цветов из ромашек и васильков. В букете было 7 ромашек, а васильков на 5 штук больше. Сколько всего цветов в букете?» Сокращенная запись: «Ромашек 7 штук, васильков на 5 штук больше. Сколько всего цветов?»

2. Сокращенно-структурная форма записи, при которой каждая логическая часть задачи записывается с новой строки. Вопрос задачи записывается или внизу, или сбоку. Текст задачи принимает наглядно-воспринимаемую форму. Например:

Ромашек 7 штук.	} Сколько всего цветов?
Васильков на 5 штук больше.	

3. Схематическая форма записи. Это запись содержания задачи в виде схемы (рис. 32). В схеме желательно сохранить пропорции, соответствующие числовым данным. «В одном ящике 17 кг помидоров, а в другом на 5 кг больше. Сколько килограммов помидоров в двух ящиках?»

4. Графическая форма записи. Это запись содержания задачи в виде чертежа, диаграммы. Удобнее всего в графической форме записывать задачи на движение (рис. 33).

5. Опыт показывает, что пониманию зависимости между числовыми данными, а также между данными и искомыми в некоторых задачах способствует не конкретизация условия, а наоборот, аб-

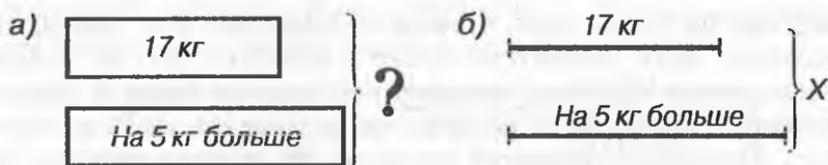


Рис. 32

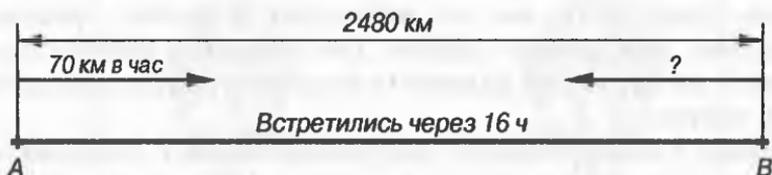


Рис. 33

страгирование от конкретной ситуации. К таким задачам относятся задачи на пропорциональную зависимость (на соотношение скорости, времени и пути; цены, количества и стоимости и др.).

Для записи таких задач лучше всего использовать таблицу, в графы которой записываются числовые данные задачи. Например: «За 3 литра молока уплатили 7 р. 50 к. Сколько стоят 8 л молока?»

Цена	Количество	Стоимость
Одинаковая	3 л	7 р. 50 к.
	8 л	x

В данном случае абстрагирование от предметного содержания задачи помогает учащимся лучше осмыслить зависимость между данными и искомой величиной.

Указанным формам записи содержания задач умственно отстающих школьников необходимо учить так, чтобы они самостоятельно могли выбрать наиболее рациональную форму и записать задачу. Овладевают этими формами записи учащиеся медленно. Учителю необходимо соблюдать систему, поэтапность в обучении:

1. После ознакомления учащихся с текстом задачи учитель сам дает краткую запись содержания задачи на доске, учащиеся записывают ее одновременно с учителем в тетрадь.

2. После разбора условия задачи краткую запись на доске делает ученик под руководством учителя, при активном участии учащихся всего класса. С этой целью учитель просит ученика прочесть фрагмент задачи и спрашивает, как можно записать эту часть задачи кратко, зарисовать или начертить.

3. Вызванный к доске ученик самостоятельно читает задачу и дает ее краткую запись под контролем учителя. Учащиеся также выполняют это задание самостоятельно и сверяют свою запись с записью на доске.

4. Самостоятельная запись условия задачи учащимися.

Краткая форма записи задачи должна быть составлена так, чтобы ученик мог по ней воспроизвести условие задачи или составить задачу.

Чтобы учащиеся научились записывать текст задачи кратко, нужно требовать от них по полному тексту задачи из учебника составить краткую запись задачи, не решая ее. Надо учить учащихся выбирать рациональную форму краткой записи, т. е. такую, в которой наиболее отчетливо вырисовывалась бы зависимость между данными задачи, а также между данными и искомым.

Содержание каждой ли арифметической задачи следует записывать учащимся? Безусловно, нет. Если предметная ситуация ясна, а с аналогичной математической зависимостью учащиеся неоднократно встречались и в своей практической деятельности, и при решении словесно сформулированных задач, то запись задачи в той или иной форме не нужна. Это сократит время на ее решение.

Следовательно, учить различным формам записи содержания задачи учащихся необходимо, использование же форм записи будет зависеть от имеющегося опыта учащихся, от степени трудности для них понимания предметной ситуации задачи и зависимости между данными и искомым.

Лучшему восприятию и пониманию задачи способствует ее повторение по вопросам.

Форма вопросов при повторении задач меняется: сначала учитель задает конкретные вопросы, а затем обобщенные. Например:

«В коробке было 3 красных карандаша. Вова положил туда еще 2 зеленых карандаша. Сколько всего карандашей в коробке?»

Повторение задачи по вопросам: «О чем эта задача? Какого цвета карандаши? Сколько красных карандашей лежало в коробке? Покажите цифрой. Сколько зеленых карандашей положили в коробку? Покажите цифрой. Что нужно узнать в задаче или какой вопрос задачи?»

Другая форма вопросов, с помощью которых выясняется значение каждого числового данного: «Что показывает число 3 в задаче? Что показывает число 2 в задаче? Какой вопрос задачи?»

Наконец, можно поставить к тексту задачи и такие вопросы: «Что известно в задаче? Что неизвестно в задаче? Что нужно узнать?» Для ответа на эти вопросы учащиеся после чтения задачи должны самостоятельно вычленить из текста задачи известные и неизвестные данные. Безусловно, это требует уже определенного опыта в анализе содержания задачи.

2. Поиск решения задачи

На этом этапе учащиеся, отвечая на вопросы учителя, поставленные в определенной логической последовательности, подводят к составлению плана решения задач и выбору действий. Намечаются план и последовательность действий — это следующий этап работы над задачей.

В тексте многих задач имеются слова: *всего, осталось, больше, меньше*, которые указывают на выбор арифметического действия, но опираться только на них при выборе действия нельзя, так как в отрыве от контекста они могут натолкнуть ученика на ошибочный выбор действия. Исключать эти опорные слова из задач не следует, так как они отражают определенную жизненную ситуацию, но нельзя акцентировать на них внимание учащихся вне контекста задачи. Например, нельзя говорить ученику, что «если в задаче есть слова *всего, стало*, то надо складывать; если есть в задаче слово *осталось*, то надо вычитать».

Выбор действия при решении задачи определяется той зависимостью, которая имеется между данными и искомыми в задаче. Зависимость эта правильно может быть понята в том случае, если ученики поняли жизненно-практическую ситуацию задачи и могут перевести зависимость между предметами и величинами на «язык математики», т. е. правильно выразить ее через действия над числами. С этой целью учитель проводит беседу с учащимися, которая называется разбором задачи. В беседе устанавливается зависимость между данными и искомым. При разборе содержания задачи нового вида учитель ставит вопросы так, чтобы подвести учащихся к правильному и осознанному выбору действия.

Разбор задачи можно начинать с числовых данных (сверху) и вести учащихся к главному вопросу задачи. К двум числовым данным, которые вычленились из условия задачи, подбирается вопрос. Например: «Школьники на пришкольном участке посадили 17 грядок помидоров, по 30 штук на каждой, и 20 грядок капусты, по 25 штук на каждой. Сколько всего штук рассады посадили?»

Беседу учитель проводит так: «Известно, что посадили 17 грядок помидоров, по 30 штук на каждой. Что можно узнать по этим данным? Каким действием? (Умножением. Надо $30 \text{ шт.} \times 17.$) Почему?»

Известно также, что посадили 20 грядок капусты, по 25 штук на каждой. Что можно узнать по этим данным? (Сколько штук рассады капусты посадили?) Каким действием? (Умножением. Нужно $25 \text{ шт.} \times 20.$) Почему? Теперь известно, сколько посадили помидоров и капусты отдельно. Что отсюда можно узнать? (Сколько всего штук рассады посадили?) Каким действием это можно узнать? (Сложением.) Почему? Что нужно было узнать в задаче? Ответили ли мы на главный вопрос задачи? Решили ли мы задачу?»

Разбор задачи можно начинать от главного вопроса задачи (снизу). При этом к вопросу учащиеся должны подобрать 2 числа. Беседу можно построить так: «Можно ли сразу ответить на вопрос задачи? Почему нет? Какие данные нужны для ответа на главный вопрос? Каких данных недостает для ответа на главный вопрос задачи? Можно ли узнать, сколько штук рассады помидоров посадили? Что для этого надо знать? Есть ли эти числа в задаче? Каким действием можно узнать, сколько штук рассады капусты посадили? Почему? Что для этого надо знать? Есть ли эти числа в задаче? Каким действием это можно узнать? Почему? Можно ли теперь ответить на главный вопрос задачи? Каким действием? Почему? Решили ли задачу? Почему?»

В младших классах школы VIII вида при разборе задачи рассуждения чаще всего проводятся от числовых данных к вопросу задачи, так как учащимся легче к выделенным числовым данным поставить вопрос, чем подобрать два числа (из них могут быть оба числа или одно неизвестны) к вопросу задачи. Однако, начиная с 3-го класса, следует проводить рассуждения от главного вопроса задачи, так как такой ход рассуждений более целенаправлен на составление плана решения в целом (а не на выделение одного действия, как это происходит при первом способе разбора — от данных к вопросу задачи).

При разборе уже знакомых учащимся задач не следует прибегать к многословным рассуждениям. Иногда достаточно поставить перед учащимися один-два узловых вопроса, чтобы путь решения задачи был ученикам ясен. Например:

«С пришкольного участка учащиеся собрали в первый день 120 кг яблок, во второй день на 35 кг меньше, а в третий день 78 кг яблок. Сколько килограммов яблок собрали ученики за три дня?»

Учитель может поставить только узловые вопросы перед составлением плана решения и определением последовательности действий. Например: «Что нужно узнать в задаче? Все ли данные у нас есть, чтобы узнать, сколько килограммов яблок собрали ученики за три дня? Какого данного не хватает? Можно ли из условия задачи определить, сколько килограммов яблок собрали во второй день? Почему? Во сколько действий эта задача? Какое первое действие? Почему вычитание? Какое второе действие? Почему сложение? Сколько слагаемых во втором действии? Почему складываем 3 числа? Назвать эти слагаемые. Какое из них неизвестно?»

3. Решение задачи

Опираясь на предыдущий этап, в процессе которого учащиеся осуществляли поиск решения задачи, они готовы устно сформулировать вопросы задачи и назвать действия.

Учитель спрашивает: «Во сколько действий задача? Какой первый вопрос? Каким действием можно ответить на этот вопрос?» И т. д.

Далее устно составляется план и намечается последовательность действий. «Итак, — спрашивает учитель, — какой первый вопрос? Какое действие? Какой второй вопрос?» И т. д. После этого учащимся предлагается записать решение.

4. Запись решения задач

В 1-м классе в начале учебного года учащиеся еще не знают букв, не умеют их писать, поэтому решение задачи записывается соответствующим арифметическим действием без наименований. Вместо букв учащиеся около чисел могут нарисовать предмет: яблоко, мяч, палочку и т. д.

Действие записывается в середине строки, чтобы отличить его от записи примера. При этом учитель учит учащихся давать краткое пояснение к выполняемому действию (устно). По мере изучения букв учащихся учат записывать решение задачи с наименованием. Начиная со 2-го класса вводится запись решения задач с пояснением. Например: «С аэродрома вылетело сначала 7 самолетов, а потом еще 5 самолетов. Сколько всего самолетов вылетело с аэродрома?»

Решение этой задачи записывается так:

$$7 \text{ с.} + 5 \text{ с.} = 12 \text{ с. (вылетело с аэродрома)}$$

При записи сложных задач могут использоваться следующие формы записи:

- а) запись арифметических действий и ответа задачи;
- б) запись решения с пояснением того, что найдено в результате каждого действия;
- в) запись решения с вопросами (вопросы и действия чередуются). В конце записывается ответ;
- г) запись сначала только плана решения, затем соответствующих действий или, наоборот, запись сначала действий, а затем плана решения задачи. В конце записывается ответ.

На примере одной задачи (см. текст на с. 354) рассмотрим все формы записи решения задачи.

- а) 1) $120 \text{ кг} - 35 \text{ кг} = 85 \text{ кг}$
- 2) $120 \text{ кг} + 85 \text{ кг} + 78 \text{ кг} = 283 \text{ кг}$

О т в е т. 283 кг яблок собрано за три дня.

- б) 1) $120 \text{ кг} - 35 \text{ кг} = 85 \text{ кг}$ яблок собрано во второй день.
- 2) $120 \text{ кг} + 85 \text{ кг} + 78 \text{ кг} = 283 \text{ кг}$ яблок собрано за три дня.

- в) 1) Сколько килограммов яблок собрано во второй день?

$$120 \text{ кг} - 35 \text{ кг} = 85 \text{ кг}$$

- 2) Сколько килограммов яблок собрано за три дня?

$$120 \text{ кг} + 85 \text{ кг} + 78 \text{ кг} = 283 \text{ кг}$$

О т в е т. За три дня собрано 283 кг яблок.

П л а н

1. Сколько килограммов яблок собрано во второй день?
2. Сколько килограммов яблок собрано за три дня?

Р е ш е н и е

- 1) $120 \text{ кг} - 35 \text{ кг} = 85 \text{ кг}$
- 2) $120 \text{ кг} + 85 \text{ кг} + 78 \text{ кг} = 283 \text{ кг}$

О т в е т. За три дня собрано 283 кг яблок.

5. Формулировка ответа

Форма ответа может быть краткой и полной. Например, краткая форма ответа: 283 кг или 283 кг яблок; полная форма ответа:

283 кг яблок было собрано за три дня. За три дня было собрано 283 кг яблок.

6. Проверка решения задачи

Так как функция контроля у школьников с нарушением интеллекта ослаблена, то проверка решения задач имеет не только образовательное, но и коррекционное значение.

В младших классах необходимо:

1. Проверять словесно сформулированные задачи, производя действия над предметами, если, конечно, это возможно. Например: «У ученика было 15 р. Он купил 5 тетрадей по 2 р. Сколько денег у него осталось?» После решения задачи ученик берет по 2 р. 5 раз и считает, сколько всего денег. Потом из 15 р. вычитает 10 р., получается 5 р.

2. Проверять реальность ответа (соответствие его жизненной действительности).

3. Проверять соответствие ответа условию и вопросу задачи. (О чем спрашивается в задаче? Получили ли ответ на вопрос задачи?)

Проверка решения задачи другим способом ее решения возможна с 4-го класса.

Опыт показывает, что учащиеся школы VIII вида могут научиться сознательно проверять те задачи, в условиях которых дана сумма, а в результате конечного и промежуточных действий отыскиваются компоненты суммы, т. е. слагаемые. Например: «На ремонт школы израсходовано 3500 р. Из них 2270 р. израсходовано на побелку потолков и окраску стен, 458 р. — на ремонт электропроводки. Остальные деньги израсходованы на ремонт мебели. Сколько денег израсходовано на ремонт мебели?» Для проверки этой задачи учащиеся складывают три слагаемых и получают сумму, израсходованную на ремонт школы, т. е. 3500 р. (цены в задаче условные).

Для осуществления проверки задачи очень полезна прикидка ответа до решения задачи.

Для контроля правильности решения задачи используются и некоторые элементы программированного контроля. Например, учитель пишет на доске ответы конечного и промежуточных действий, только не в том порядке, который необходим при решении задачи; учащиеся (при самостоятельном решении) сверяют ответы промежуточных действий и «запрограммированные» ответы. Этот

прием очень полезен тем, что ученик сразу получает подкрепление правильности или, наоборот, ошибочности своих действий. При ошибочности решения он ищет новые пути решения.

7. Последующая работа над решенной задачей

Учитель школы VIII вида зачастую не может быть уверен, что решение задачи (хотя задача разобрана и решена) понято всеми учениками. Поэтому очень полезно провести работу по закреплению решения этой задачи.

Работа по закреплению решения задачи (см. с. 354) может быть проведена различными приемами.

1. Ставятся узловые вопросы по содержанию задачи. Например:

Сколько дней дети собирали яблоки с пришкольного участка? Известно ли, сколько яблок дети собрали в первый день (во второй день, в третий день)?

Что неизвестно в задаче?

Что нужно узнать в задаче?

Можно ли сразу ответить на главный вопрос задачи?

Какого данного для этого не хватает?

Как решали задачу?

2. Предлагается рассказать весь ход решения задачи с обоснованием выбора действий.

3. Ставятся вопросы к отдельным действиям или вопросам. Например:

Почему в первом действии выполнили вычитание?

Для чего нужно было узнавать, сколько собрали яблок во второй день?

Почему во втором действии три слагаемых? И т. д.

С закреплением решения задач тесно связана последующая работа над решенной задачей, которая способствует осознанному выбору действий и подходу к решению задачи.

Для учащихся школы VIII вида важно не количество решенных аналогичных задач, а понимание предметной ситуации и зависимости между данными. Этой цели и служит последующая работа над решенной задачей, которую можно рассматривать как важный прием, формирующий умение решать задачи данного вида.

Рассмотрим несколько вариантов последующей работы над решенной задачей на примере задачи, разобранной выше:

1. Изменение отношений между данными условия задачи и выяснение, как это изменение отразится на решении задачи. Например: «Если бы в задаче было сказано, что во второй день собрано на 35 кг больше, чем в первый день, как тогда бы решалась задача?»

2. Изменение вопроса задачи. Например: «Если в главном вопросе спрашивается, на сколько килограммов яблок собрано меньше во второй день, чем в третий, как тогда бы решалась задача?»

3. Изменение условия задачи, привнесение в него дополнительного данного или изъятие какого-либо данного. Например: «Если в условии задачи сказано, что в третий день собрано столько яблок, сколько в первый и второй день вместе, тогда как будет решаться задача? Во сколько действий будет эта задача?» И т. д.

4. Изменение числовых данных, сюжета задачи, решение задачи, аналогичной данной.

Конечно, не над каждой решенной задачей следует проводить такую последующую работу. Однако надо помнить, что это один из полезных приемов, который учит самостоятельному решению задач, пониманию зависимости между данными, между данными и искомым, а также тому, как эта зависимость отражается на выборе арифметических действий.

Для того чтобы учащиеся научились решать задачи данного вида и приобрели навык обобщенного способа решения таких задач, требуется многократное решение достаточного количества задач. Однако решать подряд задачи одного вида не следует, так как это может привести к «натаскиванию» учащихся в их решении только на короткий срок. *Полезно чередовать решение разных видов задач, сравнивать их, выделять черты сходства и различия.* Этому способствует использование **приема сравнения**.

Наблюдения показывают, что при сравнении учащиеся лучше понимают жизненную предметную ситуацию задачи, те существенные, а не случайные, чисто внешние признаки, которые влияют на выбор арифметического действия при решении задачи. Прием сравнения необходимо использовать уже в 1-м классе при обучении учащихся решению задач на нахождение суммы и на нахождение остатка, а также на всех последующих годах обучения.

Когда два вида задач сравниваются впервые, целесообразно решить эти задачи, а затем сравнить их решения, ответы, условия и вопросы задач. Затем сравнение условий двух простых задач должно предшествовать их решению.

Например, учащимся предлагаются для решения две такие задачи:

1. В одной корзине 15 белых грибов, а во второй на 4 гриба больше. Сколько белых грибов во второй корзине?

2. В одной корзине 15 белых грибов, а во второй на 4 гриба меньше. Сколько грибов во второй корзине?

Сначала разбирается условие первой задачи. Решение. $15 \text{ гр.} + 4 \text{ гр.} = 19 \text{ гр.}$ Ответ. 19 гр. во второй корзине.

Затем разбирается и решается вторая задача: $15 \text{ гр.} - 4 \text{ гр.} = 11 \text{ гр.}$ во второй корзине. Ответ. 11 гр. во второй корзине.

Далее сравниваются решения задач: «Каким действием решена первая задача? Каким действием решена вторая задача?» Затем выясняется причина решения первой задачи сложением, а второй — вычитанием: «Почему первая задача решена сложением? Почему вторая задача решена вычитанием?» От сравнения решений задач переходят к сравнению условий: «В первой задаче сказано, что во второй корзине на 4 гриба *больше*, а во второй задаче сказано, что во второй корзине на 4 гриба *меньше*. Сколько грибов в первой корзине (первая задача)? А во второй корзине? Известно ли, сколько грибов в первой корзине (первая задача)? А во второй? Что сказано о грибах во второй корзине в первой задаче? А во второй задаче? Что нужно узнать в первой задаче? Во второй задаче? В чем сходство этих задач? В чем их различие? От чего зависит действие в первой задаче? Во второй? Какой ответ первой задачи? Какой ответ второй задачи? Почему ответ первой задачи больше, чем второй, хотя числа одинаковые в обеих задачах?» Учитель делает вывод: первая задача решается сложением, а вторая — вычитанием, потому что в условии первой задачи сказано, что во второй корзине **на 4 гриба больше**, чем в первой, а во второй задаче сказано, что во второй корзине **на 4 гриба меньше**, чем в первой.

Необходимо учить детей сравнивать решенную задачу с новой, еще не решенной, а потом сравнивать две задачи до их решения. Очень важно показать учащимся, по каким параметрам идет сравнение, что нужно сравнивать. Сначала выделяются известные данные одной и другой задач (рассматриваются первые числовые данные, затем вторые, если второе числовое данное неизвестно, то выясняется, что о нем в задаче сказано). Далее сравниваются вопросы. Определяется конечное искомое в первой и во второй задачах. Выясняется, в чем сходство задач, в чем их различие,

как решается первая задача, как решается вторая задача, в чем их различие в решении и чем оно вызвано, какие данные в условии или какие вопросы определили выбор (или количество) действий первой и второй задач.

Лучшему пониманию предметного содержания задач, зависимости между данными и искомыми способствует решение задач с лишними или недостающими числовыми данными или данными, записанными не числами, а словами.

Дети с нарушением интеллекта на первых порах не замечают отсутствующее данное, привносят свои данные и начинают решать уже не ту задачу, которую учитель дал, а ту, которую составил сам ученик.

Поэтому решение задач с недостающими данными, данными, записанными не только числами, но и словами, с лишними числовыми данными, которые учащиеся должны отбросить, так как они не нужны для ответа на главный вопрос задачи («Маша нашла 3 белых гриба и 2 сыроежки, а Витя нашел 4 лисички. Сколько грибов нашла Маша?»), не только способствует более тщательному анализу условия задачи, а следовательно, и обучает их решению, но и играет значительную коррекционную роль.

Сознательному отношению к выбору действий способствует решение задач, в которых слова *осталось, стало*, часто являющиеся для учащихся ориентирами для выбора действия, выступают в новом качестве. Например: «В одной коробке осталось 5 карандашей, а в другой — 3 карандаша. Сколько карандашей осталось?» Ученики убеждаются, что при выборе действий нельзя руководствоваться одним словом.

Наблюдения показывают, что лучшие учителя школ VIII вида широко используют как один из приемов обучения решению задач составление задач самими учащимися. Составление задач помогает школьникам с нарушением интеллекта лучше осознать жизненно-практическую значимость задачи (особенно если учитель постоянно ведет работу, направленную на решение и составление реальных, жизненно достоверных задач), глубже понять ее структуру, а также различать задачи различных видов, осознать приемы их решения.

Составление задач проводится параллельно с решением готовых задач. Опыт и наблюдения показывают, что легче всего для учащихся частичное составление задач. С него и следует начать обучение составлению задач.

1. В готовое условие вставляется одно, а затем и два пропущенных числовых данных. Например: «Ученица заплатила за карандаш 2 р., а за тетрадь Сколько стоит покупка?»

2. К готовому условию ставятся вопросы. Например: «В тетради 12 страниц. Мальчик исписал 5 страниц. Поставить вопрос к задаче».

Когда учащиеся познакомятся с несколькими видами простых задач, то можно дать задание на постановку разных вопросов к условию (сюда относятся задачи на нахождение суммы и на разностное сравнение).

3. К вопросу подбирается условие задачи. Например: «Составить задачу с таким вопросом: во сколько раз больше весит ведро с водой, чем пустое ведро?»

Для полного составления задач учащимся можно предложить самые разнообразные варианты:

1. Составление задачи по инсценировке. Учитель дает одному ученику 5 тетрадей, другому — 3 тетради и просит положить их в папку. Папку закрывает. «Составьте задачу», — говорит учитель.

2. Составление задачи по иллюстрациям: по картине, плакату, схеме, чертежу, краткой записи условия. Например, на плакате нарисованы две коробки карандашей. В одной коробке видны 6 карандашей, другая коробка закрыта, под ней написано: на 2 карандаша меньше. По рисунку учащиеся должны составить задачу.

Или, например, дана краткая запись задачи.

За три дня — ... деталей

I день — ... деталей

II день — на ... больше

III день — ?

Составить и решить задачу.

3. Составление задач по числовым данным: «Составить задачу с числами 8 и 10».

4. Составление задач по готовому решению: «Составить задачу, которая решалась бы так: $5 \text{ ябл.} + 3 \text{ ябл.} = 8 \text{ ябл.}$, $8 \text{ ябл.} : 2 = 4 \text{ ябл.}$ »

5. Составление задачи по готовому плану.

6. Составление задач на указанное арифметическое действие: «Составить задачу, которая решалась бы сложением, умножением» и т. д.

7. Составление задачи определенного вида: «Составить задачу на деление на равные части, на нахождение одной части от числа, на увеличение числа на несколько единиц (в несколько раз)» и т. д.

8. Составление аналогичных задач: «Составить похожую задачу, но с другими числами и предметами».

Следует стимулировать составление учащимися задач с разнообразными фабулами. Это способствует развитию их воображения, смекалки, инициативы. Очень полезно, когда для составления задач учащиеся привлекают материал, «добываемый» ими во время экскурсий, из справочников, газет, журналов, хронологических таблиц. Очень полезно, когда числовые данные получают сами учащиеся путем измерений, выполнения различных заданий практического характера. «Добывать» числовые данные могут учащиеся старших классов, которых надо нацеливать на получение их в учебных мастерских, во время выполнения общественно полезной работы. Например, учитель может дать задание: записать размеры заготовок для изготовления табурета в столярной мастерской, расход материалов на пошив простыни, наволочки, пододеяльника, блузки и других изделий при различной ширине ткани, расход картона на изготовление того или иного изделия и т. п. Привлечение числовых данных для составления задач из учебных мастерских будет способствовать осуществлению связи преподавания математики с трудом, будет лучше готовить учащихся к жизни.

Удачно составленные учениками задачи надо хранить, можно составить даже небольшой «задачник» из задач, составленных учениками одного или двух классов, и предлагать их для решения в других классах. Это очень хороший стимул, мера поощрения для составляющих задачи. Да и ученики относятся с большим интересом к решению задач, составленных школьником.

Задание, требующее от учащихся составления задач, может носить и некоторый творческий характер. Например, учитель спрашивает: «Какие данные нужно знать, чтобы определить количество обоев для оклейки стен в твоей комнате? Получи эти данные». Составление таких задач, которые можно назвать задачами-расчетами или задачами с практическим содержанием, чрезвычайно полезно для учащихся школы VIII вида, именно такие задачи готовят их к повседневной практической жизни, например: получить данные и рассчитать стоимость завтрака, обеда и ужина для одного человека, для семьи, состоящей из трех, четырех, пяти

человек, стоимость одежды ученика, подсчитать стоимость электричества, газа, коммунальных услуг, квартплаты и т. д.

Учащихся старших классов школы VIII вида необходимо учить заполнять и писать деловые документы, связанные с теми или иными расчетами. Например, написать доверенность, заполнить бланк на оплату за электроэнергию, газ, заполнить бланк на денежный перевод и т. д.

Все указанные выше приемы могут быть широко использованы при решении всех видов задач как в младших, так и в старших классах школы VIII вида.

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ПРОСТЫХ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Простой арифметической задачей называется задача, которая решается одним арифметическим действием.

Простые задачи играют чрезвычайно важную роль при обучении учащихся математике. Именно простые задачи позволяют раскрыть основной смысл и конкретизировать арифметические действия, сознательно овладеть теми или иными математическими знаниями. На простой задаче учитель впервые знакомит учащихся со структурой задачи, показывает, что значит решить задачу, вооружает их основными приемами решения задач.

Простые задачи являются составной частью сложных задач, а следовательно, формируя умение решать простые задачи, учитель готовит учащихся к решению сложных задач.

В школе VIII вида решаются задачи, раскрывающие конкретный смысл арифметических действий (I группа). Это задачи на нахождение суммы и на нахождение остатка (1-й класс), на нахождение произведения (суммы одинаковых слагаемых), на деление на равные части (3-й класс), на деление по содержанию (3-й класс).

Решаются также задачи, раскрывающие новый смысл арифметических действий. Это задачи, связанные с понятием разности и отношения (II группа):

1. Увеличение и уменьшение числа на несколько единиц.
2. Разностное сравнение чисел с вопросами «на сколько больше...», «на сколько меньше...».
3. Увеличение и уменьшение числа в несколько раз.

4. Краткое сравнение чисел или нахождение отношения двух чисел с вопросами: «Во сколько раз больше...», «Во сколько раз меньше...».

К задачам, раскрывающим зависимость между компонентами и результатами арифметических действий (III группа), относятся задачи на нахождение неизвестного слагаемого, на нахождение неизвестного уменьшаемого, неизвестного вычитаемого.

В школе VIII вида на каждом году обучения учащиеся знакомятся с новыми видами простых задач. Постепенное введение их объясняется различной степенью трудности математических понятий, местом изучения тех арифметических действий, конкретный смысл которых они раскрывают.

Последовательность решения простых задач определена программой по математике школы VIII вида. Однако при выборе задач определенного вида учитель должен руководствоваться и некоторыми методическими требованиями.

Сюжетные задачи составляются с однородными и неоднородными предметами, в них входят обобщающие слова.

Опыт показывает, что при обучении решению задач определенного вида целесообразнее сначала предъявлять сюжетные задачи с однородными предметами. Например: «В корзине 5 яблок, туда положили еще 3 яблока. Сколько всего яблок стало в корзине?» Затем вводятся сюжетные задачи с однородными предметами, отличающимися теми или иными признаками: цветом, размером, материалом и т. д. Например: «В корзине лежало 5 больших яблок, туда положили еще 3 маленьких яблока. Сколько всего яблок стало в корзине?» Наконец, вводятся задачи, в которых имеются обобщающие слова. Например: «В корзине лежало 5 яблок, туда положили 3 груши. Сколько всего фруктов в корзине?» При решении задач такого содержания учащиеся затрудняются в выборе наименований при записи действий, в осмыслении числа, полученного в ответе. Решение такого рода задач требует более тщательного анализа содержания, выбора наименования числовых данных еще до записи решения задачи.

Не менее пристального внимания учителя при выборе задач данного вида заслуживает и конкретизация их содержания. Выше уже говорилось о том, что для иллюстрации задач нового вида, особенно в младших классах, используются предметные пособия, изображения предметов в виде трафаретов, рисунки, символы предметов и др. Однако исследования и наблюдения показывают,

что учащиеся лучше понимают предметную ситуацию задачи, если они сами выполняют определенные операции с предметами или их изображениями или если задача инсценируется. Поэтому целесообразно знакомить учащихся с новыми видами задач на задачах-инструкциях («Положи в коробку 3 карандаша. Возьми оттуда 1 карандаш. Сколько карандашей осталось в коробке?»), задачах-инсценировках («Учительница дала трем ученикам по 2 тетради (раздает трем ученикам тетради). Сколько всего тетрадей получили ученики?»). Затем следует переходить к решению задач, содержание которых учащиеся могут зарисовать, изображая в рисунке сами предметы или их символы. («В пруду плавало 7 уток и 3 гуся. Сколько всего птиц плавало в пруду?») Учащиеся конкретизируют задачу трафаретами птиц или рисуют 7 квадратов и 3 круга, изображая символически уток квадратами, а гусей — кругами.

Вопрос записывается не полностью, а с помощью символов: круглая, квадратная или фигурная скобка символизирует сумму, а знак вопроса (?), что эта сумма неизвестна.

Наконец, учитель учит конкретизировать содержание задачи, вскрывая зависимость между данными и искомыми с помощью различных форм краткой записи (см. с. 349—350).

Подготовительная работа к решению простых задач

Опыт работы лучших учителей школ VIII вида показывает, что подготовку к решению арифметических задач следует начинать с обогащения и расширения практического опыта учащихся, ориентировки их в окружающей действительности. Учеников нужно ввести в ту жизненную ситуацию, в которой приходится считать, решать арифметические задачи, производить измерения.

Причем эти ситуации не следует на первых порах создавать искусственно (их создает сама жизнь), на них лишь следует обращать и направлять внимание учащихся.

В этих ситуациях сами учащиеся должны выполнять определенные практические задания. Например (в период пропедевтики): «В корзине несколько грибов. Я взяла оттуда один гриб. Больше или меньше осталось грибов в корзине? Почему их осталось меньше?»; «В классе много ребят. Вошло еще несколько учеников. Больше или меньше стало ребят? Почему?»

Учитель организует наблюдения над изменением количества элементов предметных множеств, содержимого сосудов и т. д., что способствует развитию представлений учащихся о количестве и знакомству их с определенной терминологией, которая впоследствии встретится при формулировке текстовых задач: *стало всего, осталось, взяли, дали еще, отдали, уменьшилось, стало меньше (больше), увеличилось* и т. д.

Надо так организовать игровую и практическую деятельность учащихся, чтобы, являясь непосредственными участниками этой деятельности, а также наблюдая, учащиеся сами могли делать вывод в каждом отдельном случае: увеличилось или уменьшилось число элементов множества и какой операции и словесному выражению соответствует это увеличение или уменьшение.

Подобные упражнения можно проводить в виде игр с разнообразными игрушками, на предметах окружающей учеников действительности, близких их опыту и интересующих их. В процессе этих упражнений учащиеся учатся понимать вопросы: «Сколько? Сколько стало? Сколько осталось?» — и отвечать на них.

Этот этап подготовительной работы совпадает с началом работы над числами первого десятка и знакомством с арифметическими действиями, с решением и составлением примеров на основе операций с предметными множествами. Например: «На тарелке лежат 2 яблока (ученики под руководством учителя пересчитывают яблоки и находят цифру 2), я положила еще одно яблоко (ученики находят в цифровой кассе цифру 1). Сколько яблок стало на тарелке?» Можно поставить и другие вопросы: «Сколько всего яблок на тарелке? Сколько яблок теперь лежит на тарелке? (Ученики пересчитывают яблоки и ставят цифру 3.) Больше или меньше яблок стало? Как получили 3 яблока? Что сделали для этого? Как записать это арифметическим действием?» ($2+1=3$.)

Знакомство с простой задачей

Прежде чем приступить к обучению решению арифметических задач, учитель должен ясно себе представить, какие знания, умения и навыки нужно дать ученикам. Чтобы решить задачу, ученики должны уметь решать арифметические примеры, слушать, а затем (со 2-го класса) читать задачу, повторять задачу по вопросам, по краткой записи, по памяти, выделять в задаче составные компоненты (условие, числовые данные, вопрос), «опредмечивать» содержание задачи или давать краткую форму ее записи, решать

задачу (выбрать правильно действие и производить вычисление), записывать решение, формулировать ответ устно и записывать его, проверять правильность решения задачи.

В 1-м классе учащиеся учатся решать задачи на нахождение суммы и остатка. Эти задачи вводятся впервые при изучении чисел первого десятка.

Предъявляя задачу, учитель должен сразу познакомить учащихся с термином «задача».

Например, учитель вызывает к доске ученицу, дает ей два мяча и говорит:

— Ребята, сейчас решим задачу, слушайте ее. «У Маши два мяча. Учительница дала ей еще один мяч (учитель дает девочке один мяч). Сколько мячей стало у Маши?» Что я вам рассказала, дети? — спрашивает учитель. — Послушайте эту задачу еще раз. О чем эта задача? (О мячах.) Сколько мячей было у Маши? («У Маши было 2 мяча», — говорят ученики и показывают цифру 2.) Сколько мячей дала ей учительница? Покажите цифру. Что нужно узнать в задаче или что спрашивается в задаче? Повторим задачу еще раз. Теперь задачу надо решить, т. е. ответить на вопрос задачи. Какое действие надо сделать, чтобы узнать, сколько мячей стало у Маши?

Учитель выслушивает ответы учащихся. Учащиеся с помощью учителя отвечают: «Надо к двум мячам прибавить один мяч».

— Запишем решение задачи так: $2+1=3$.

Действие задачи записывается в виде математического выражения в середине строки, чтобы отличить эту запись от примера.

— Что мы узнали? (У Маши стало 3 мяча.) Это ответ задачи. Учитель просит нескольких учеников повторить ответ задачи.

— Решили ли мы эту задачу? (Решили.)

Учитель делает вывод: «В задаче спрашивалось, сколько мячей стало у Маши. Мы ответили на вопрос задачи, значит, решили задачу».

Подводится итог работы: «Что мы сейчас решили? (Задачу.) Что сделали для решения задачи?»

Учитель обобщает ответы ребят и делает вывод: «Выбрали действие. Выполнили его. Сказали ответ».

По заданию учителя ученики повторяют данную задачу, решение и ответ.

Аналогично вводится задача на нахождение остатка.

На этом же этапе учитель знакомит учащихся со структурой задачи (условием, числовыми данными, вопросом). Для лучшего различения и усвоения учащимися составных частей задачи следует предложить пересказать отдельно условие, назвать данные, повторить вопрос.

При повторении задачи учащиеся нередко вместо вопроса говорят сразу ответ задачи: «Мальчик вырезал 2 синих квадрата и 1 красный. Всего он вырезал 3 квадрата». Функция вопроса осознается учащимися лучше и быстрее, если они не видят предметной совокупности, соответствующей ответу, не могут пересчитать ее элементы (предметы убираются в коробку, корзину, закрываются и т. д.). Надо постоянно выделять вопрос задачи и подчеркивать, что решить задачу — это значит выбрать нужное действие, выполнить его, т. е. ответить на вопрос задачи.

Выбор действия, необходимого для решения задачи на нахождение суммы или остатка, дети производят на основе аналогии с операциями над совокупностями предметов, которые они выполняют при изучении действий сложения и вычитания. В процессе работы над предметными совокупностями они наблюдали, что если соединить предметные совокупности, то их количество увеличится, в этом случае выполняется сложение. Если удаляется какая-то часть предметов предметной совокупности, то их количество уменьшается, в этом случае выполняется вычитание. Поэтому целесообразно при решении такого вида задач ставить перед учащимися вопрос: «Почему задача решается сложением (вычитанием)?»

При обучении решению задач на нахождение суммы одинаковых слагаемых (на нахождение произведения), на деление на равные части или на деление по содержанию следует опираться на понимание учащимися сущности арифметических действий умножения и деления. Например, предлагается задача: «Три девочки вышили по 2 салфетки каждая. Сколько всего салфеток вышили девочки?» После разбора содержания задачи, ее конкретизации с помощью 3 кукол, которым даются по 2 салфетки, или ее инсценировки с помощью учениц класса учащиеся подводятся к выбору действия. Учитель говорит: «Было 3 девочки (назвать имена девочек: Оля, Вера, Катя), каждая вышила по 2 салфетки (учитель дает каждой девочке по 2 салфетки). Как можно узнать, сколько всего салфеток вышили девочки?» Сначала задача решается сложением: $2 \text{ с.} + 2 \text{ с.} + 2 \text{ с.} = 6 \text{ с.}$ Затем, опираясь на знания учащихся

ся о том, что умножение — это сумма одинаковых слагаемых, учитель выясняет, каким еще действием можно записать решение задачи. (Или: каким действием можно заменить нахождение суммы одинаковых слагаемых.) Решение записывается так: $2 \text{ с.} \times 3 = 6 \text{ с.}$

После решения задач с опорой на предметы следует перейти к решению задач такого же вида с опорой на иллюстрацию (или символическое изображение предметов). Например: «В 3 вазы положили по 5 яблок в каждую. Сколько всего яблок в вазах?» Задачу можно проиллюстрировать с помощью кружков. После этого решать.

Решение. $5 \text{ ябл.} \times 3 = 15 \text{ ябл.}$ Ответ. Всего 15 яблок.

Вслед за этим решаются задачи без опоры на предметную деятельность или иллюстрацию.

Учить формулировке ответа целесообразно, опираясь на вопрос задачи. Вместо слова *сколько* вставлять число, полученное в ответе.

При решении задач на деление на равные части и деление по содержанию учитель также опирается на понимание учащимися конкретного смысла этих арифметических действий. Рассмотрим задачу: «Валя разложил 8 тетрадей поровну в 2 стопки. Сколько тетрадей он положил в каждую стопку?» Условие этой задачи необходимо инсценировать: вызванный ученик делит тетради на две равные части; учитель закрывает полученные стопки, чтобы дети не могли пересчитать количество тетрадей в каждой из них, затем спрашивает: «Как узнать, сколько тетрадей в каждой стопке?» Если учащиеся сразу ответить не могут, то следует задавать наводящие вопросы: «Сколько тетрадей было? Что Валя делал с тетрадями? На сколько равных частей он раскладывал эти тетради? Как это действие записать с помощью чисел и арифметических знаков?»

Решение. $8 \text{ т.} : 2 = 4 \text{ т.}$ «Какой ответ этой задачи?» Ответ. 4 тетради в каждой стопке.

После усвоения деления на равные части учащиеся знакомятся с практическим делением конкретного множества по содержанию. Учитель создает в классе определенную жизненную ситуацию и ставит перед учащимися задачу, для решения которой необходимо произвести операцию деления по содержанию. Выполнив деление на конкретных предметах, учащиеся учатся выражать эту опера-

цию над элементами предметных множеств арифметическими действиями, т. е. переводят ее на «язык математики».

Например: «У меня 10 тетрадей. Их нужно раздать учащимся, по 2 тетради каждому. Сколько учеников получат тетради?» Кто-либо из учеников делит 10 тетрадей по 2 тетради, т. е. раздает по 2 тетради учащимся. «Встанут те ученики, которые получили по 2 тетради. Сколько учеников получили по 2 тетради?» — спрашивает учитель. Затем классу ставятся следующие вопросы: «Сколько было тетрадей? Что нужно было сделать с тетрадями? По сколько тетрадей нужно раздать (разделить) каждому ученику? Сколько учеников получили по 2 тетради? Какое арифметическое действие мы сделали? Запишем это действие деления так: $10 \text{ т.} : \text{ по } 2 \text{ т.} = 5 \text{ (уч.)}$ ». Учащиеся учатся читать эту запись.

Далее сравниваются задачи на деление на равные части и на деление по содержанию. При сравнении обращается внимание на сходство и различие в записи решения этих задач (действия одинаковы, но запись наименований различна).

Решение задач на увеличение (уменьшение) числа на несколько единиц и других, при решении которых раскрывается новый смысл арифметических действий, опирается на понимание учащимися смысла выражений: «на столько-то единиц больше (меньше)», «во столько-то раз больше (меньше)» и т. п. Поэтому перед введением таких задач необходимо раскрыть смысл этих выражений.

При уточнении и формировании этих понятий можно выделить несколько этапов.

Первый этап: воспроизведение и уточнение понятий *поровну, столько же, равны*.

Учитель показывает 3 карандаша и просит всех учащихся взять карандашей столько же. Затем он вызывает одного из учеников и говорит: «У меня и у Саши карандашей поровну, равное количество». Далее предлагается ряд аналогичных заданий: отхлопать в ладоши столько же раз, нарисовать, вырезать столько же и т. д.

Второй этап: уточнение понятия «столько же и еще».

Учитель дает задание одному ученику поставить в ряд 5 кругов, а другому столько же и еще 2 круга, а затем сравнить круги в первом и втором ряду. Ученик ответит и запишет: «Во втором ряду кругов на 2 больше, чем в первом ряду: $5+2$. В первом ряду кругов на 2 меньше».

Третий этап: введение понятия на столько-то единиц больше (путем практической деятельности с конкретными предмета-

ми). Учитель говорит: «В одном ряду 4 листочка (кладет 4 листочка), в другом ряду на 1 листочек больше. Сколько листочков нужно положить во второй ряд? Во второй ряд я положу столько же листочков, сколько в первый (4 листочка). Сколько листочков надо еще прибавить, если во втором ряду на 1 листочек больше? (Прибавить один листочек.) Какое арифметическое действие запишем?»

«Положи на одну полоску 6 кругов, а на другую столько же без двух, т. е. меньше на 2. Что ты сделал? (Убрал 2 круга.) Каким арифметическим действием это можно записать?» (6—2.)

Четвертый этап: увеличение или уменьшение числа на несколько единиц.

Задания: «Увеличь число 10 на 2. Уменьши число 10 на 2. Как это сделать?»

После этого учащиеся начинают решать задачи на увеличение и уменьшение числа на несколько единиц. При этом следует обратить внимание на задачи с разнородными предметами. Например: «На парте лежат 7 карандашей, а тетрадей на 3 меньше. Сколько тетрадей лежит на парте?» При решении этой задачи ученики должны провести такое рассуждение: «На парте лежит тетрадей столько же, сколько карандашей без трех, т. е. на три меньше. Решение задачи записывается так: $7 \text{ т.} - 3 \text{ т.} = 4 \text{ т.}$ 4 тетради лежат на парте».

Затем решаются задачи, в которых входят выражения: «длиннее (короче) на ...», «выше (ниже) на ...», «уже (шире) на ...» и т. д.

Решение задач на разностное сравнение, т. е. установление, на сколько одно число больше или меньше другого, тесно связано с решением задач на увеличение (уменьшение) числа на несколько единиц.

Решение таких задач вызывает у учащихся школы VIII вида ряд трудностей. Их затрудняет необычная форма вопроса. Ученики уподобляют ее уже известной привычной форме, начиная вопрос со слова *сколько*. Наличие в вопросе слова *больше* является для учащихся с нарушением интеллекта определяющим при выборе действия. Задачи на разностное сравнение с вопросами «На сколько больше?» нередко решаются учащимися сложением. Они долго не понимают, почему к одному и тому же условию можно поставить два вопроса: «На сколько больше...? На сколько меньше...?», решается же задача только одним действием — вычитанием. При записи ответа задачи учащиеся пропускают предлог «на».

Все это говорит о необходимости большой предварительной работы с учащимися. До решения задач на разностное сравнение учащихся нужно научить сравнивать предметы одной совокупности (целого и части), двух предметных совокупностей, величин, чисел, устанавливая между ними отношения равенства и неравенства.

1. Сравнение предметных совокупностей:

а) сравниваются предметы одной совокупности (рис. 34).



Рис. 34

Например, всего 10 кругов, из них красных кругов 6. Устанавливается, что красных кругов меньше, а всего кругов больше. Учитель показывает, что если от всех кругов (10) отнять красные круги (6), то получим число (4), которое показывает разность количества всех кругов и красных. Можно сказать: всего кругов на 4 больше, чем красных, или красных кругов на 4 меньше, чем всего; значит, надо из 10 вычесть 6;

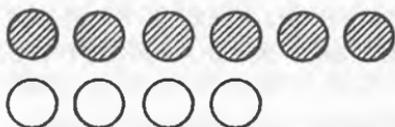


Рис. 35

б) сравниваются предметы двух совокупностей (рис. 35).

Например, учащимся предлагается сравнить, каких кругов больше: синих или зеленых. Учащиеся раскладывают в наборном полотне синие круги в

один ряд и под каждый из них кладут в другом ряду зеленые круги. Затем ставится вопрос: «На сколько синих кругов больше, чем зеленых?» Учащиеся сосчитывают, сколько лишних синих кругов и сколько недостает зеленых кругов: «Синих на два круга больше, чем зеленых; зеленых на два круга меньше, чем синих». Сколько синих кругов? Сколько зеленых кругов? Если из синих кругов вычесть зеленые круги (6—4), то получим разность (2). Можно сказать: синих кругов на 2 больше, чем зеленых, или зеленых кругов на 2 меньше, чем синих.

2. Далее учащиеся знакомятся со сравнением величин:

а) сравнивается целое и часть. Например, учащимся предъявляется целая полоска. Часть ее закрашивается. Ставятся вопросы: «Что длиннее: вся полоска или закрашенная ее часть? На сколько

вся полоска длиннее закрашенной части? На сколько закрашенная часть полоски короче всей полоски?» Ответ: «Надо из длины всей полоски вычесть длину закрашенной части полоски»;

б) сравниваются две величины, например две ленты. Одна лента накладывается на другую так, чтобы совпали левые концы (это необходимо показать учащимся). Учитель спрашивает: «Какая лента длиннее, какая короче?» Выясняется, что одна лента длиннее другой на определенный отрезок, этот отрезок отрезается.

Так же сравниваются две полоски, два куска материи, две бечевки и т. д. Учитель каждый раз подчеркивает, что если от большей полоски отрезать меньшую, то узнаем, на сколько одна полоска длиннее или на сколько другая полоска короче. Сравнивают полоски бумаги по ширине, два стакана по высоте и т. д.

«А если две полоски наклеены и их нельзя приложить друг к другу, то как узнать, какая полоска длиннее, какая короче?» — спрашивает учитель.

Некоторые учащиеся сами догадываются, что нужно измерить белую и черную полоски, сравнить полученные числа. Учитель спрашивает: «На сколько белая полоска длиннее черной? На сколько черная полоска короче белой?» Учащиеся отвечают: «Нужно от длины белой полоски (17 см) отнять длину черной полоски (15 см). $17 \text{ см} - 15 \text{ см} = 2 \text{ см}$. Число 2 см показывает, что белая полоска длиннее черной на 2 см. Число 2 см показывает также, что черная полоска короче белой на 2 см».

Далее решаются задачи вида: «У причала стояло 8 теплоходов. 5 теплоходов отошли от пристани. На сколько меньше теплоходов отошло от пристани, чем стояло у пристани? На сколько больше теплоходов стояло у пристани, чем отошло в море?»

«Садовод снял с яблони 50 кг яблок, а с груши 37 кг груш. На сколько килограммов яблок садовод снял больше, чем груш? На сколько килограммов груш меньше снял садовод, чем яблок?»

Задачи на разностное сравнение сравниваются с задачами на увеличение и уменьшение числа на несколько единиц. При этом задача на разностное сравнение с вопросом «на сколько больше?» сравнивается с задачей на увеличение числа на несколько единиц, а задача с вопросом «на сколько меньше?» — с задачей на уменьшение числа на несколько единиц.

С задачами на увеличение и уменьшение числа в несколько раз возможно познакомить учащихся лишь тогда, когда они усвоили понятия «во столько-то раз больше», «во столько-то раз меньше»,

«увеличить в несколько раз», «уменьшить в несколько раз». Требуется большая, кропотливая работа, чтобы учащиеся усвоили эти понятия и выполняли соответствующие операции с предметными совокупностями, с величинами, числами.

Вначале учащиеся знакомятся с понятием увеличения числа в несколько раз, выполняя операции с предметными совокупностями. Например, учитель предлагает учащимся взять 3 гриба, сам тоже берет 3 гриба и ставит на наборное полотно. «Теперь, — говорит он, — поставим ниже еще столько же и еще столько же грибов, т. е. в два раза больше грибов. Вверху 3 гриба, а внизу в 2 раза больше. Нарисуйте две палочки, а под ними столько же, еще столько и еще столько же палочек. Сколько палочек сверху? Сколько внизу? Внизу палочек в 3 раза больше. Решать нужно так: $2 \text{ п.} \times 3 = 6 \text{ п.}$ ».

Затем понятие «увеличение в несколько раз» формируется на операциях с величинами. Например: «От мотка красной ленты отмерили 20 см, а от мотка белой — в 2 раза больше». Учащиеся отмеряют 20 см красной ленты, а белой — 20 см и еще 20 см и записывают: $20 \text{ см} \times 2 = 40 \text{ см}$ белой ленты отмерили.

«У меня в одной руке 1 р, а в другой в 3 раза больше. Сколько денег в другой руке? Каким действием это можно узнать?» Когда учащиеся осмыслили выражение «в несколько раз больше», их знакомят с противоположным понятием «уменьшение числа в несколько раз» и выражением «в несколько раз меньше». Это делается в сопоставлении с понятием «увеличение в несколько раз».

Например: «В одном ряду растут 3 елочки (учитель приклеивает елочки к доске или демонстрирует в песочном ящике), а в другом в 2 раза больше. Сколько елочек надо посадить в другой ряд? (Шесть.) Сколько елочек в первом ряду? (Три.) Сколько елочек во втором ряду? (Шесть.) Во втором ряду елочек в два раза больше, чем в первом ряду. Можно сказать: в первом ряду елочек в 2 раза меньше, чем во втором ряду».

Несколько раз учащиеся откладывают (рисуют, наклеивают, раскрашивают) определенное число предметов, а рядом или внизу откладывают предметов в несколько раз больше и сравнивают, где предметов больше, а где меньше, во сколько раз больше или меньше.

Затем учитель говорит: «Если требуется взять, отложить, отметить и т. д. предметов в несколько раз больше, надо умножить, а если в несколько раз меньше — разделить. Например, надо взять

8 тетрадей в клеточку, а в линейку в 2 раза меньше тетрадей. Сколько тетрадей надо взять в линейку? $8 \text{ т.} : 2 = 4 \text{ т.}$

Следует на рисунке показать, что тетрадей в линейку в 2 раза меньше, чем в клетку, а тетрадей в клетку в 2 раза больше, чем в линейку.

Наряду с задачами с конкретным содержанием в этот период решаются и такие задачи: «Какое число получится, если 24 уменьшить в 6 раз, 8 см увеличить в 3 раза, 25 уменьшить в 5 раз?»

Необходимо сравнивать задачи на увеличение (уменьшение) числа на несколько единиц и в несколько раз.

Решение сюжетных задач на нахождение неизвестных компонентов действия также опирается на знание учащимися нахождения неизвестных компонентов (см. с. 161—162).

Методика решения задач на нахождение одной (одного) части (процента) от числа, а также на нахождение числа по одной (одному) части (проценту) излагается на с. 341 данного пособия.

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ СОСТАВНЫХ АРИФМЕТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Составной или сложной арифметической задачей называется задача, которая решается двумя и большим числом арифметических действий. Решение составной задачи по сравнению с простой более затруднительно для школьников с нарушением интеллекта. Если при решении простой задачи ученик должен был установить зависимость между числовыми данными и, руководствуясь вопросом задачи, выбрать нужное действие, то в составной задаче (хотя бы в два действия) ученик должен либо получить недостающее третье данное, либо из трех числовых данных выбрать два и, учитывая отношения между ними, выбрать нужное действие. Получив промежуточный ответ, он должен, установив зависимость между ним и имеющимся в условии третьим числовым данным, а также руководствуясь главным вопросом задачи, выбрать нужное действие. Следовательно, чтобы решить сложную задачу, ученик должен провести цепь логических рассуждений и сделать умозаключения.

Психологические исследования по изучению особенностей решения составных арифметических задач показывают, что умственно отсталые школьники не узнают знакомых простых задач в контексте новой составной задачи, не актуализирует имеющихся знаний по решению уже известной, бывшей в опыте ученика, простой задачи. Это приводит к тому, что учащиеся составную

задачу решают по аналогии с простой одним арифметическим действием.

Подготовительная работа к решению составных задач должна представлять собой систему упражнений, приемов, целенаправленно ведущих учащихся к овладению решением составных задач.

К решению составных задач учитель может переходить тогда, когда убедится, что учащиеся овладели приемами решения простых задач, которые войдут в составную задачу, сами могут составить простую задачу определенного вида.

При решении составных задач учащиеся должны или к данным ставить вопросы, или к вопросу подбирать данные. Поэтому в подготовительный период, т. е. на протяжении всего первого года и в начале второго года обучения, следует предлагать учащимся задания: 1) к готовому условию подобрать вопрос; 2) по вопросу составить задачу, подобрав недостающие числовые данные. Эти умения пригодятся учащимся при решении составных задач.

Полезны решения таких пар задач, в которых вторая задача является продолжением первой, т. е. ответ первой простой задачи является данным второй простой задачи. Например: «В вазе лежало 5 красных и 7 желтых яблок. Сколько всего яблок в вазе?»; «В вазе лежало 12 яблок, 8 яблок съели. Сколько яблок осталось в вазе?»

Учащиеся решают каждую задачу отдельно. Решение задач сопоставляется. Учитель просит объяснить, почему первая задача решается сложением, а вторая — вычитанием. Обращается внимание учащихся на первое числовое данное второй задачи. Эта подготовительная работа необходима для того, чтобы сами учащиеся впоследствии научились составлять такие пары задач.

Вначале учитель предлагает: 1) только подобрать вопрос ко второй простой задаче, а затем составить вторую задачу из пары, первая задача предлагается готовой; 2) составить вторую задачу с числом, которое получилось при решении первой задачи, например: «Маша получила новогодний подарок. В нем было 6 шоколадных конфет и 5 карамелек. Сколько всего конфет было в подарке?» Решив задачу, ученики дают ответ: «Всего 11 конфет». «Теперь придумайте задачу о конфетах на вычитание, чтобы в ней было число 11», — говорит учитель. Такой вид упражнений поможет учащимся выделять впоследствии из составной задачи простые.

Полезным приемом является составление условия задачи на основе наблюдений операций над предметными совокупностями и

подбор к этому условию вопроса. Например, учитель просит учащихся внимательно посмотреть, что он делает (кладет в корзину сначала 5 больших орехов, а потом еще 3 маленьких), и рассказать. Ученики рассказывают: «В корзину вы положили сначала 5 больших орехов, а потом 3 маленьких ореха». (Числовые данные можно записать на доске.) «Какой вопрос можно поставить к условию задачи? (Сколько всего орехов положили в корзину?) Повторите задачу».

Далее сами учащиеся включаются в предметно-практическую деятельность, и на основе выполнения действий составляются задачи. Сначала составляются задачи простые, а затем и составные. Например, учитель дает ученику задание: «В коробке лежат 4 карандаша. Володя положил в коробку еще 3 карандаша. Затем он отдал 5 карандашей Тане. Что сначала сделал Володя? (Положил в коробку карандаши.) Что потом сделал Володя? (Отдал карандаши Тане.) Сколько действий сделал Володя? Какие действия? Какие вопросы можно задать Володе? Составим задачу и решим ее».

Необходимо сопоставить решение простой и составной задач. Причем составная задача должна отличаться от простой только дополнительным числовым данным и вопросом. Например: «У мальчика было в альбоме 8 марок. Он положил туда еще 6 марок. Сколько всего марок стало в альбоме?»; «У мальчика в альбоме было 8 марок. Он положил туда еще 6 марок. 9 марок он подарил товарищу. Сколько марок осталось в альбоме?» Разбираются и решаются обе задачи. Решение задач с вопросами и ответами записывается.

Далее необходимо сопоставить решение и содержание простой и составной задач.

Во сколько действий решена первая задача?

Во сколько действий решена вторая задача?

Сколько действий сделал ученик в первой задаче? Сколько — во второй?

Чем еще отличается условие первой задачи от условия второй?

Какой вопрос первой задачи?

Какой вопрос второй задачи?

Почему нельзя было сразу ответить на вопрос второй задачи?

Чего мы не знали?

Сопоставляя простые и составные задачи, учащиеся постепенно научатся узнавать в составной задаче простые, уже бывшие в опыте

их решения. Обращая внимание на усложняющуюся ситуацию задачи (наличие нового действия и дополнительного числа) и сопоставляя вопросы задачи, учитель помогает учащимся организовать тщательный анализ предметной ситуации задачи, раскрыть зависимость между числовыми данными, между данными и искомым. Сначала сравнение простой и составной задач проводится после их решения, так же как и при решении простых задач, а по мере накопления опыта сравнение задач должно предшествовать решению.

Тщательному анализу условия задачи способствует требование подчеркнуть разным цветом две простые задачи в составной.

После решения составных задач (с тремя числами) с разнородными действиями на нахождение суммы и остатка предъявляются составные задачи, составленные из различных, ранее решавшихся видов простых задач: задачи на увеличение числа на несколько единиц и нахождение суммы и др.

Например: «Ребята посадили в первом ряду 8 елочек, а во втором на 4 елочки больше. Сколько всего елочек посадили ребята?» Нередко эту задачу учащиеся решают одним действием. Поэтому важно выяснить, почему эту задачу нельзя решить одним действием. Надо тщательно разобрать условие задачи, сделать рисунок или краткую запись условия, которые бы показали, что число елочек во втором ряду неизвестно, а поэтому сразу и нельзя узнать, сколько всего елочек посадили ребята.

Разбор задачи, как было показано выше, можно начинать от главного вопроса или от числовых данных.

Покажем рассуждения, которые надо провести, подводя учащихся к выбору действий от главного вопроса задачи: «Что нужно узнать в задаче? Какие елочки входят в число всех елочек? Можем ли сразу узнать, сколько всего елочек посадили ребята? Почему нет? Какого числа мы не знаем? Можно ли сейчас узнать, сколько елочек во втором ряду? Каким действием это можно сделать? Почему? Теперь мы знаем, сколько елочек в первом ряду, и узнали, сколько их во втором ряду. Можно ли теперь ответить на вопрос задачи? Каким действием? Почему? Решили ли мы задачу? Почему? Во сколько действий задача? Какое первое действие? Какое второе действие? Запишем решение задачи с пояснением».

Решение.

- 1) $8 \text{ ел.} + 4 \text{ ел.} = 12 \text{ елочек}$ посадили ребята во втором ряду;
- 2) $8 \text{ ел.} + 12 \text{ ел.} = 20 \text{ елочек}$ посадили ребята.

Решение задачи учитель закрепляет с учащимися, задавая им вопросы: «Что означает число 12 елочек в ответе первого действия? Как получили это число? Почему сделали сложение? Что показывает число 20 елочек? Сколько действий нужно было сделать, чтобы ответить на вопрос задачи? Почему сразу одним действием нельзя было ответить на вопрос задачи? Чего мы не знали?»

Далее можно провести последующую работу над этой же задачей (см. с. 357).

В период ознакомления с решением составных задач наблюдается смешение их с простыми. Поэтому эффективными оказываются задания, в которых требуется: в простой задаче поставить такой вопрос, чтобы она решалась двумя действиями; дополнив простую задачу данными, изменить вопрос, чтобы задача решалась двумя действиями; в составной задаче изменить вопрос так, чтобы она решалась одним действием. Постоянное сопоставление простых и составных задач поможет сознательному их решению.

Полезны упражнения на составление сложных задач. Это будет способствовать лучшему усвоению видов простых задач, умению их узнать и вычленив в составной задаче, поможет учащимся более сознательно осуществлять анализ задач.

По мере знакомства учащихся с новыми арифметическими действиями — умножением и делением (3-й класс), а также с новыми математическими понятиями — учащиеся решают новые как простые, так и составные задачи, в которые входят эти простые. Например, учащиеся решают задачи на нахождение произведения и суммы или остатка, на деление на равные части и нахождение суммы, на увеличение (уменьшение) числа в несколько раз и нахождение суммы и разности и т. д. Составные задачи усложняются как за счет включения новых видов простых задач, так и за счет увеличения количества действий, которые надо выполнить, чтобы ответить на вопрос задачи. Если во 2-х и 3-х классах учащиеся решают задачи в 2 действия, то в 4—5-х классах — в 2—3 действия, в последующих классах — в 3—4 действия.

При решении составных задач учащихся следует научить общим приемам работы над задачей: умению анализировать содержание задачи, выделяя известные данные, искомое (т. е. устанавливая, что нужно узнать в задаче), определять, каких данных недостает для ответа на главный вопрос задачи (т. е. устанавливая промежуточные искомые). Такому анализу содержания задачи

во многом способствует умение учащихся конкретизировать его с помощью предметов, иллюстраций, краткой записи, схем и чертежей. Учитель должен научить учащихся приемам решения задач, показать, что решение любой задачи складывается из ряда этапов: работы над содержанием, составления плана и выбора действий, выполнения действий и проверки правильности решения.

В практике работы школы VIII вида оправдал себя прием работы с карточками-заданиями, в которых излагается последовательность работы над задачей.

Приведем один образец такого задания:

1. Прочитай задачу внимательно.
2. О чем эта задача?
3. Что известно в задаче? Назови каждое число и объясни, что оно показывает.
4. Назови главный вопрос задачи. Объясни, что нужно узнать в задаче.
5. Запиши задачу кратко или сделай чертеж.
6. Повтори задачу по краткой записи.
7. Можно ли сразу ответить на главный вопрос задачи? Каких данных не хватает, чтобы ответить на этот вопрос сразу?
8. Что можно узнать сначала? Каким действием? Что можно узнать потом?
9. Составь план решения и наметь действия. Выполни решение.
10. Проверь решение и запиши ответ задачи.

Работе по этим карточкам-заданиям учащихся следует учить. Сначала учитель сам читает каждый пункт задания в отдельности и учит отвечать учащихся на вопросы каждого пункта. Учащиеся повторяют за учителем ход рассуждения. Затем пункты задания читает один из учеников, а остальные должны быть готовы под руководством учителя провести рассуждения вслух. Далее ученик, вызванный к доске для решения задачи, читает пункт задания про себя, а вслух ведет рассуждения. Учитель оказывает ему помощь. К ответу этого ученика привлекаются и остальные учащиеся класса. Наконец, ученики читают задания про себя, а при комментировании действий получают меньшую помощь учителя. В этот период некоторые учащиеся уже могут самостоятельно решать задачу, все меньше прибегая к карточке, т. е. можно считать, что они усвоили всю систему работы над задачей.

Часть учащихся еще длительное время пользуется этими карточками, но и у них постепенно формируются навыки самостоя-

тельной работы над задачей. В классе всегда имеются один или несколько учеников, которым необходима помощь учителя. Эти ученики не овладевают навыками самостоятельной работы над задачей, и им приходится оказывать помощь наводящими вопросами и при записи содержания задачи, и при составлении плана и выбора действий.

Работа с карточками-заданиями используется широко и при ознакомлении учащихся с решением задачи нового вида. Когда учащиеся постепенно начнут усваивать решение задачи данного вида, карточки-задания следует использовать частично, т. е. не вести подробных рассуждений. Иногда ученику достаточно прочитать задачу, и ход решения ему становится ясен. Другим ход решения становится доступным после изображения содержания задачи в краткой форме записи. Для какой-то части учащихся дополнительно к этому нужно поставить один-два наводящих вопроса. В каждом отдельном случае учитель должен подходить дифференцированно к учащимся, учитывая их возможности и способности.

Безусловно, в каждом классе есть и такие учащиеся, которым все эти виды помощи окажутся недостаточными. В этом случае таким детям учитель может на карточках дать готовый план задачи, а учащиеся впишут только действия или на карточках будут записывать действия по порядку таким образом: 1) $\square + \square =$; 2) $\square - \square =$; 3) $\square : \square =$.

Знаками $+$, $-$, $:$, \times указываются действия между числовыми данными, вместо промежуточного искомого ставятся прямоугольники. Некоторым детям достаточно указать на карточке количество действий и сами действия знаками.

Например: «В трех школьных мастерских занимаются 115 учащихся. В слесарной мастерской школы занимаются 35 человек, в столярной — на 6 человек больше, остальные занимаются в швейной мастерской. Сколько человек занимается в швейной мастерской?»

Отдельным учащимся предлагаются карточки с дифференцированной помощью в зависимости от индивидуальных возможностей учащихся.

Карточка

- 1) 35 чел. + 6 чел. = \square
- 2) 35 чел. + \square чел. = \square
- 3) 115 чел. - \square чел. = \square

Карточка

- 1) $\square + \square =$
- 2) $\square + \square =$
- 3) $\square - \square =$

Среди составных арифметических задач большое место в школе VIII вида занимают задачи, решаемые приведением к единице. В содержание таких задач входят две величины, связанные пропорциональной зависимостью. При этом даются два значения одной величины и одно из соответствующих значений другой величины, а определить нужно второе значение этой величины. Третья величина, связанная с двумя данными, остается без изменения. Например, в задаче: «За 3 булочки заплатили 6 р. Купили 5 таких булочек. Сколько будет стоить покупка?» — даны два значения количества (количество булочек 3 и 5), одно значение стоимости. Второе значение стоимости неизвестно (искомое). Цена постоянная.

Подготовительная работа к решению этих задач начинается с решения простых задач на нахождение суммы одинаковых слагаемых (или на нахождение произведения), на деление на равные части, тесно связанные с задачами на прямое приведение к единице.

С задачами на нахождение стоимости по цене и количеству учащиеся знакомятся в 3-м классе.

Можно начать работу над такими задачами, устраивая игры в магазин. На витрине магазина разложены товары. Это могут быть учебные принадлежности, книги, игрушки с указанием цены. Учитель обращает внимание на термин «цена». Он просит назвать цены ряда товаров. Ученику предлагается выбрать предмет для покупки и купить не один, а два или три таких предмета. На основе этого составляется задача, например: «Цена одной тетради 2 р. Валя купила 3 тетради. Сколько денег уплатила Валя за все тетради?»

Учитель ставит вопросы: «Что известно в задаче? Что показывает число 2 р.? (Цену одной тетради.) Что показывает число 3 тетради? (Количество купленных тетрадей.) Что неизвестно в задаче?» (Стоимость всей покупки.) (Слова «цена», «количество», «стоимость» учащиеся могут и не называть. Их называет в этом случае учитель.)

При разборе задачи учитель интонацией голоса подчеркивает слова «цена», «количество», «стоимость». Задача иллюстрируется.

Чтобы учащиеся лучше запомнили слова «цена», «количество», «стоимость», а также чтобы нагляднее показать зависимость между величинами, целесообразно составить таблицу, в которую необходимо вписать эти величины.

Составляются и решаются аналогичные задачи на покупку других предметов.

Учитель подводит учащихся к обобщению, что по цене и количеству можно узнать стоимость, если цену товара умножить на количество.

Цена	Количество	Стоимость
2 р.	3 тетради	?

На следующий год (4-й класс) вводятся те же задачи на зависимость между величинами, но неизвестными являются в них либо цена, либо количество. Учащиеся сами должны научиться составлять таблицы при решении подобных задач и вписывать в них числовые данные. Искомые могут быть обозначены либо знаком вопроса (?), либо буквой x .

Цена	Количество	Стоимость
2 р.	3 булочки	?
?	4 булочки	8 р.
2 р.	?	16 р.

Сначала решается задача на определение стоимости по цене и количеству. Рассуждение проводится так: «Какова цена 1 булочки? Запишем под словом «цена» 2 р. Сколько булочек купили? (Какое количество булочек?) Под словом «количество» запишем 3 булочки. Что нужно узнать в задаче? (Стоимость булочек.) Как узнать стоимость, если известны цена и количество? (Цену умножить на количество: $2 \text{ р.} \times 3 = 6 \text{ р.}$)»

Далее учащиеся знакомятся с задачей вида: «Купили 4 булочки за 8 р. Сколько денег заплатили за 1 булочку?»

Рассуждаем так: «Что известно в задаче? Что означает число 4 булочки? (Количество.) Что означает число 8 р.? (Стоимость.) Что нужно узнать? (Цену 1 булочки.) Каким действием можно узнать цену 1 булочки?» (Если учащиеся не ответят, что нужно $8 \text{ р.} : 4$, то рассуждение проводится так: «4 булочки стоят 8 р. Дешевле или дороже стоит 1 булочка? Во сколько раз дешевле 1 булочка, чем 4 булочки? Значит, какое действие надо сделать?»)

Решив еще несколько задач, учащиеся подводятся к выводу: «Чтобы определить цену, нужно стоимость разделить на количеством».

Так же учащиеся учатся решать задачи на определение количества по стоимости и цене.

Решение таких задач готовит учащихся к знакомству с задачами на прямое приведение к единице, например: «3 тетради стоят 9 р. Сколько стоят 5 таких тетрадей?»

Разбор этой задачи лучше начинать с вопроса задачи: «Можно ли сразу узнать, сколько стоят 5 тетрадей? Почему нельзя? Что нам неизвестно? Можно ли узнать из условия задачи, сколько стоит одна тетрадь? Каким действием это можно узнать? Почему делением? Когда будем знать цену одной тетради, можно ли узнать стоимость 5 тетрадей? Каким действием? Почему? А какой главный вопрос задачи? Ответили ли мы на главный вопрос задачи? Какой первый вопрос задачи? Какой второй вопрос задачи? Запишем решение задачи с вопросами».

Решение

1. Сколько стоит одна тетрадь?

$$9 \text{ р.} : 3 = 3 \text{ р.}$$

2. Сколько стоят 5 тетрадей?

$$3 \text{ р.} \times 15 \text{ р.}$$

Ответ. 15 р. стоят 5 тетрадей.

Чтобы учащиеся более осознанно решали сложные задачи, полезно сравнивать их с простыми задачами. Например, только что решенную задачу следует сравнить с такой простой задачей: «1 тетрадь стоит 3 р. Сколько стоят 5 таких же тетрадей?»

«Что нужно было узнать во второй задаче? Что нужно было узнать в первой задаче? Почему во второй задаче сразу ответили на вопрос задачи, а в первой задаче надо было сделать еще одно действие?»

Если учащиеся затрудняются ответить на этот вопрос, то учитель спрашивает: «Чего мы не знали в первой задаче? Без какого числа нельзя было ответить на вопрос задачи?»

Можно рассмотреть задачи на обратное приведение к единице, например: «6 тетрадей стоят 12 р. Сколько тетрадей можно купить на 24 р.?»

Предварительно решаются задачи на нахождение количества по стоимости и цене, например: «1 тетрадь стоит 2 р. Сколько тетрадей можно купить на 24 р.?»

При решении задачи на обратное приведение к единице рассуждение можно проводить от данных задачи, например: «6 тетрадей стоят 12 р. Что отсюда можно узнать? (Цену одной тетради.) Каким действием узнаем цену одной тетради? Если знаем цену

тетради и стоимость всех тетрадей (24 р.), то что отсюда можем узнать? (Количество тетрадей.) Каким действием? Какой первый вопрос задачи? Какое первое действие? Какой второй вопрос задачи? Какое второе действие? Решение задачи запишем так: сначала план, а потом действия».

План	Решение
1. Сколько стоит одна тетрадь?	1) $12 \text{ р.} : 6 = 2 \text{ р.}$
2. Сколько тетрадей купили?	2) $24 \text{ р.} : 2 \text{ р.} = 12 \text{ (тетрадей)}$
Ответ. Купили 12 тетрадей.	

Учащимся школы VIII вида очень трудно отдифференцировать два вида этих взаимно обратных задач, поэтому на этом этапе очень полезен прием сравнения, сопоставления условий и решений этих задач, сопоставление вопросов, записей наименований в действиях, ответов.

Использование иллюстративного изображения условий обеих задач, а затем запись условий в таблицы, как показывает опыт, во многом облегчает для учащихся решение таких задач.

Цена	Количество	Стоимость
Одинаковая	3 т.	6 р.

Цена	Количество	Стоимость
Одинаковая	3 т. х	6 р. 24 р.

Задачи на прямое и обратное приведение к единице могут отражать зависимость между скоростью, временем и расстоянием; между расходом материала на одно изделие, количество изделий и общим расходом материала; между массой одного предмета, количеством предметов и общей массой; между емкостью одного сосуда, количеством сосудов и общей емкостью и т. д.

Задачи на зависимость между скоростью, временем и расстоянием.

Прежде чем решать такие задачи, необходимо познакомить учащихся с величиной скорость, уточнить представление о времени и единицах измерения времени, о длине или расстоянии и единицах измерения длины, вспомнить известные им расстояния между городами, селами, расстояние от школы до определенного объекта, и в каких мерах длины измеряется расстояние. Пройти с учащимися расстояние длиной 1 км и установить, сколько времени затратили на этот путь. Установить зависимость между расстоянием и временем для его прохождения. А если это расстояние человек проходит не пешком, а едет на велосипеде, на лыжах, на

машине, то больше или меньше он затратит времени? Если путь, который преодолевает человек одинаковый, то от чего зависит затрата времени? Перед учениками поставлена проблема. Готовы ли они ее решить? Далее учитель знакомит их с новой величиной — скоростью. Учащиеся в игре, на экскурсии должны наблюдать скорости движущихся предметов, людей, транспорта.

В доступной и по возможности наглядной форме надо показать учащимся, что скорость движения предметов различна. В зависимости от скорости движения в единицу времени (минуту, секунду, час) будет пройдено различное расстояние. Можно продемонстрировать скорость движения двух учеников: бегущего и идущего. Скорость движения бегущего ученика больше: за одно и то же время он преодолевает большее расстояние.

Далее предлагается задача: «Пешеход за 1 ч проходит 5 км. Сколько километров он пройдет за 3 ч, если будет двигаться с той же скоростью?»

Целесообразно запись условия задачи дать в таблице, чтобы учащиеся могли лучше понять зависимость между тремя величинами: скоростью, временем и расстоянием.

Условие задачи следует учить изображать чертежом: скорость обозначать стрелкой, а расстояние — отрезком.

Скорость	Время	Расстояние
5 км в час	3 ч	?

При решении сложных задач на движение пункты отправления или встречи движущихся объектов лучше обозначать точками, например: «Из двух городов навстречу друг другу вышли два поезда. Один шел со скоростью 75 км в час, а другой 68 км в час. Через 3 ч они встретились. Каково расстояние между городами?»

Прежде чем приступить к решению данной задачи, надо продемонстрировать движение «навстречу друг другу», выяснить, понимают ли учащиеся это выражение. Затем получить ответы на вопросы: «Одинакова ли скорость у поездов? Одинаковое ли расстояние пройдут поезда до встречи? Какой поезд за 3 ч пройдет путь больше и почему? К какому из городов ближе произойдет встреча и почему?» После этого учащиеся должны сделать чертеж. Так как задачу можно решить двумя способами, учитель сначала рассматривает путь решения, который предлагают учащиеся.

Если ученики самостоятельно не могут решить задачу даже когда сделан чертеж, то учитель ставит ряд наводящих вопросов, которые помогут учащимся выбрать путь решения задачи: «Можно ли узнать путь первого поезда до встречи? Почему? Каким действием? Можно ли узнать путь второго поезда до встречи? Почему? Каким действием? Можно ли теперь узнать расстояние между городами? Какой первый вопрос задачи? Какой второй вопрос задачи? Какой третий вопрос задачи?»

Рассуждения при решении этой задачи можно провести и иначе, объяснив учащимся, что сначала можно определить «скорость сближения», т. е. определить, на сколько километров в час приближаются поезда друг к другу. Для этого надо сложить скорости первого и второго поездов ($75 \text{ км/ч} + 68 \text{ км/ч} = 143 \text{ км/ч}$). 143 км/ч — это «скорость сближения» двух поездов. Если «скорость сближения» 143 км/ч умножить на время движения поездов до встречи (3 ч), получим расстояние между городами: $143 \text{ км/ч} \times 3 = 429 \text{ км}$.

Решение с пояснением

1) $75 \text{ км/ч} + 68 \text{ км/ч} = 143 \text{ км/ч}$ — «скорость сближения».

2) $143 \text{ км/ч} \cdot 3 = 429 \text{ км}$ — расстояние между городами.

Ответ. Расстояние между городами 429 км.

Оба способа решения задачи сравниваются.

Учитель обращает внимание на то, что, хотя задача решена разными способами, ответы одинаковы. Это свидетельствует о правильности решения задачи.

При возможности решения задачи двумя способами выбирать для решения следует более рациональный способ.

Задачи на пропорциональное деление вводятся в 7-м классе. В школе VIII вида решаются задачи с двумя переменными величинами, связанными пропорциональной зависимостью и одной постоянной величиной.

Это задачи вида:

1. Купили два отреза материи по одинаковой цене. В одном отрезе было 8 м материи, а в другом 5 м. За всю материю заплатили 117 р. Сколько стоит каждый отрез?

2. Купили по одинаковой цене 2 отреза материи, всего 13 м, и заплатили 117 р. Один отрез стоил 72 р., а другой 45 р. Сколько метров материи было в каждом отрезе?

Перед решением задач на пропорциональное деление надо решить ряд задач на приведение к единице, затем тщательно разобрать содержание предложенной задачи, с тем чтобы учащиеся

хорошо представили себе данные и искомое задачи. Содержание задачи можно записать в таблицу, это поможет учащимся лучше уяснить зависимость между данными и искомым.

Цена	Количество	Стоимость
Одинаковая	8 м 5 м	} 117 р. ? }

Теперь учитель ставит ряд вопросов по содержанию задачи: «Сколько отрезков материи купили? Одинаковы ли были отрезки? Что сказано о цене 1 м материи? Известна ли цена 1 м материи? Сколько стоит вся материя? Что нужно узнать? Что означает выражение «каждый отрез»? Одинакова ли стоимость каждого отрезка? Какой отрез будет стоить дороже? Почему?»

После разбора содержания задачи следует начать поиск решения задачи, начиная от главного вопроса: «Можно ли сразу ответить на вопрос: сколько стоил первый отрез? Почему нельзя? Можно ли сразу узнать цену 1 м материи? Почему нельзя? Чего мы еще не знаем? Можно ли сразу узнать количество метров материи в двух отрезках? Почему можно? Каким действием? Значит, какой первый вопрос задачи? Какое первое действие? Если мы будем знать количество материи, а стоимость мы знаем, то что можно узнать? Значит, какой второй вопрос задачи? Какое второе действие? Когда мы узнаем цену материи, то что можно узнать дальше, каким действием? Что будем узнавать потом? Во сколько действий решается задача?»

Решение задачи записывается с вопросами или записывается каждое действие и поясняется.

Аналогично вводится решение задач другого вида.

Выработка обобщенного способа решения задач данного вида обеспечивается многократным решением задач с разнообразными фабулами, решением готовых и составленных самими учащимися задач, сравнением задач данного вида с ранее решавшимися видами задач и т. д.

Вопросы и задания

1. Какое значение имеет решение задач для учащихся с нарушением интеллекта?
2. Подготовьте реферат на тему «Особенности решения задач учащимися школы VIII вида, трудности решения задач и основные пути их преодоления».
3. Составьте схему классификации простых задач, решаемых в школе VIII вида, и приведите примеры таких задач.

4. Приведите примеры разных форм краткой записи задачи, сравните их, выделите наиболее рациональную.

5. Составьте конспект урока, основной целью которого является ознакомление учащихся с задачей определенного вида.

6. Приведите примеры преобразования задач и покажите коррекционно-развивающее значение таких упражнений.

Глава 20

МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Одной из основных задач изучения геометрического материала в школе VIII вида является развитие и формирование геометрических представлений, понятий о плоскостной и объемной фигурах, классификации фигур, их свойствах, длине, площади, объеме и единицах их измерения. В связи с этим необходимо познакомить учащихся с измерительными и чертежными инструментами (линейкой, циркулем, чертежным треугольником, рулеткой, транспортиром) и выработать прочные навыки работы с ними. Следует также развивать умения решать практические задачи, применяя геометрические знания и умения.

В процессе изучения геометрического материала у учащихся развиваются наблюдательность, внимание, способность абстрагироваться от конкретных свойств предметов (кроме формы). Они учатся сравнивать, дифференцировать, классифицировать геометрические фигуры. У детей развивается способность к логическому мышлению, к анализу и синтезу, к обобщениям, формируется умственная деятельность. Речь школьников обогащается специфическими геометрическими терминами, выражениями, расширяется и активизируется словарь.

Овладение навыками измерения, черчения, работы с измерительными и чертежными инструментами совершенствует моторику, развивает самостоятельность, уверенность учащихся.

Решению задач обучения наглядной геометрии и преодолению трудностей в изучении геометрического материала у учащихся во многом способствует правильная организация и методика преподавания.

Изучение геометрического материала в школе VIII вида должно быть наглядным и действенным. Формирование пространственных и геометрических представлений у учащихся возможно только через непосредственное восприятие ими конкретных предметов окружающей действительности, материальных моделей геометри-

ческих образов. Только от них можно переходить к использованию чертежей, графиков и т. д.

Все это требует от учителя широкого оснащения уроков геометрии наглядным материалом. В качестве наглядных средств используются модели геометрических фигур, тел, изготовленные из цветного картона или плотной бумаги, дерева, пластмассы и других материалов (многоугольники, углы, круги и окружности, параллелепипеды, пирамиды, конусы, цилиндры, шары и т. д.), плакаты с изображением фигур, реальные конкретные предметы, которые по форме тождественны или имеют сходство с изучаемыми геометрическими фигурами, чертежи всех геометрических фигур, тел, единицы измерения длины, площади, объема (там, где возможно, в натуральную величину), таблицы соотношения этих мер, единицы измерения площадей и объемов геометрических фигур, наборы игр (геометрические мозаики, домино, лото, строительные конструкторы), диафильмы, кодоскопы и др. ТСО.

Преподавание элементов геометрии невозможно сделать действенным, если учащиеся только наблюдают работу учителя или одного из товарищей с наглядными пособиями. Каждый ученик должен на уроке математики работать с раздаточным геометрическим материалом. Поэтому наборы раздаточного дидактического материала должны находиться и у учащихся, и у учителя. Наряду с геометрическими фигурами в качестве раздаточного материала используются полоски бумаги, палочки разной длины, пластилин.

При изучении геометрического материала широко применяются также измерительные и чертежные инструменты (как классные, так и индивидуальные): линейка, рулетка, циркуль, чертежный треугольник, транспортир. При изучении отдельных тем полезно использовать модель раздвижного угла, треугольника, модели единиц измерения площади и объема и др.

Выбор методов и приемов, применяемых при изучении геометрического материала, должен определяться характером изучаемого материала, индивидуальными возможностями умственно отсталых детей и задачами учебно-воспитательного процесса в коррекционной школе VIII вида.

При формировании геометрических представлений, выработке измерительных и чертежных умений широкое применение находят предметно-практическая деятельность школьников, комментирование этой деятельности, методы наблюдений, демонстрации, лабораторно-практические работы в сочетании с беседой и объяснением.

В младших классах (0, 1, 2) усилия учителя направлены на то, чтобы формировать у учащихся образы геометрических фигур. Он достигает этого путем организации многократных наблюдений с учениками моделей геометрических фигур (круга, квадрата, треугольника, любого прямоугольника, шара, куба, бруса), изготовленных из разных материалов, разного цвета и массы, различного положения в пространстве. Учащиеся не только наблюдают эти фигуры, но и выполняют с ними разнообразные практические работы: обводят, раскрашивают, заштриховывают, лепят, производят аппликационные работы, моделируют их из палочек, полосок бумаги, вырезают из картона, плотной бумаги. Они знакомятся с названиями геометрических фигур и тел, рассматривают окружающие вещи, узнавая в них геометрические фигуры. Например, тетрадь имеет форму прямоугольника, фрамуга — квадрата, флажок — треугольника, дно стакана — круга, мяч — шара и т. д. Дети сами приводят примеры предметов, имеющих форму тех или иных геометрических фигур. Постепенно они учатся вычленять знакомые геометрические фигуры на рисунках из знакомых геометрических форм, они конструируют игрушки.

Учитель школы VIII вида, знакомя учащихся с образом угла, показывает модель угла и выделяет угол не только на геометрических фигурах (прямоугольнике, его частном виде — квадрате, треугольнике), но и на окружающих вещах (угол стола, угол доски, угол книги, угол тетради и т. д.). Демонстрируя прямую, кривую, отрезок, также необходимо учить школьников выделять, находить эти геометрические фигуры на предметах, т. е. не только начертить кривую линию на доске и в тетрадях, но одновременно и продемонстрировать кривую на веревке (если веревку держать за концы и не натягивать). Примером кривой линии могут быть обруч, кольцо, бублик, край тарелки и т. д. После этого сами учащиеся приводят примеры кривых линий на окружающих их вещах. Постепенно школьники с нарушением интеллекта приобретают способность отвлекаться от конкретных свойств материальных предметов, у них формируются геометрические представления.

В этот период большое внимание следует уделить дидактическим играм, с помощью которых учащиеся лучше запоминают образы геометрических фигур и тел, их названия, соотносят название с соответствующим образом геометрической фигуры. Рекомендуется широко использовать игры «Геометрическое лото», «Геометрическое домино», «Подбери такую же фигуру», «Покажи

фигуру, на которую похожа эта игрушка», «Угадай, что спрятано в мешочке» и др. Полезны также слуховые и зрительные диктанты. С их помощью учащиеся учатся различать геометрические фигуры, запоминают их названия. Игры развивают и их пространственные представления (закрепляются отношения взаимного положения предметов, фигур, выраженные словами *вверху, внизу, слева, справа, впереди, сзади, посередине, между, около, над, под, первый, последний* и т. д.). Приведем пример слухового диктанта, который учащиеся выполняют на листе белой бумаги с моделями фигур.

Учитель. Положите в середину листа круг, сверху, над кругом, положите квадрат, снизу, под кругом, положите треугольник, слева от круга — прямоугольник, а справа — круг (1—2-е классы).

Учащиеся выполняют. Затем идет проверка: дети должны рассказать, как расположены фигуры относительно круга.

Начиная со 2-го класса учащиеся знакомятся с элементами геометрических фигур, с образами и названиями которых они уже познакомились в 1-м классе. Второклассники вычленяют углы, стороны, вершины, подсчитывают их количество.

В 3-м классе учащиеся узнают, что многоугольники получают свое название в зависимости от количества углов: треугольник, четырехугольник, пятиугольник и т. д. В этом же классе учащиеся знакомятся экспериментальным путем со свойствами геометрических фигур (квадрата, любого прямоугольника, треугольника и др.).

Учитывая несовершенство мыслительных процессов анализа и синтеза у умственно отсталых детей, следует помочь им создать план анализа элементов геометрической фигуры и их свойств: а) число углов и их виды; б) число сторон и их свойства; в) число вершин; г) название фигуры.

В старших классах, кроме умения выделить, подсчитать число элементов геометрической фигуры или тела, от учащихся требуется описать основные свойства их элементов (равенство всех сторон и всех углов квадрата, равенство противоположных сторон и всех углов в прямоугольнике и т. д.). Пользуясь такой схемой, учащиеся запоминают ее, и им уже не требуется задавать дополнительных вопросов. В старших классах учащиеся должны уметь называть линии, которые можно провести в фигуре (радиус, хорду, диаметр, высоту и т. д.).

При целенаправленно организованных наблюдениях ученики способны подметить также общие признаки, т. е. существенные

свойства фигур, и отвлекаться от несущественных. Например, для треугольника существенным признаком является наличие трех углов (сторон, вершин), несущественным — длина сторон, положение, материал; для угла существенным признаком является наличие двух лучей, которые исходят из одной точки — вершины угла, а несущественным — направление лучей, длина.

Очень важно при изучении геометрических фигур варьировать несущественные признаки геометрических фигур, подчеркивая при этом, что существенные признаки остаются неизменными. Например, при изучении свойств квадрата с учащимися проводится лабораторно-практическая работа, которая состоит в следующем. Каждый ученик получает квадрат; учитель обращает внимание детей на то, что каждый из них получил разные по цвету, размеру, изготовленные из разного материала четырехугольники; учащимся предлагается измерить все углы четырехугольника (квадрата); устанавливается, что, несмотря на то что у всех квадраты разные, углы всех фигур прямые. Далее учитель просит измерить стороны. Учащиеся убеждаются, что стороны одного и того же квадрата равны. Далее учитель показывает квадраты разных цветов (желтые, зеленые и т. д.), разного размера (большие и маленькие), изготовленные из разных материалов (деревянные, пластмассовые и т. д.), в разном положении и обращает внимание на то, что все несущественные признаки не влияют на основные свойства фигуры. Однако, если изменить хотя бы один существенный признак в квадрате (и в любой другой фигуре), то получится уже другая фигура. На модели квадрата, сделанной из палочек одинаковой длины, учащиеся пытаются изменить существенные признаки, например длину одной или двух сторон, величину углов. Получается уже новая фигура. Различные упражнения по моделированию фигур из палочек, полосок бумаги помогают учащимся лучше усвоить основные свойства фигур, понять существенные признаки, которые лежат в основе определения фигур.

Полезно сначала давать упражнения и задания практического характера, а потом по представлению. Например, предложить учащимся из палочек смоделировать прямоугольник и выполнить такие операции: «Сделайте острым один из углов прямоугольника. Какая фигура получилась? Почему эту фигуру нельзя назвать прямоугольником? Уменьшите основания прямоугольника, сделайте их равными боковым сторонам. Какая фигура получилась? Почему?» Еще пример. Возьмите модель раздвижного треугольника

(остроугольного) и измените угол в остроугольном треугольнике так, чтобы он стал прямоугольным (тупоугольным). После этого учитель может спросить учеников, опираясь только на их воображение, как при изменении того или иного признака изменилась фигура. Например: «Если в равностороннем треугольнике удлинить (укоротить) одну сторону, то какой треугольник получится?»

Важно, чтобы и сами учащиеся, особенно в старших классах, упражнялись в варьировании несущественных признаков при постоянстве существенных признаков и приводили примеры, когда изменение существенных признаков приводит к видоизменению фигуры. В этих случаях полезны упражнения с моделями фигур, выполненными из проволоки. На них можно быстро изменить величину угла, размеры сторон. Учащиеся смогут наблюдать, как изменения свойств элементов фигуры отражаются на фигуре в целом. Полезны практические упражнения с палочками на достраивание фигур, например такие: «Три палочки образуют часть фигуры; что нужно сделать, чтобы получился квадрат (прямоугольник)? Какую фигуру можно построить из одной, двух, трех, четырех, пяти палочек?» И т. д.

Весьма полезно и в младших, и в старших классах моделирование из геометрических фигур различных предметов, например домика, машины, флага, елочки, вертолета, тележки и человечка, лесенку, Буратино и т. д. Дети делят геометрические фигуры линиями на части, разрезают, а потом конструируют знакомые геометрические фигуры. Необходимо работать и с конструктором. Эта работа развивает воображение, смекалку, формирует геометрические представления, совершенствует и развивает пространственные представления.

Известно, что в соответствии с требованиями программы, начиная с 4—5-го класса, учащиеся знакомятся с буквенной символикой. Они обозначают буквами отрезки, углы, стороны фигур. Введение буквенной символики не только помогает различать фигуры и их элементы, но и является одним из средств формирования обобщений, сравнений. Учащиеся сравнивают с помощью буквенных символов отрезки, углы, устанавливая между ними отношения равенства и неравенства. Например, $\angle ABC < 90^\circ$. Это неравенство показывает, что $\angle ABC$ может быть любым углом, меньшим по величине 90° , т. е. любым острым углом. Здесь же присутствует и элемент обобщения.

Одним из ведущих приемов при изучении геометрического материала в школе VIII вида является сравнение и сопоставление. Этими приемами пользуются учитель и учащиеся младших классов при изучении геометрического материала. Использование этих приемов позволяет вычленив нужную фигуру из множества других. С помощью этих приемов можно находить признаки сходства и различия геометрических фигур и тел, различать линии (прямую, кривую, ломаную) и величины (длину, площадь, объем), единицы их измерения и т. д. Без использования определений дети учатся отличать квадрат от любого прямоугольника.

Использованию приема сравнения учащихся надо учить. С этой целью можно снова прибегнуть к составлению определенного алгоритма сравнения фигур. Например, при сравнении сходных и слабо дифференцируемых фигур (прямоугольника и любого параллелограмма) учащимся можно предложить такую схему: 1) вид многоугольника; 2) стороны, их число и свойства сторон; 3) углы, их число и свойства углов; 4) диагонали, их число и свойство диагоналей; 5) высоты.

Характеризуя элементы фигур, их свойства, учащиеся должны назвать признак сходства или различия. Например: «У прямоугольника и параллелограмма по четыре стороны, противоположные стороны этих фигур равны и параллельны. В этом сходство прямоугольника и любого параллелограмма. У прямоугольника и любого параллелограмма по четыре угла. В этом сходство фигур. У прямоугольника все углы прямые, у любого параллелограмма два противоположных угла тупые, а два других — острые. В этом различие прямоугольника и любого параллелограмма».

Сравнение используется для дифференциации сходных фигур, для сопоставления и противопоставления видов одной и той же фигуры, например углов, треугольников.

Большое значение при изучении геометрического материала имеет лабораторно-практический метод. С помощью этого метода учащихся можно подвести к определенным выводам и обобщениям. Этот метод может быть использован, например, для того, чтобы дать учащимся знания о сумме углов в треугольнике. Учитель предлагает начертить произвольный треугольник или взять модель готового треугольника. Ученики измеряют с помощью транспортира углы треугольника и находят их сумму. После практической работы каждый учащийся называет сумму углов треугольника. Сумма углов треугольника равна 180. У всех учеников

были разные треугольники. Ученики на основании практической работы приходят к выводу, к формулировке правила. Этот путь познания называется индуктивным путем. От частного, конкретного учащиеся приходят к общему. Индуктивный путь часто используется при знакомстве учащихся с новым материалом как в младших, так и в старших классах школы VIII вида.

Однако в старших классах следует использовать и дедуктивный путь познания. Он заключается в переходе от общего, абстрактного к частному, конкретному.

Например, учащимся можно сообщить правило суммы углов треугольника. Практическое измерение углов и нахождение их суммы служит подтверждением достоверности этого правила. Решение задач на нахождение одного из углов треугольника по данным величинам двух других углов дает возможность применить это данное в готовом виде правило. Другой пример. Чтобы определить периметр той или иной геометрической фигуры, нужно знать, что периметр — это сумма длин сторон той или иной фигуры. Это общее правило учащиеся должны уметь использовать при вычислении периметра любой конкретной фигуры.

Подведение частного факта под общее правило представляет значительную трудность для учащихся с нарушением интеллекта. Преодолению этой трудности способствует требование учителя приводить примеры самим, делать зарисовки, чертежи, подбирать наглядный материал для иллюстрации того или иного правила, свойства.

Обучение учащихся элементам геометрии невозможно себе представить без систематической работы, обеспечивающей формирование навыков использования измерительных и чертежных инструментов, построения геометрических фигур, умения описывать процессы и результаты работ. Важным условием реализации этой системы является сознательное выполнение учащимися необходимых действий. В последующем эти действия приобретают автоматизированный характер.

Учитель должен хорошо понимать, что выработка любого практического умения у школьника с нарушением интеллекта сопряжена с огромной затратой усилий со стороны обучающего и обучаемого. Автоматизация навыков требует систематических (ежедневных) упражнений не только на уроках математики, но и во время занятий другими учебными предметами.

У большинства учащихся с интеллектуальным недоразвитием отмечается несовершенство моторики, обусловленное стертыми компенсированными паретическими состояниями, а нередко и явными физическими недостатками (параличи, парезы, треморы рук). Это сказывается, например, в том, что ученики испытывают значительные трудности при необходимости овладеть навыками работы с измерительными и чертежными инструментами.

Учитель школы VIII вида буквально с 1-го класса должен терпеливо, настойчиво и систематически формировать у учащихся умение работать с инструментами. Например, учащиеся 1-го класса чертят произвольные прямые, затем учатся проводить с помощью линейки прямую через одну (две) точку, соединять точки, измерять. Учащиеся 2-го класса знакомятся с сантиметром, учатся измерять отрезки заданной длины оцифрованной линейкой.

Учитель должен показать, как держать линейку, как приложить ее к измеряемому объекту, от какого деления производить измерение линейкой. Здесь недостаточно однократно фронтально показать приемы работы. Нужно к каждому ребенку подойти индивидуально, взять (буквально) его руки в свои и учить правильно держать линейку, учить вычерчивать отрезки заданной длины.

Во 2-м классе навыки работы с линейкой совершенствуются, учитель предъявляет требования к качеству чертежей. Учащиеся учатся чертить с помощью линейки по вершинам (точкам) геометрические фигуры (квадрат, прямоугольник, треугольник); с помощью чертежного треугольника они учатся чертить углы. Постепенно учащиеся овладевают важным умением описывать выполненную работу.

На последующих годах обучения учитель должен повышать требования к качеству выполняемых работ по черчению и точности построения. Например, уже в 4-м классе учащиеся выполняют построение фигур по заданным размерам в миллиметрах. Формирование прочных навыков измерения и построения фигур подготавливает учащихся к занятиям профессиональным трудом, способствует более успешному овладению трудовыми навыками.

Формирование измерительных и чертежных навыков осуществляется в определенной последовательности (поэтапно):

- показ действия учителем с комментированием его выполнения;
- выполнение этого действия учеником совместно с учителем или под его руководством;
- громкое проговаривание учеником приемов выполнения действия;

самостоятельное выполнение действия учеником (учитель контролирует его правильность); объяснение приемов работы с помощью наводящих вопросов;

автоматизация навыка путем многократного повторения действия; умение самостоятельно объяснить приемы работы.

Выполнение измерительных и чертежных работ необходимо связывать с закреплением теоретических знаний. Этой цели служат задания, связанные с построением фигур, равных данным. Так, например, учащимся может быть предложено построить параллелограмм, равный данному (предъявляется либо чертеж, либо модель аналогичной фигуры). Выполнение такого рода заданий возможно при актуализации всех теоретических знаний о данной фигуре. Учащиеся должны четко представить себе необходимые и достаточные для построения фигуры данные, уметь снять нужные размеры. Должна быть четкая согласованность речевой и предметно-практической деятельности. Такого характера задания могут выполнять учащиеся с легкой формой умственной отсталости, которым доступен I уровень усвоения программных требований по математике.

Формированию и развитию геометрических и пространственных представлений существенно содействует решение задач геометрического содержания. Это задачи, связанные с разного рода моделированием геометрических фигур, вычленением их на заданном чертеже, рисунке, предмете. Это деление фигуры с помощью точек, отрезков и построение новых фигур. Это задачи на измерение отрезков, площадей, поверхностей и объемов фигур. Это также задачи на построение фигур с помощью линейки, циркуля, треугольника без учета размеров и с заданными параметрами, задачи на классификацию фигур, задачи, связанные с формированием навыков чтения чертежей, использованием буквенной символики.

Уже в 1-м классе учащиеся должны научиться вычленять прямоугольники из ряда геометрических фигур по внешним признакам (по образцу) и по названию. Они должны уметь найти форму прямоугольника в окружающих их предметах.

Во 2-м классе учащиеся решают задачи на моделирование из палочек, полосок бумаги, строят прямоугольник по заданным вершинам (точкам) с помощью линейки.

В 3—4-х классах ученики решают задачи на построение прямоугольников с помощью линейки и треугольника по заданным раз-

мерам сторон, решают задачи на измерение сторон прямоугольника, трансформацию прямоугольника в другую фигуру (квадрат, произвольный четырехугольник) путем изменения положения палочек и выбора палочек другой длины.

Учащимся 5—6-х классов можно предложить решать новые виды геометрических задач: деление прямоугольника с помощью диагоналей на треугольники, деление прямоугольника на части, в том числе на равные части, составление прямоугольника из других фигур (два равных прямоугольных треугольника образуют прямоугольник). В 5-м классе предусматривается обозначение прямоугольника буквами и чтение чертежа с буквенной символикой, запись заданных сторон и углов прямоугольника с помощью буквенной символики (например, даны: $AD=BC=10$ см, $AB=CD=5$ см. Построить прямоугольник).

В 7—8-х классах ученики решают задачи на вычисление площади прямоугольников, а также обратные задачи: определяют основание (боковую сторону) по заданной площади и длине боковой стороны (основанию).

Особое внимание при изучении геометрического материала в младших и старших классах учитель обращает на обогащение словаря учащихся специальными терминами, новыми словами и выражениями. Необходимо работать над тем, чтобы за каждым словом и термином стоял конкретный образ, чтобы учащиеся чаще включали в свой активный словарь новые слова, геометрические термины. Этому способствует составление специальных геометрических словариков, использование плакатов с новыми для учащихся словами. Большое значение в этом плане имеют упражнения в написании этих слов на уроках математики и русского языка.

Учитывая присущую учащимся с нарушением интеллекта слабость фонематического анализа, следует особенно тщательно дифференцировать сходные по звучанию термины, а также фигуры, которые они обозначают, например параллелограмм и параллелепипед, прямоугольник и прямоугольный треугольник, тупой угол и тупоугольный треугольник и т. д. Одновременно с названием фигур учащиеся должны их показывать. Кроме того, им предлагается устанавливать признаки сходства и различия этих фигур. Полезно предлагать учащимся производить систематическое описание свойств фигур. Это позволяет активизировать специальный словарь учащихся, а также упорядочить их знания.

Формулирование правил, определений всегда вызывает у учащихся с интеллектуальным недоразвитием большие трудности. В этой связи к учащимся следует подходить дифференцированно. От некоторых учащихся нельзя требовать точного формулирования правила, определения. Можно просто попросить рассказать об объекте, например: «Расскажи все, что ты знаешь о квадрате». Если ученик не называет всех существенных признаков фигуры, учитель ставит наводящие вопросы. Заучивание определений нередко приводит к формальному усвоению знаний.

Уже в 1-м классе при изучении чисел первого десятка и при знакомстве с образами геометрических фигур учитель может широко использовать эти фигуры в качестве счетного дидактического материала. Во 2-м классе, когда учащиеся смогут различать элементы фигур и моделировать их из палочек, в качестве счетного материала можно использовать не только фигуры, но и их элементы.

Например, во 2-м классе учащиеся получают представление о сантиметре как единице измерения длины, знакомятся с измерением отрезков в сантиметрах. Значит, полоску длиной 10 см, разделенную на 10 равных частей, можно использовать в качестве пособия для формирования представлений о натуральном числе и части натурального ряда чисел (числовой луч). Масштабные линейки в 20 см (2-й класс), а затем и в 100 см (3-й класс) также могут быть использованы в качестве пособий при формировании представлений о натуральных числах и числовом луче в пределах 20 и 100.

Во время работы над долями единицы, дробями широко используются геометрические фигуры — круг, квадрат, прямоугольник, отрезок, шар, куб. Геометрическая фигура принимается за единицу и делится на равные части, каждая из которых — доля, а одна или несколько долей образует дробь.

При решении арифметических задач геометрические фигуры служат средством наглядности при демонстрации зависимости между данными, а также между данными и искомой величинами. С помощью геометрических фигур составляются схемы, графики, диаграммы, иллюстрирующие содержание математических задач.

При изучении геометрических величин (длина, площадь, объем) геометрические фигуры становятся объектами измерений. Определяется длина отрезков, сторон многоугольников, ребер геометрических тел.

Учащиеся убеждаются в том, что длина отрезка — это число, полученное от укладывания единичного отрезка (1 мм, 1 см, 1 дм, 1 м, 1 км) или произвольного отрезка в данном. Вычисляются площади и объемы фигур с помощью единичного квадрата, принятого за единицу измерения площади (число единичных квадратов, которое уложится в данной фигуре, есть площадь фигуры), и единичного куба, принятого за единицу объема (число единичных кубов, которое уложилось в данном геометрическом теле, есть объем этого тела). Учащиеся должны приобрести значительный опыт в вычислении длины, площади, объема с помощью единиц мер.

Как вычислять длину, площадь, объем, лучше всего показать на одной единице мер (1 см, 1 см², 1 см³). После этого можно постепенно знакомить учащихся с другими единицами измерения и их соотношением. В этом случае учащиеся без особого труда осуществляют перенос полученных знаний и навыков на новые единицы измерения.

Изучение геометрического материала должно быть тесно связано с уроками ручного и профессионального труда, рисования, черчения и др. Эта связь заложена в программах школы VIII вида. От учителя требуется умение реализовать эти связи в процессе изучения различных учебных предметов, например использовать элементы геометрии на уроках ручного труда. Учащиеся 1-го класса лепят овощи, фрукты, имеющие форму шара (апельсин, яблоко и др.), овала (слива, огурец). Лепка предметов заданной формы позволяет использовать прием материализации геометрических знаний (учащиеся узнают форму в конкретном предмете). Работая с бумагой, учащиеся закрепляют образ прямой, кривой линии, отрезка. Вычерчивая орнаменты в виде полос из геометрических фигур, а также составляя композиции, дети закрепляют такие образы геометрических фигур: «квадрат», «прямоугольник», «круг» и др.

Эффективность изучения геометрического материала обеспечивается правильной организацией его изучения.

В младших классах школы VIII вида на изучение геометрического материала целесообразно выделять отдельные уроки или концентрировать этот материал в начале или конце четверти. Геометрический материал нужно включать в каждый урок математики, тесно связывая его изучение с арифметическим материалом. Он внесет разнообразие в учебную деятельность, сделает уроки

математики более интересными и повысит их практическую направленность.

Иногда можно и весь урок посвятить изучению геометрического материала. Например, при изучении темы «Различение треугольников по длинам сторон» (3-й класс) можно запланировать целый урок, на котором дети будут заниматься измерением сторон треугольников разных видов. Однако таких уроков в четверти должно быть немного.

Все практические работы по обводке, раскрашиванию, вычерчиванию фигур учащиеся выполняют в тетрадях по математике. Для формирования навыков точности измерения и построения фигур по заданным размерам целесообразно проводить работу на нелинованной бумаге. Такие листы могут быть вклеены в обычную тетрадь по математике.

В старших классах изучению геометрического материала отводится один урок в неделю. Однако опыт показывает, что если изучение геометрического материала сосредоточить только на этих уроках, то это приведет к бессистемности в знаниях. Поэтому опытные учителя помимо проведения отдельных уроков систематически включают геометрический материал в большинство уроков математики небольшими порциями. Особенно это целесообразно делать при решении задач геометрического содержания. В старших классах учащимся предлагается завести специальные тетради по геометрии с вклеенными в них нелинованными листами бумаги. В этих тетрадях они выполняют графические и чертежные работы, решают задачи.

При подготовке урока учитель определяет тему, четко формулирует образовательную цель урока, продумывает коррекционно-развивающие, воспитательные и практические задачи. Он заранее готовит наглядные пособия, дидактический материал, инструменты для проведения практических работ на доске и в тетрадях. Затем отбирает тот геометрический материал, который надо закрепить или повторить, а также продумывает, какие новые знания надо сообщить учащимся, над выработкой каких измерительных и чертежных умений надо работать, какие виды заданий и практических работ должны выполнить учащиеся самостоятельно.

Далее учитель намечает основные этапы урока, распределяет виды упражнений, задания, практические работы, продумывает, какие методы и приемы будут им использоваться на каждом этапе, намечает, знания каких учеников надо проверить или какие

задания дать тому или иному ученику, чтобы преодолеть индивидуальные трудности в усвоении геометрического материала. Учитель также продумывает дифференцированный подход к разным группам учащихся на каждом этапе урока, с тем чтобы максимально использовать возможности каждого ученика. Кроме того, он обдумывает методы и приемы контроля знаний учащихся на каждом этапе, заранее намечает, знания каких учеников будут оценены поурочным баллом в конце урока. Заранее готовится им и дифференцированное задание на дом.

Вопросы и задания

1. Подготовьте сообщение на тему «Задачи и содержание изучения геометрического материала в школе VIII вида».
2. Какие вы знаете наиболее эффективные методы и приемы изучения геометрического материала в младших и старших классах школы VIII вида?
3. Каковы средства изучения наглядной геометрии?
4. Как организуется изучение геометрического материала в младших и старших классах?
5. Составьте конспект урока на одну из тем: «Виды треугольников» (по длине сторон или по величине углов), «Площадь. Единицы измерения площади», «Параллелограмм».
6. Приведите примеры упражнений геометрического содержания, направленных на коррекцию недостатков мыслительной функции сравнения.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ОСНОВНАЯ

1. Перова М. Н. Методика преподавания математики во вспомогательной школе. — М., 1989.
2. Перова М. Н., Эк В. В. Обучение элементам геометрии во вспомогательной школе. — М., 1992.
3. Перова М. Н. Дидактические игры и занимательные упражнения по математике. — М., 1997.
4. Эк В. В. Обучение математике учащихся младших классов вспомогательной школы. — М., 1990.
5. Программы для 0—4-х классов школы VIII вида (для детей с нарушениями интеллекта). — М., 1997.
6. Программы специальных общеобразовательных школ для умственно отсталых детей. — М., 1991.
7. Учебники математики для учащихся школ VIII вида.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Алышева Т. В. Изучение арифметических действий с обыкновенными дробями учащимися вспомогательной школы // *Дефектология*. — 1992. — № 4.
2. Горский Б. Б. Система и методика изучения нумерации многозначных чисел во вспомогательной школе // *Дефектология*. — 1994. — № 4.
3. Истомина Н. Б. методика преподавания математики в начальных классах. — М., 1992.
4. Матасов Ю. Г. Особенности восприятия и понимания основ наглядной геометрии учениками младших классов вспомогательной школы // *Дефектология*. — 1972. — № 5.
5. Менчинская Н. А., Моро М. И. Вопросы методики и психологии обучения арифметике в начальных классах. — М., 1965.
6. Метлина Л. С. Математика в детском саду. — М., 1977.
7. Розанова Т. В. Развитие мышления аномальных младших школьников на уроках математики // *Дефектология*. — 1985. — № 3.
8. Шеина И. М. Трудности выполнения умственно отсталыми школьниками вычислительных операций с многозначными числами // *Дефектология*. — 1994. — № 4.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
-----------------------	---

Раздел I

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В КОРРЕКЦИОННОЙ ШКОЛЕ VIII ВИДА

<i>Глава 1.</i> Развитие методических основ преподавания математики в коррекционной школе VIII вида	5
<i>Глава 2.</i> Задачи обучения математике в коррекционной школе VIII вида. Связь обучения математике с другими учебными предметами, профессиональным трудом	9
<i>Глава 3.</i> Особенности усвоения математических знаний, умений и навыков учащимися коррекционной школы VIII вида	19
<i>Глава 4.</i> Учебная программа по математике в коррекционной школе VIII вида	29
<i>Глава 5.</i> Методы обучения математике	38
Особенности использования методов обучения на уроках математики	40
Контроль качества знаний, умений и навыков	56
<i>Глава 6.</i> Урок математики в коррекционной школе VIII вида. Основные требования к уроку математики в коррекционной школе VIII вида	63
Система уроков математики	67
Виды уроков математики	70
Структура урока математики	78

Раздел II

ЧАСТНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В КОРРЕКЦИОННОЙ ШКОЛЕ VIII ВИДА

<i>Глава 7.</i> Пропедевтика обучения математике	85
Формирование представлений и понятий о признаках величины предметов	91
Формирование понятий <i>длинный — короткий, длиннее, короче, равные, разные по длине</i>	93

Организация преподавания математики в подготовительный период	103
<i>Глава 8.</i> Методика изучения первого десятка	108
<i>Глава 9.</i> Методика изучения нумерации, сложения и вычитания в пределах 20	129
Обучение нумерации в пределах 20	130
<i>Глава 10.</i> Методика изучения нумерации сложения и вычитания в пределах 100	145
Нумерация в пределах 100	145
Сложение и вычитание в пределах 100	154
<i>Глава 11.</i> Методика изучения табличного умножения и деления	163
Обучение табличному умножению и делению в пределах 20	164
Обучение табличному делению в пределах 20	171
Обучение табличному умножению в пределах 100	174
Табличное деление в пределах 100	176
Внетабличное умножение и деление	181
<i>Глава 12.</i> Методика изучения первой тысячи	183
Обучение нумерации в пределах 1000	183
Методика изучения арифметических действий в пределах 1000	192
Сложение и вычитание в пределах 1000	192
<i>Глава 13.</i> Методика изучения многозначных чисел	211
Обучение нумерации многозначных чисел	211
Сложение и вычитание многозначных чисел	225
<i>Глава 14.</i> Методика изучения метрической системы мер	243
Обучение измерениям	243
<i>Глава 15.</i> Методика изучения чисел, полученных от измерения величин, и действий над ними	260
Преобразование чисел, выражающих длину, массу, стоимость и др.	261
Действия над числами, полученными от измерения величин	264
<i>Глава 16.</i> Методика изучения мер времени	276
Действия над числами, выраженными мерами времени	290
<i>Глава 17.</i> Методика изучения обыкновенных дробей	292
Получение дробей	295
Преобразование дробей	300
Умножение и деление обыкновенных дробей*	311
Нахождение одной и нескольких частей от числа	316
Нахождение числа от одной его части*	317
<i>Глава 18.</i> Методика изучения десятичных дробей и процентов	318
Получение десятичных дробей	319
Сравнение десятичных дробей	323

Действия над десятичными дробями	328
Методика изучения процентов	339
<i>Глава 19. Методика решения арифметических задач</i>	<i>344</i>
Методика решения простых арифметических задач	363
Методика решения составных арифметических задач	375
<i>Глава 20. Методика изучения геометрического материала</i>	<i>389</i>
Список рекомендуемой литературы	404

Учебное издание

Перова Маргарита Николаевна

**Методика преподавания математики
в специальной (коррекционной)
школе VIII вида**

Учебник

Зав. редакцией Р.С.Швецова

Редактор Т.В.Панфилова

Художественный редактор И.А.Пшеничников

Художник М.Л.Уранова

Компьютерная верстка Н.Н.Попов

Корректор Т.В.Егорова

Лицензия ЛР № 064380 от 04.01.96

Гигиенический сертификат

№ 77.Ц.С.01.952.П.01652.С.98 от 28.08.98

Сдано в набор 05.05.98. Подписано в печать 12.01.99
Формат 60x90/16. Печать офсетная. Усл печ. л. 25,5

Тираж 5000 экз.

Заказ № 102

Государственное унитарное предприятие
издательско-полиграфический комплекс
«Ульяновский дом печати».

432601, г. Ульяновск, ул. Гончарова, 14.

КОРРЕКЦИОННАЯ
ПЕДАГОГИКА

УЧЕБНИК ДЛЯ ВУЗОВ

М.Н. Перова
методика
преподавания математики
в коррекционной школе

Автор учебника – **Маргарита Николаевна Перова** – доктор педагогических наук, профессор кафедры олигофренопедагогики Московского педагогического государственного университета. Является автором 150 научных, научно-методических и учебных трудов. Среди них учебники и учебные пособия для студентов дефектологических факультетов, методические пособия для учителей специальных (коррекционных) школ, учебники по математике для учащихся этих школ.

Учебники переведены на многие языки народов нашей страны и неоднократно переиздавались.

Методика преподавания математики в специальной (коррекционной) школе VIII вида создана на основе многолетних научных исследований автора, анализа и обобщения педагогического опыта учителей специальных (коррекционных) школ и научных изысканий отечественных и зарубежных исследователей по этой проблеме.

ГУМАНИТАРНЫЙ
ИЗДАТЕЛЬСКИЙ
ЦЕНТР

ВЛАДОС

ISBN 5-691-00216-3



9 785691 002168