

## Обучение слабоуспевающих школьников: алгоритмический подход

Пирютко О. Н. , Пандина В. В.

Проблема слабоуспевающих учащихся остается одной из острых проблем современной школы. Большое число обращений к этому вопросу в педагогических исследованиях приводит к так называемым «Положениям о деятельности педагогического коллектива со слабоуспевающими учащимися и их родителями». Примерный «План работы со слабоуспевающими учениками» содержит, как правило, следующие компоненты:

1. В середине сентября провести тест, который охватывает все важные темы.
2. Проводить анализ допущенных ошибок.
3. Определить причины низкой успеваемости:
4. Определить виды индивидуальной работы.
5. Вести диагностические карты по ключевым темам.
6. В конце изучения темы наряду с традиционными видами контроля проводить самодиагностику.

Индивидуальная работа на уроке

1. Специальные задания для индивидуальной работы в классе.
2. Работа во временных микро группах по однородным пробелам.
3. Наряду с письменными домашними заданиями ученику давать теоретический вопрос, ответ на который он даст на следующем уроке.
4. Облегченные контрольные работы, с постепенным нарастанием сложности до среднего уровня
5. Использование карточек- подсказок, тренажеров.
6. Привлечение сильных учеников (в качестве консультантов).

Индивидуальная работа во внеурочное время

1. Дополнительная работа по индивидуальным карточкам.
2. В каждом домашнем задании – задания на повторение.
3. Четкий инструктаж по выполнению домашнего задания.
4. Инструктирование родителей о систематическом выполнении индивидуальных заданий – тренажеров (5 – 10 минут в день)

Требования к работе со слабоуспевающими учащимися

1. Учителю необходимо выяснить причины отставания по предмету.
2. Учителю необходимо вести тетрадь по ликвидации пробелов в знаниях учащихся, где он учитывает ошибки учеников и отражает работы по их исправлению.
3. Закрепить за слабым учеником сильного, контролировать их работу.
4. Учитель сам проводит индивидуальную работу со слабоуспевающими учениками на уроке и вне его.
5. Учитель учит учащихся, как готовить домашнее задание по своему предмету
6. Учитель должен предвидеть возможные затруднения по своему предмету и обучать способам их преодоления.

Но, несмотря на комплексный план заявленных мероприятий, реального результата в продвижении к обязательным результатам обучения слабоуспевающих, не обнаруживается. Как видно, в планируемой работе приоритет отдается функциям контроля и диагностики: выявить, вести тетрадь контроля, закрепить сильного, контролирующего и т.д. Констатация форм: инструктаж по домашнему заданию, работа по карточкам, работа в микро

группах и т.д. – носит формальный характер. Остается в стороне главный вопрос: с помощью каких средств обучать учащихся приемам мыслительной деятельности? Именно отсутствие навыка выполнения мыслительной деятельности, а так же навыков любой учебной, организационной, исполнительской деятельности определяет учащегося как слабоуспевающего.

Очевидно, никакой сильный ученик и никакие тетради по ликвидации пробелов не решают проблему включения в познавательную деятельность учащихся обсуждаемого уровня обучения. Прежде всего, нужно знать особенности мышления (что является исключительным приоритетом в профессиональной подготовке учителя) учащихся при освоении предметного содержания.

Именно мышление является важнейшим и определяющим среди психических процессов, влияющих на обучаемость учащихся.

Особенно выражены недостатки мышления в изучении математики. Усваивая понятия, учащиеся не различают существенные и несущественные признаки и стремятся в равной мере запомнить как те, так и другие. Поэтому новое понятие оказывается слабо связанным в памяти с другим понятием смысловым отношением. Отвлечение от несущественного нередко происходит с большим трудом, чем выделение существенного. Учащиеся могут усваивать ошибочные, второстепенные знания и применять их при усвоении других знаний. Тогда ошибочные знания сильно закрепляются. У учащихся очень постепенно формируются мыслительные процессы соответственно применяемым знаниям. При изучении теории целиком или частично выпадает анализ, с большими трудностями выполняется синтез. У некоторых учащихся синтез сразу не формируется, а только путем многократного применения одного и того же мыслительного процесса в различных условиях. Очень постепенно осуществляется последовательность нескольких мыслительных процессов.

Другая особенность мышления учащихся — неумение оперировать одновременно всеми необходимыми для решения задачи данными, неумение одновременно выполнить все требуемые правила действия. В такой сложной деятельности, как установление причинно - следственных связей, учащиеся, рассматривая явление, имеющее несколько причин, обычно называют только одну из них, а если из одной причины вытекает несколько следствий, то также указываются не все, а чаще всего только одно. Нередко от учащегося требуется по-новому, с другой стороны, отказавшись от фиксации привычных свойств и включить объект рассмотрения в необычные связи и отношения. Так бывает при решении задач, при ответе на такие вопросы учителя, когда требуется не только усвоить последний материал, но и соотнести его с информацией, полученной раньше.

Неумение преодолеть возникающие трудности в обучении приводит к отказу от активной мыслительной работы. Учащиеся начинают использовать

различные неадекватные приемы и способы выполнения учебных заданий (списывание, бездумное деление одних величин на другие при решении заданий и пр.).

Неумение активно мыслить — это отличительные особенности рассматриваемой группы неуспевающих учащихся, иногда называемых "интеллектуально пассивными". Психологи рассматривают интеллектуальную пассивность как следствие неправильного воспитания и обучения, когда учащийся не прошел в течение жизни до школы определенный путь умственного развития, не научился необходимым интеллектуальным навыкам и умениям для осуществления познавательной деятельности.

Слабоуспевающими принято считать учащихся с невысокими умственными способностями, не развитыми учебными умениями и навыками, низким уровнем памяти или тех, у кого отсутствуют действенные мотивы учения. Подразумевается, что данные характеристики у слабоуспевающих учащихся имеют стойкий характер, а не носят случайный единичный характер.

Опыт педагогов - новаторов В. Н. Шаталова, С. Н. Лысенковой, Е. В. Яновицкой показывает, что основная причина неуспеваемости, прежде всего, в несовершенстве методов преподавания. Между тем, многие учителя склонны объяснять слабую успеваемость недостатком волевых и некоторых нравственных качеств учащихся, отсутствием усердия и прилежания.

В настоящее время, наиболее значимой является классификация слабоуспевающих, в основе которой лежит мыслительная деятельность учащихся и отношение учащихся к учению.

Первый тип: слабые, для них характерно низкое качество мыслительной деятельности, которое сочетается с положительным отношением к учению.

Второй тип: неустойчивые, для них характерно высокое качество мыслительной деятельности, которое сочетается с отрицательным отношением к учению.

Третий тип: сложные, для них характерно низкое качество мыслительной деятельности, которое сочетается с отрицательным отношением к учению.

В современной педагогической, психологической литературе выделяют следующие основные способы обнаружения отставаний учащихся:

- наблюдения за реакциями учащихся на трудности в работе, успехи, неудачи, для определения наличия положительной или отрицательной мотивации учащихся к учению;
- анализ учебной деятельности учащихся, учебных умения, умений и навыков и степень их сформированности.

Во многих случаях, не умея достаточно хорошо дифференцировать причины неуспеваемости, учителя обычно используют виды педагогической помощи, которые практически сводятся к двум: организация дополнительных

занятий, на которых применяются традиционные (такие же, как на уроке) методы обучения, и оказание различных мер давления на учащегося.

Учителя, которые работают над проблемой неуспеваемости учащихся и ведут поиск наиболее успешного способа обучения слабоуспевающих учащихся, выбирают следующие формы работы с учащимися: игровые задания, которые дают возможность работы на уровне подсознания; выполнение заданий учащимися по аналогии и только типичных элементарных заданий; организовывать индивидуально - групповую работу с учащимися; применение на уроках различных видов карточек: «карточек - планов ответа», «карточки - тренажеры», «карточки с образцами решений», карточки для индивидуальной работы и т.д.

Какая бы не была бы форма работы с учащимися и уровень сложности заданий, выполняемых учащимися, остается открытым вопрос о точности «инструментов», которыми будет пользоваться учащийся для выполнения задания.

Каждый мыслительный процесс складывается из ряда умственных операций, как и любой процесс в природе, обществе и т.д. Психологи подчеркивают, что для эффективного обучения умственным операциям учащихся необходимо обучать выявлять и применять последовательность совершаемых операций. Это не менее необходимо, чем обучение самим правилам.

Без овладения операционной стороной мышления знание правил оказывается бесполезным, поскольку учащийся не в состоянии их применить.

В большинстве случаев эти мыслительные операции учащимися не осознаются. Поэтому, для того чтобы каждый учащийся активно владел умственными операциями – шагами процесса мышления, их надо выделить, довести до уровня осознания и специально им обучить. Без овладения операционной стороной мышления знание правил их выполнения оказывается бесполезным, поскольку учащийся не в состоянии их применить.

Очевидно, что слабая успеваемость учащихся связана и с отсутствием мотивов обучения. При обучении в младшей школе большинство учащихся имеет высокую мотивацию к обучению. Испытывая трудности, прилагая старания и не достигая ожидаемого результата, учащийся теряет веру в собственные силы. Неоказание своевременной помощи таким учащемуся, приводит к возникновению неуверенности, потери интереса.

Для формирования у учащихся положительной мотивации к обучению традиционно предлагается создавать ситуацию успеха. Выделяют следующие методы развития положительной мотивации обучения:

- интерес к занимательным задачам;
- задачи с условием, отражающим важное практическое применение;
- материал важный для будущей жизни.

Неэффективность данных методов в том, что положительная мотивация будет иметь неустойчивый характер и пропадет, как только учащийся начнет испытывать трудности при осуществлении решения данных заданий.

Таким образом, важнейшими условиями для обучения слабоуспевающих учащихся – выбор такого подхода к обучению, который направлен на формирование приемов мыслительной деятельности и положительного отношения к обучению. Выбор в пользу алгоритмического подхода определяется следующими позициями:

1. Умение формулировать и применять алгоритмы, изменять их для решения заданий в усиленных условиях, понимание значимости каждого шага алгоритма важно для развития математического мышления, математических знаний, умений, навыков.

2. Формирование у учащихся внимания, организованности, а также навыков познавательной деятельности реализуется не только при выполнении математических операций. Происходит перенос освоенной деятельности на другие сферы жизни.

3. Обучение алгоритмам на практике показало, что алгоритмы дают возможность достичь обязательного уровня обучения наиболее слабым учащимся.

4. Стандартизация мышления и подавление творческих сил не происходит при правильном подходе к обучению понимания роли алгоритмов. Алгоритмы являются средством управления мыслительными действиями учащегося, средством систематизации знаний, умений и навыков, они обеспечивают их перенос в новые условия, благодаря чему, при свертывании алгоритма учащиеся освобождаются от однообразных операций.

5. На начальном этапе обучения математике применение алгоритмов способствует формированию и прочному усвоению навыков владения математическими методами познания, а также способствует формированию теоретико-понятийного мышления. Также осуществляется подготовка к формированию первоначальных представлений о математическом моделировании.

6. Основной целью алгоритмического подхода является формирование умений учащихся переходить от свернутой формы выполнения действия к развернутой и обратно. Это формирование организуется путем использования в качестве средств обучения свернутых и развернутых способов описания алгоритмов.

7. Применение алгоритмов учащимися развивает устную и письменную речь учащихся, а также мыслительную деятельность в такой мере, что они переходят к более сложным умениям — самостоятельному составлению новых алгоритмов, что свидетельствует о включении учащихся в познавательную деятельность.

Чаще всего учителя на практике применяют алгоритмический подход обучения, как обучение учащимся алгоритмам и их применению, т.е. предлагают учащимся готовые алгоритмы, не требуют четкого пошагового применения шагов алгоритма от учащихся, не обсуждают с учащимися целесообразность шагов разбиения, что не приводит к ожидаемым результатам учителя от обучения. Для достижения значимых результатов при реализации алгоритмического подхода, необходима точная технология его применения.

Технология обучения учащихся алгоритмической деятельности включает в себя следующие этапы:

1. Подготовка учителя к организации алгоритмической деятельности учащихся:

- A. Выделение параметров сложности изучаемой темы (раздела).
- B. Определение путей преодоления трудностей на различных уровнях обучения.
- C. Выделение объективных и субъективных ошибок учащихся.
- D. Составление алгоритма с учетом выделенных ошибок учащихся.
- E. Разработка возможных когнитивных схем к шагам алгоритма или ко всему алгоритму.

2. Совместная деятельность учителя и учащихся на уроке по составлению алгоритма. Например, анализируя правило, учащиеся самостоятельно или с поддержкой учителя (с уточняющими вопросами), составляют алгоритм его применения поэтапно:

- поиск шагов алгоритма, обеспечивающих точное применение правила;
- обсуждение с учащимися целесообразности выбора тех или иных шагов;
- формулирование шагов алгоритма учащимися;
- использование когнитивных схем в структуре алгоритма.

3. Применение алгоритмов учащимися с использованием когнитивных схем переработки информации.

4. Обучение учащихся применению алгоритма для решения заданий в несильно измененных условиях.

5. Обучение учащихся применению алгоритма для решения заданий в сильноизмененных условиях, уточнение отдельных шагов алгоритмам.

6. Свертывание алгоритма (если это необходимо).

При формировании у учащихся умений применять алгоритм следует опираться на психолого- физиологические и методические закономерности формирования знаний.

Рассмотрим примеры реализации технологии алгоритмической деятельности

Формирование алгоритма округления десятичной дроби.

1.А. Сложность изучения этого вопроса связана с интеграцией различных видов деятельности: аналитической (знание и понимание объемного правила округления) и практической (пооперационное применение последовательности действий, впервые встречающихся в познавательной деятельности — отбрасывание цифр, изменение цифры числа после анализа ситуации).

В. Пути преодоления трудностей: использование алгоритма применения правила округления дробей.

С.Объективные ошибки:

- неверно определяются разряды целой и дробной частей десятичной дроби;
- не сформировано понятие десятичной дроби, её целой и дробной частей;
- не усвоено правило округления натуральных чисел.

Субъективные ошибки:

- отбрасывание нулей и в целой части после округления;
- изменение не цифры разряда, до которого округляют, а предыдущей(дойти до разряда) или последующей, изменение других цифр числа;
- не выполняется замена нулями цифр, которые стоят после разряда, до которого нужно округлить;
- неверно распределяется последовательность действий.

Д.Для преодоления первой и второй объективной ошибок учащимся в алгоритме округления десятичных дробей целесообразно воспользоваться когнитивной схемой, которая отображена в таблице 1.1.

Таблица 1.1 — Когнитивная схема к алгоритму округления десятичных дробей

Цифра	Целая часть				,	Дробная часть			
	▲	◆	■	◆		□	◇	△	○
Название азряда	тысяч и	сотни	десятки	едини ц		десятые	сотые	тысячны е	десяти- тысячные
Округлит до азряда	тысяч	сотен	десяток в	едини ц		десяты х	сотых	тысячны х	десяти- тысячных

Е. Чтобы округлить десятичную дробь до разряда (например, ▲◆■◆,□◇△○ до разряда сотых), надо:

1. Подчеркнуть цифру числа, до разряда которой надо округлить десятичную дробь(▲◆■◆,□◇△○).
2. Вертикальной чертой «|» отделить все цифры, которые стоят правее

разряда, до которого необходимо округлить дробь ( $\blacktriangle \blacklozenge \blacksquare \blacklozenge, \square \diamond | \triangle \circ$ ).

3. Записать число до подчеркнутой цифры. Посмотреть на первую цифру после вертикальной черты и записать эту же или увеличенную на единицу подчеркнутую цифру.

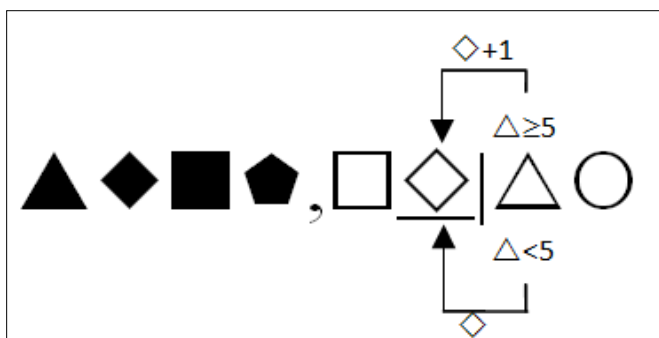


Рисунок 2.6— Когнитивная схема «Правило округления десятичной дроби»

4. Все цифры, стоящие после вертикальной черты, заменить нулями. ( $\blacktriangle \blacklozenge \blacksquare \blacklozenge, \square \diamond '00$ ).

5. Отбросить нули, которые находятся в конце дробной части десятичной дроби ( $\blacktriangle \blacklozenge \blacksquare \blacklozenge, \square \diamond '$ ).

Отметим важность точного пооперационного выполнения всех шагов указанного алгоритма. Например, включение шага 3 является результатом анализа субъективных трудностей слабоуспевающих учащихся в сопоставлении правила округления с практическими действиями.

Сложная аналитико-синтетическая умственная деятельность процесса округления обеспечивается развернутостью действий, определяемых алгоритмом. Ясно, что переход от развернутых действий к сокращенным в формировании навыков связан с автоматизированным действием, которое зависит от индивидуальных особенностей учащихся. Однако автоматизированные действия не означают выключение сознания: они выполняются с участием менее напряженного внимания. Постепенно происходит отмена некоторых опор, развернутые действия сворачиваются в краткие.

Отметим, что одно из направлений использования алгоритмов в развитии и использовании творческого мышления школьников – возможность их применения к задачам, математическая модель которых, соответствующая алгоритму, не явно следует из фабулы задачи. Взгляд за задачу с другой точки зрения открывает возможность применения алгоритма в нестандартных ситуациях. Особенно важно всестороннее использование алгоритмов в рамках алгоритмического подхода для так называемых, слабоуспевающих учащихся, которые имеют высокое качество мыслительной деятельности (второй тип), а отрицательное отношение к учению в результате быстрого и эффективного овладения алгоритмами перешло в положительное и заинтересованное. Для развития интереса необходимо повышать степень сложности отношений



между изучаемыми объектами, осуществлять тончайший анализ и синтез, приводящий к новым приемам решения задач.

Приведем пример. Эффективным алгоритмом для решения задач на сплавы и смеси является алгоритм, основанный на применении формулы для решения задач на сплавы и смеси:

$$x = \frac{m_1 x_1 + m_2 x_2}{m_1 + m_2} [3].$$
 Традиционными задачами, вызывающими достаточные

трудности у учащихся, являются, так называемые задачи о «сухих и свежих грибах». Для задач такого рода может служить следующая модель:

Сухие грибы содержат **12 %** воды, а свежие – **98 %**. Сколько нужно иметь свежих грибов, чтобы получить 1,5 кг сухих?

Традиционное решение задачи: вычисляется одна и та же сухая масса в сухих и свежих грибах, соответствующая ее различному процентному содержанию.

$100\% - 12\% = 88\%$  (процентов составляет «сухая» масса в сухих грибах).

$1,5 \text{ кг} \cdot 0,88 = 1,32 \text{ кг}$  (масса сухого вещества)

$100\% - 98\% = 2\%$  (процентов составляет сухая масса в свежих грибах)

$1,32 \text{ кг} : 0,02 = 66 \text{ кг}$  (нужно иметь свежих грибов)

Взгляд с другой стороны: «от сухих грибов – к свежим». Добавим к сухим грибам, содержащим **12 %** процентов воды, некоторое количество воды, чтобы получить «свежие грибы», содержащие **98 %** воды. Тогда получим традиционную задачу на «смеси»:

$$\frac{1,5 \cdot 12 + 100 \cdot m_2}{1,5 + m_2} = 98.$$

Далее

$$\frac{88m_2}{1,5 + m_2} = 86.$$

Откуда  $m_2 + 1,5 = 66$  (кг).

Учащиеся получают навыки формирования обобщенных приемов решения задач, что является одним из важных и значимых показателей интеллектуального развития школьников.

Таким образом, алгоритмический подход позволяет реализовать функции развития для учащихся, слабая успеваемость которых определена различными причинами и условиями обучения.

Процесс конструирования алгоритмов для автоматизации применения правил, приемов задач имеет всесторонние функции в организации познавательной деятельности, но для слабоуспевающих школьников является важнейшим средством самоутверждения, повышения самооценки, получения инструмента развития и видения его перспектив.

Литература:

1. Шеин, И. Г. Алгоритмический подход к обучению математике 4 - 5 классов и алгебре восьмилетней школы / И. Г. Шеин. — Л., 1983. — 18 с.
2. Пирютко, О.Н., «Графический метод решения текстовых задач». Пособие для подготовки к централизованному тестированию./О.Н. Пирютко//. Мн.: «Новое знание», - 2010.-С.126.
3. Столяренко, Л. Д. Педагогическая психология / Л. Д. Столяренко. — Изд. 6-е., стер. — Ростов н/Д: Феникс, 2009. — 541 с.

### **Примеры алгоритмов, когнитивных схем их использования**

Пример 1 совместной деятельности учителя и учащихся для формирования алгоритма чтения обыкновенной дроби.

1. Прочитаете дробь, например,  $\frac{3}{8}$ .
2. У: Назовите числитель и знаменатель дроби
3. О: Три – числитель, восемь – знаменатель.
4. У: Каким будет первый шаг алгоритма?
5. О: Назовите числитель и знаменатель дроби?
6. У: К числителю дроби поставьте вопрос «сколько?» и ответьте на него.
7. О: Числитель дроби — 3. Ответьте на вопрос «сколько?».
8. Что нужно сделать во втором шаге алгоритма?
9. О: К числителю дроби поставить вопрос и ответить на него — «сколько?».
10. У: Что нужно сделать в третьем шаге алгоритма?
11. О: К знаменателю дроби поставить вопрос «каких?» и ответить на него.
12. У: Знаменатель дроби – 8. Ответьте на вопрос «каких?».
13. О: Восьмых.
14. У: В результате как прочитать дробь  $\frac{3}{8}$ ?
15. О: Три восьмых.
16. У: Сформулируйте все шаги алгоритма.
  1. Назовите числитель и знаменатель дроби.
  2. К числителю дроби поставьте вопрос «сколько?» и ответьте на него.
  3. К знаменателю дроби поставьте вопрос «каких?» и ответьте на него.
  4. Прочитайте дробь с учетом ответов.

## 2. Алгоритм сложения положительных и отрицательных чисел: Чтобы сложить числа, нужно:

1. Назвать операцию (какое действие выполняется).
2. Назвать каждое слагаемое.
3. Далее – применить схему:

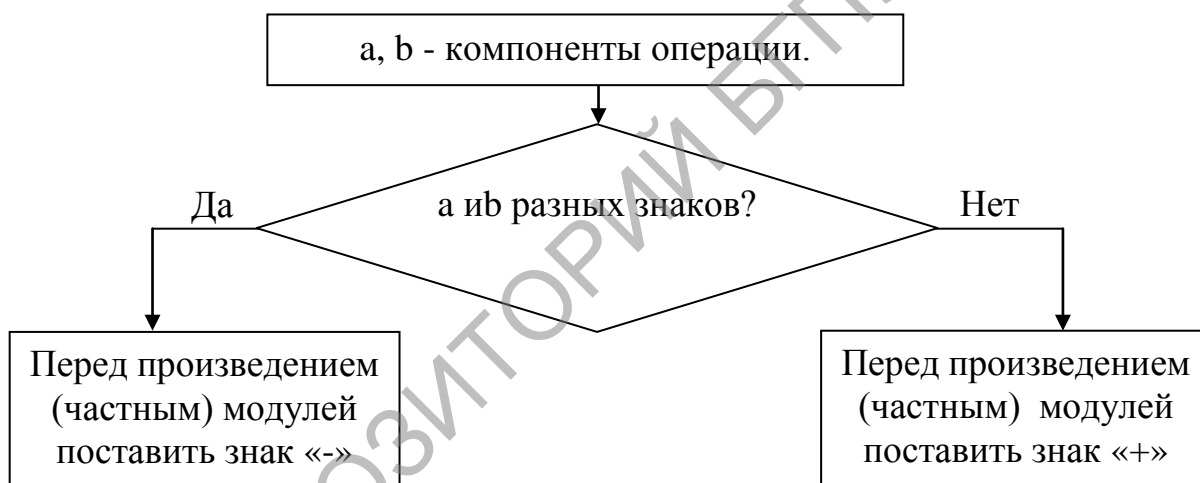
### 2. Блок - схема алгоритма сложения рациональных чисел



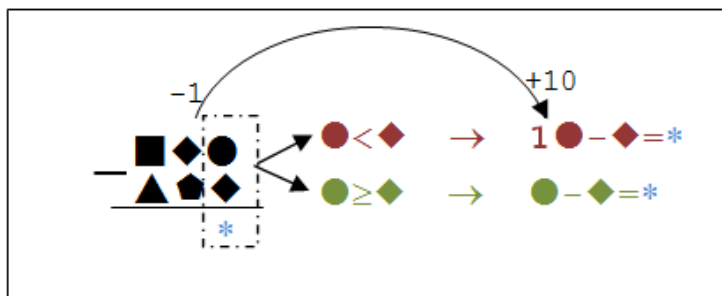
### 3. Алгоритм умножения и деления отрицательных и положительных чисел:

1. Выделить компоненты и знак выполняемой операции.
2. Найти модули компонент выполняемой операции.
3. Выполнить умножение (деление) модулей чисел.
4. Воспользоваться блок - схемой.

### 4. Блок - схема алгоритма умножения и деления положительных и отрицательных чисел



## 5. Когнитивная схема к алгоритму вычитания натуральных чисел



## 6. Когнитивная схема к алгоритму деления, умножения десятичных дробей на 10, 100 и т.д., 0,1, 0,01 и т.д.

	на 10, 100 и т.д.	на 0,1, 0,01 и т. д
	количество нулей	количество знаков после запятой
•	Перенеси запятую →	Перенеси запятую ←
:	Перенеси запятую ←	Перенеси запятую →
<b>Проверь:</b> уменьшилась или увеличилась дробь!		

**7. Чтобы вычесть смешанные числа с разными знаменателями надо:**

1. Подчеркнуть целую одной чертой и дробную часть – двумя чертами.
2. Привести дробные части к общему знаменателю.
3. Найти разность дробных частей, воспользовавшись блок-схемой:



**Блок - схема к шагам 2-3 алгоритма вычитания смешанных дробей**

4. Найти разность целых частей.
5. Записать в ответ разность целых и дробных частей.