

УСТНЫЕ УПРАЖНЕНИЯ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ ШКОЛЬНИКОВ 5–8 КЛАССОВ

Каждый учитель желает, чтобы его ученики делали заметные и постоянные успехи в математике. Но программный материал обширный, а время, отведенное на уроки математики, ограничено. *Как сделать, чтобы за один и тот же промежуток времени ребята усвоили больше, и при этом усвоение было качественным?*

Как показывает опыт лучших учителей, у учащихся при переходе из начальной школы в старшую резко снижается желание учиться. Это связано с рядом причин. В начальной школе, где учительница является второй мамой, ребята, как правило, с радостью бегут на уроки. Ученики старших классов уже осознают,

для чего им нужны знания. Кто-то собирается в лицей, кто-то уже выбрал вуз или техникум. По-другому обстоит дело с ребятами 10-13 лет. Эмоциональный подъем и энтузиазм первых школьных лет уже прошел, а осознание необходимости знаний еще не пришло. А если принять во внимание начинающийся переходный возраст, то становится понятным, почему происходит падение интереса к учебе.

Отмеченная выше тенденция является общемировой. Как отмечал министр образования Германии, особого внимания требуют сегодня средние классы. "Именно в 5-6 классах у некоторых детей падает интерес к различным предметам, наблюдается снижение прилежания в учебе, в 6-8 классах чаще встречается плохая успеваемость и более высокое число второгодников, чем в других классах" [1, с. 82-86].

Усугубило проблемы школьного образования то, что с начала 60-х годов прошлого столетия в мире утвердилось мнение, что ведущую роль в обучении должна играть теория, вследствие чего было ослаблено внимание к формированию вычислительной культуры учащихся, к устным упражнениям на уроках. Так учителей ориентировали и ведущие ученые-педагоги, и работники министерства образования. Например, В.В.Давыдов сетовал, что в курсе математики младших классов имеет место "засилье" вычислений [2].

В 70-е годы учителей убеждали, что "в настоящее время значительно изменились требования к вычислительной культуре современного человека. Все большая автоматизация вычислений привела к снижению роли арифметических расчетов, производимых в уме, на бумаге, на счетах. Тенденция механизации различного рода расчетов растет с каждым днем" [3, с. 117-122].

Это отразилось и на школьном курсе математики. Необдуманно стали внедрять стиль американской школы, для которой всегда было характерно увлечение письменными вычислениями. В противоположность этому русская и советская школа всегда отличалась очень большим вниманием к устным вычислениям, устным упражнениям и стремлением добиться глубокого понимания детьми используемых вычислительных приемов. Не были услышаны психологи с предупреждением о пагубности "американизации" в преподавании математики: "Возможность активно мыслить достигается только при условии, если значительная часть арифметических операций выполняется без затраты усилий мысли, достаточно быстро, и тем самым освобождается время для интенсивной умственной работы по отношению к новому, более сложному материалу" [4, с. 48].

Одной из прочно укоренившихся традиций школьного обучения до 60-х годов прошлого столетия были обязательные ежедневные устные упражнения на уроках математики в младших и средних классах. Педагоги-практики начинают возрождать традицию прошлого, полагая, что ошибочным было движение, когда умение считать было необязательным в "эпоху научно-технической революции" [5, с. 41-42].

В России в настоящее время созданы учебники математики для 5-го и 6-го классов, имеющие прежнее название "Арифметика" (Никольский С.М. и др.), и уже имеется уникальный опыт, когда один и тот же коллектив авторов создает учебники математики для 1-6 классов (Вилентин Н.Я. и др.). К сожалению, и при этих подходах практика опережает теорию. Научное осмысление проблем формирования вычислительных навыков школьников, места и роль устных упражнений в курсе математики не находят достойного места на страницах ведущих педагогических журналов Беларуси и России.

В настоящее время на человека обрушивается огромный поток информации. Большая часть из неё поступает в устной форме (радио, телевидение, и т. д.). Более того, человек вообще живет "устно". Общаясь друг с другом в быту, на

производстве, в магазине мы не используем бумагу и ручку. И даже то, что написано на бумаге, первоначально должно созреть в человеческом мозгу и облечься в словесную форму. Поэтому умение воспринимать и перерабатывать устную информацию является очень важным. Мы должны научить ученика воспринимать информацию по разным каналам (зрительному, слуховому) и выработать умение оперативно переключаться с одного канала на другой. Формированию указанных навыков как раз и способствуют устные упражнения.

Опираясь на опыт работы таких педагогов-практиков, как, например, А.А.Мазаник, А.Б.Василювский, Я.И.Груденов, А.Я.Кононов, можно утверждать, что разумное использование устных задач и упражнений позволяет без увеличения числа учебных часов повысить качество обучения и уровень математических знаний учащихся. Приведем обоснования данного утверждения.

Устные упражнения позволяют за один и тот же промежуток времени решить большее количество задач и упражнений, так как на запись условия, оформление чертежа и решения письменной задачи ученики часто тратят больше времени, чем на поиск её решения. Устные упражнения способствуют формированию операционных, логических и конструктивных навыков, развитию устной речи учащихся, вырабатывают умение совершать одновременно несколько операций, развивают воображение и сообразительность, быстроту реакций, воспитывают умение сосредоточиться. Они также способствуют формированию навыков ускоренной переработки информации, что очень важно для современного человека [8, с. 3-5].

В геометрии устные упражнения содействуют развитию у учащихся пространственных представлений и пространственного воображения. При изучении любого геометрического понятия устные вопросы и задачи позволяют с минимальной затратой учебного времени раскрыть его сущность.

Регулярное использование устных упражнений способствует развитию различных видов памяти, так как результаты промежуточных вычислений следует держать в уме. Такие упражнения являются важным видом деятельности, так как в последнее время педагоги и психологи отмечают ухудшение памяти наших детей. Кроме того, они помогают формировать вычислительную культуру учащихся, позволяют выработать навыки беглого устного счета, что необходимо как в повседневной жизни, так и при изучении программного материала. Хорошо развитые навыки устного счета у учащихся – одно из условий их успешного обучения в старших классах. Я.Ф.Чекмарев говорил о том, что письменные вычисления основаны на определенных приемах действий и во многих случаях производятся однообразно, по шаблону. В устных же вычислениях нет готового шаблона, приемы вычислений здесь разнообразны, а поэтому мысль учащихся работает при устных вычислениях интенсивно и творчески [9].

При обучении математике важную роль играет умение учителя поддерживать внимание учащихся, не переутомляя их, в течение всего урока. Я.И.Груденов на основании многочисленных экспериментов, а также опираясь на исследования классиков педагогики и психологии (прежде всего, на исследования П.А.Шеварева, разработавшего теорию обобщенных ассоциаций) вывел психолого-дидактические закономерности, оказывающие влияние на мыслительную деятельность учащихся. Одна из установленных закономерностей показывает, что внимание сильно ослабевает, если деятельность сводится к однообразным операциям и резко усиливается при смене деятельности [6]. О том, что однообразные операции притупляют интерес и ослабляют внимание, писали многие педагоги, в том числе и К.Д.Ушинский. Отсюда следует вывод, что для того, чтобы облегчить внимание учащихся, а также уменьшить вероят-

ность его ослабления, желательно не только разнообразить упражнения, но и чередовать на уроках устные и письменные формы работы. Если ученик 20 минут и более пишет, то его внимание при этом постепенно ослабляется из-за однообразия формы работы. Легко заметить, как усиливается внимание учащихся, когда после однообразной письменной работы класс переходит к устному решению задач. Однако устное решение подряд большого количества задач также способно ослабить внимание ребят. Поэтому периодически можно предлагать учащимся записать решение задачи, только что решенной устно. Это вновь восстановит их внимание. Я.И.Груденов отмечает, что внимание может возникнуть и усилиться под влиянием одного или нескольких следующих условий: относительной интенсивности раздражителей; их относительной новизны; неожиданности их появления; контраста между ними; ожидания определенных событий или впечатлений; положительных эмоций [6, с. 57]. Это можно использовать в устной работе. Для этого данные задач необходимо записывать не на доске, а на отдельных листах. И если затем листы с чертежами или алгебраическими упражнениями открывать не сразу, а один за другим, то неожиданность появления и контраст между упражнениями приковывают и поддерживают внимание всех учащихся.

Учитель математики на каждом уроке должен осуществлять быструю и эффективную обратную связь. Здесь важную роль играют устные упражнения. "Они способствуют более сознательному и глубокому усвоению учащимися математической теории, являются эффективным средством, позволяющим учителю своевременно контролировать весь процесс обучения" [7, с. 3]. Устные упражнения можно применять как для повторения пройденного ранее, так и для закрепления только что изученного материала. При этом формы устной работы могут быть разнообразными. Можно "фронтально" работать со всем классом. При такой форме работы задания заранее записаны на доске или специальных листах, либо зачитываются учителем. Для того, чтобы все учащиеся были вовлечены в работу можно использовать сигнальные карточки красного и зеленого цветов. После того как один из учащихся дал ответ, остальные поднимают соответствующую карточку. Тот, кто согласен, поднимает зеленую карточку, а кто не согласен – красную. Но для получения более полного представления о том как учащиеся усвоили материал, можно порекомендовать учителю проводить устные самостоятельные работы или математические диктанты. Все вычисления ребята производят в уме, а записывают только номер задания и ответ. При проведении математического диктанта учитель зачитывает задания, а при проведении устной самостоятельной работы они заранее записаны на доске.

Приведем пример устной самостоятельной работы по теме "Смешанные дроби", изучающейся в 4 классе.

№ 1. Запишите число в виде неправильной дроби:

а) $3\frac{7}{5}$; б) $4\frac{2}{7}$.

№ 2. Запишите смешанной дробью число:

а) $\frac{28}{3}$; б) $\frac{49}{4}$.

№ 3. Между какими соседними натуральными числами расположено число:

а) $\frac{23}{5}$; б) $\frac{31}{3}$.

№ 4. Выберите наибольшее из чисел:

а) 6 ; $\frac{15}{2}$; $\frac{148}{250}$; б) $\frac{24}{7}$; 3 ; $\frac{3}{2}$.

№ 5. Замените число 5 дробью со знаменателем 3.

№ 6. Укажите наибольшее натуральное число, удовлетворяющее неравенству $X < \frac{16}{3}$.

Эффективность такой самостоятельной работы повышается, если дети пишут ее под копирку и первый экземпляр сдают учителю, а второй экземпляр оставляют у себя и самостоятельно проверяют свою работу, сверяя свои ответы с верными ответами, записанными на развороте доски. Для облегчения выставления оценки можно порекомендовать составлять работы, содержащие 10 заданий. Тогда оценка, заработанная учеником, соответствует числу правильных ответов. Сразу же после проверки работ разбираются задания, вызвавшие наибольшие затруднения.

Хорошо подобранные устные упражнения позволяют подготовить учащихся к восприятию нового материала. Причем как материала данного урока, так и материала, который будет изучаться намного позже. Здесь можно порекомендовать составлять системы устных упражнений путем выделения элементов из более сложных задач, которые будут решаться в последующем письменно. Здесь очень большой простор для творчества учителя. Можно самому придумывать задания, можно выделять элементы из упражнений, данных в учебнике, и, варьируя данные, составлять соответствующие устные упражнения.

Например, при изучении в 8 классе темы "Основное свойство дроби. Сокращение дробей" предлагаем ребятам выполнить следующие задания:

УСТНО сократите дроби:

$$\frac{25}{30}; \frac{27}{36}; \frac{x}{x^2}; \frac{a}{a^3}; \frac{b^2}{b^5}; \frac{c^5}{c^3}; \frac{8b}{16b}; \frac{mn}{m^3}.$$

ПИСЬМЕННО сократите дроби:

$$\frac{27a^5mx}{36m^3a^3}; \frac{8cy}{16y^3c}; \frac{25mn^2d^4}{30n^5dm^2}.$$

УСТНО разложите на множители многочлены:

$$x^2 - 1; y^2 - 16; m^3 - 1; a^3 + 8; 3a^2 - 75; 5x^2 - 20y^2; 4y^2 - y^3;$$

$$x^2 - 2x + 1; 5m^2 + 5m + 5; a^2 + 10a + 25; x^3 - 8y^3.$$

ПИСЬМЕННО сократите дроби:

$$\frac{y^2 - 2y + 1}{y^2 - 1}; \frac{b^3 + 8}{b + 2}; \frac{x^2 - 16}{4x^2 - x^3}; \frac{n^3 - 1}{5n^2 + 5n + 5};$$

$$\frac{15c^3 - 120d^3}{5c^2 - 20d^2}; \frac{3m^2 - 75}{m^2 + 10m + 25}.$$

Систематическое использование устных упражнений на уроках оживляет процесс обучения, повышает интерес учащихся к математике. А если при этом включать в работу задачи с интересным условием, задачи-шутки, то это позволит

держат ребят в «тонусе» весь урок, делает его более динамичным и эмоциональным. Такие задачи учитель может как придумывать сам, так и брать их из различных пособий. Приведем некоторые из таких задач.

- Одно яйцо варят 4 минуты. Сколько минут нужно варить 5 яиц?
- Четверо играли в домино 4 часа. Сколько минут играл каждый?
- Что легче: килограмм железа или килограмм ваты?
- Сколько концов у палки? А у двух палок? А у пяти? А у пяти с половиной?
- Петух, стоя на одной ноге, весит 2 кг. Сколько он будет весить, если станет на обе ноги?
- Кирпич весит 1 килограмм и еще столько. Сколько весит полкирпича? Сколько весит кирпич?
- Сколько углов у крышки стола? А сколько станет, если один угол отпилить?
- Три курицы за три дня снесут три яйца. Сколько яиц снесут шесть куриц за шесть дней?
- Три kota за три минуты ловят трех мышей. Сколько котов за сто дней съедят сто мышей?

В середине урока можно организовать устную работу в форме игры. Это поможет снять напряжение учащихся, наполнит урок положительными эмоциями. А ведь эмоции играют большую роль в любой деятельности. Деятельность, поддерживаемая эмоциями человека, протекает, как правило, много успешней, чем деятельность, к которой он себя принуждает одними холодными доводами рассудка. Игры могут быть разнообразными. Это могут быть и эстафеты, и соревнования между рядами, и соревнования между отдельными учениками, когда остальные учащиеся являются активными болельщиками. Задания можно подбирать в соответствии с изучаемой темой. Например, изучая в 4 классе тему «Делимость натуральных чисел», можно поиграть в игру «Молчу», которая заключается в следующем. К доске вызываются 3-5 учеников. Им предлагается по очереди называть натуральные числа, начиная с единицы, пропуская числа, кратные трем или имеющие в своей записи цифру 3. Ученик, которому выпало такое число, говорит вместо него: «молчу». Таким образом, ребята должны считать: 1-2- молчу -4-5- молчу -7-8- молчу -10-11- молчу - молчу -14- молчу и так далее. Тот, кто ошибся, выбывает из игры. Игрок, следующий за ним, начинает счет сначала. Победитель получает оценку. Весь класс внимательно и увлеченно следит за играющими. Условия игры можно менять. Вначале можно играть в более простую игру, пропуская только числа, кратные числу 3 (или какому-либо другому натуральному числу), затем условие усложняется.

Можно поиграть в игру «лучший счетчик». Один из учащихся вызывается к доске. Остальные задают ему примеры или задачи на изучаемую тему, которые он устно решает. Если «счетчик» не решит какой-либо пример, его место занимает ученик, который задал этот пример. Тот из учащихся, кто решит все примеры верно, будет лучшим «счетчиком». Он получает отличную оценку.

Также можно поиграть в игру «волшебник». Суть игры следующая. Учитель предлагает детям: «Задумайте число, умножьте его на 2, к результату прибавьте 15, затем прибавьте 4, отнимите 13. Скажите мне ответ, и я быстро угадаю задуманное число». Ребенок проделывает следующие вычисления:

$$X \cdot 2 + 15 + 4 - 13 = 2X + 6 = 2(X+3)$$

Чтобы определить задуманное число, следует число, сообщенное ребенком, разделить на 2, и из результата вычесть 3. Все вычисления учащиеся производят устно. Для учителя не составит труда каждый раз предлагать учащимся игру с новой фабулой. Когда учащиеся разгадали «секрет» игры, то можно им

предложить придумать собственную игру и провести ее с классом. Как правило, учащиеся 4–6 классов с большим интересом изобретают собственные игры и играют друг с другом на перерывах. При изучении формул сокращенного умножения можно провести игру следующего содержания: “Задумайте число и возведите его в квадрат. Возьмите число на единицу больше задуманного и также возведите в квадрат, а затем от большего произведения отнимите меньшее. Сообщите мне полученную разность, и я быстро определю задуманное число”. В данном примере ученики выполняют действия:

$$(X + 1)^2 - X^2 = 2X + 1$$

Для определения задуманного числа следует сообщенное учеником число уменьшить на единицу и разделить на два. В качестве домашнего задания ребятам предлагается разгадать “секрет” игры.

Включение устных заданий в общую систему упражнений облегчает следование принципам, на которых должна строиться любая система упражнений. Это *принципы однотипности и непрерывного повторения упражнений*, когда в однотипную систему упражнений по новой теме с первого момента ее изучения включаются задачи из предшествующих разделов. Это *принцип постепенного нарастания сложности заданий*, который непосредственно связан с *принципом доступности*. Это и *принцип контрпримеров*, когда задачи предлагаются на измененных или перевернутых чертежах или когда предлагаются задачи с неполными или противоречивыми условиями. Это также *принцип сравнения*, когда чередуются упражнения на прямые и обратные операции. И наконец, *принцип полноты*, когда система упражнений содержит всевозможные типы задач по данной теме.

Устные задания пригодны не только для работы на уроке. Их можно и нужно использовать в домашней работе учащихся. В качестве устных домашних заданий целесообразно использовать нестандартные задачи, головоломки, математические ребусы. Например:

– Восстановите записи, в которых цифры заменены буквами. При этом одинаковым буквам соответствуют одинаковые цифры, разным – разные:

$(AA)^A = BOB$	$(22)^2 = 484$
СИНУС	58725
+ СИНУС	+ 58725
+ <u>КОСИНУС</u>	+ <u>3958725</u>
ТАНГЕНС	4076175
ВАГОН	85679
+ <u>ВАГОН</u>	+ <u>85679</u>
СОСТАВ	171358

Использование таких заданий непосредственно на уроке не вполне оправдано, так как при их решении учащиеся не должны быть ограничены во времени, а этого можно достичь, задав их на дом. Учащиеся, которые верно решили и объяснили свое решение классу, должны поощряться хорошими оценками.

В заключение хотелось бы отметить условия, которые необходимо соблюдать при организации устной работы для того, чтобы она принесла ожидаемые результаты.

Во-первых, системы устных упражнений необходимо строить в соответствии с основными дидактическими принципами.

Во-вторых, задания должны быть интересными и разнообразными.

В-третьих, не стоит злоупотреблять заданиями, которые даются только на слух. Большинство заданий должно даваться в устно-зрительной форме, особенно на уроках геометрии.

В-четвертых, как уже говорилось выше, устные упражнения должны чередоваться с письменными.

Безусловно, организация устной работы требует от учителя хорошей подготовки, но затраченные силы и время непременно дадут результат.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Хонеккер М.* Школа ГДР сегодня // Народ. Образ. – 1983. – № 7. – С. 82-86.
2. *Давыдов В.В.* Вопросы психологии учебной деятельности младших школьников. – М., 1962. – 287 с.
3. *Маслова Г., Кузнецова Л., Леонтьева М.* Совершенствовать обучение математике // Народ. Образ. – 1976. – № 7. – С. 117-122.
4. *Менчинская Н.А., Моро М.И.* Вопросы методики и психологии обучения арифметике в начальных классах. – М., 1965. – 224 с.
5. *Усатова Е.В.* Вперед – к арифметике // Математика в школе. – 1995. – № 3. – С. 41-42.
6. *Груденов Я.И.* Психолого-дидактические основы методики обучения математике. – М.: "Педагогика", 1987. – 160 с.
7. *Василевский А.Б.* Устные упражнения по алгебре и началам анализа. – Минск, "Народная асвета", 1981. – 72 с.
8. *Василевский А.Б.* Устные упражнения по геометрии. – Мн.: "Народная асвета", 1983. – 80 с.
9. *Чекмарев Я.Ф.* Методика устных вычислений. – М.: "Просвещение", 1970. – 237 с.

SUMMARY

The article deals with the aspects of oral work organization at the lessons of mathematics in the 5th – 8th forms. The decrease of attention to forming pupils' counting skills in the second half of the last century being adduced, the necessity of doing oral sums in teaching mathematics has been proved by the author.