



Формирование вычислительной культуры младших школьников



В.Ф. ЕФИМОВ,

доктор педагогических наук, профессор, кафедра методики преподавания естественных наук в начальной школе

Содержание понятия *вычислительная культура* составляют умение правильно считать, безошибочное владение вычислительными умениями и навыками, обоснованный выбор рациональности выполнения действий и операций, приводящих к быстрому, возможно, нетривиальному вычислению значений выражений и решению задач, адекватная количественная оценка совокупностей объектов окружающего мира и происходящих в нем процессов, сформированность точного, лаконичного, аргументированного, безусловно логически выстроенного речевого и письменного сопровождения вычислений.

Формирование вычислительной культуры тесно связано с качеством вычислений и развитием вычислительной компетентности. Существует мнение, что на качество вычислений школьников оказывают вредное воздействие калькуляторы, так как при их использовании ученики не видят потребности в развитии своих вычислительных способностей. С этим мнением можно согласиться только в части выполнения письменных вычислений. Невозможно использовать калькулятор без знания того, как читают, записывают и сравнивают числа, какие есть знаки действий и каковы условия их применения, в чем суть основ вычислительных операций. И наконец, для формирования умения выполнять вычисления на калькуляторе необходимо владение прикидкой окончательного результата, его проверкой и оценкой, которые могут быть сформированы только в вычислениях без применения вычислительной техники.

Напомним читателям особенности понятий *компетентность* и *компетенция*.

Компетентность является одним из элементов компетенции. Это когнитивная, мотивационная и социальная готовность, способность человека успешно и ответственно действовать в различных ситуациях. В обучении педагогу следует ориентироваться на образовательные компетенции, которые моделируют деятельность ученика под руководством педагога для его полноценной жизни в будущем. *Образовательная компетенция* — это требование к образовательной подготовке, выраженное совокупностью взаимосвязанных смысловых ориентаций, знаний, умений, навыков и опыта деятельности ученика по отношению к определенному кругу объектов реальной действительности, необходимых для осуществления личностно и социально значимой продуктивной деятельности.

Компетентность (как элемент компетенции) содержит не только знаниевый компонент (владение теоретическими знаниями и их использование в стандартных ситуациях). Она также заключается в умении устанавливать соответствия между полученными знаниями и уместностью их практического применения в различных, ранее неизвестных ситуациях.

Наиболее ярко это проявляется при обучении решению задач, когда учащимся требуется обосновать выбор действия, составить план решения задачи, доказать уместность составления выражений по условию задачи, смоделировать ее решение и т.п.



Компетенция всегда «окрашена» качествами личности конкретного ученика. Они могут быть связаны целеполаганием, т.е. поиском ответа на вопрос: «Зачем и на каком уровне мне необходима данная компетентность?», рефлексией и оценкой, т.е. ответом на вопрос: «Насколько успешно я применяю данную компетентность в жизни?» Проявления качеств личности в компетенции имеют комплексный характер и включают (кроме знаниевой компоненты) поведенческий аспект, т.е. систему социальных, нравственных и предпочитаемых индивидом ориентиров, позволяющих ученику правильно (разумно, продуктивно, приемлемо для окружающих и т.п.) вести себя в различных ситуациях — учебных и внеучебных.

Вычислительную компетентность младшего школьника можно определить как черту его личности, проявляющуюся в индивидуальной готовности и умении выполнять вычислительные операции в различных ситуациях, в том числе и в нестандартных.

Формировать вычислительную компетентность необходимо с I класса, так как именно этот возрастной рубеж является сенситивным периодом для формирования черт личности: ученик впитывает в себя знания, которые в дальнейшем становятся умениями, а затем — чертой личности, т.е. перерастают в компетентность. Если сенситивный период упустить, то сформировать вычислительную компетентность личности не удастся никогда.

Структура любой компетентности включает в себя четыре составляющих: 1) знания; 2) ценностное отношение к знаниям; 3) готовность к применению знаний; 4) позитивный, уверенный и успешный опыт в применении знаний.

Методика формирования компетентности тесно связана с ее структурой. Покажем это в таблице, где этапы формирования вычислительной компетентности связаны с ее составляющими.

Второй и третий этапы тесно связаны между собой. Между ними — тонкая грань, которую опытному педагогу необходимо четко видеть. Переходить к третьему этапу надо тогда, когда школьник почувствует не-

обходимость в получении новых знаний. Например, в I классе изучение темы «Числа от 11 до 20» можно начать следующим диалогом.

Учитель (У.). Сколько будет $5 + 4$?

Дети (Д.). 9.

У. Сколько будет $9 + 5$?

Д. Мы не знаем, потому что результат больше 10, а такие примеры мы еще не встречали.

У. Что мы должны знать, чтобы решить этот пример?

Д. Как прибавлять числа с переходом через десяток.

У. Необходимо ли нам это знание?

Д. Да.

У. Где нам могут пригодиться эти знания?

Д. При счете денег в магазине.

Теперь можно переходить к третьему этапу, ведь первоклассники готовы к получению и применению знаний.

Можно выделить следующие аспекты формирования вычислительной культуры: алгоритмический, навыковый, познавательный, развивающий, практико-ориентированный, личностный, языковой и др., которые тесно связаны друг с другом. Рассмотрим подробнее каждый из них.

Алгоритмический аспект представляет собой точную последовательность шагов (действий), выполняя которые обучаемый, имеющий определенные необходимые знания, сможет решить вычислительную задачу данного типа. Алгоритмический подход к формированию вычислительных навыков значительно расширяет объем решения однотипных задач. Им часто пользуются слабоуспевающие ученики, которые тяжело усваивают материал именно из-за того, что они не могут определить последовательность шагов в выполнении задания.

В учебниках математики различных авторов (М.И. Моро и др., Н.Б. Истоминой) есть много заданий, отражающих данный аспект. Приведем примеры.

1. При изучении нумерации чисел в центре «Десяток», в частности в ходе усвоения порядка следования числительных, первоклассники выполняют задания по образцу, что позволяет перейти к формированию операции счета и знакомству с цифра-



Этапы формирования вычислительной компетентности	Деятельность учащихся на каждом этапе
1. Актуализация нахождения необходимых знаний	Целеполагание (либо с помощью учителя или другого взрослого человека, либо самостоятельно)
2. Определение ценности знаний	Учащиеся под руководством учителя ищут ответы на вопросы: «Зачем нам нужны эти знания?», «Где они могут пригодиться?»
3. Готовность к применению знаний	Учащиеся осознанно определяют необходимость владения новыми знаниями лично для себя
4. Уверенное применение полученных знаний	Ученики многократно применяют новые знания в различных ситуациях

ми. Чтобы ученики отличали числа от цифр, полезно познакомить их с обозначением чисел другими способами, другими цифрами (римскими). В этой теме последовательно рассматриваются отрезки натурального ряда чисел: 1, 2; 1, 2, 3; и т.д. до 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10. При этом на каждом отрезке выполняется однотипная работа по увеличению/уменьшению совокупности предметов на 1.

Учащиеся переходят от счета предметов, которые расположены хаотично, к записи цифр. В этом процессе они устанавливают для себя правило, маршрут счета. После того как школьники научатся писать все цифры от 1 до 9, им предлагается записать весь отрезок натурального ряда чисел от 1 до 9, выполнить задания типа: «Посчитай слоников», «Запиши цифрами все числа, которые ты называешь. Проверь, получился ли у тебя такой ряд чисел: 1, 2, 3, ..., 9», «Подумай, как ты получил каждое следующее число».

2. Упражнения на запоминание табличных случаев сложения в пределах 10 и соответствующих случаев вычитания.

3. Задания на формирование умения выполнять сложение и вычитание в пределах 100.

Задание 1. Увеличивай число 40 на 2 дес., 3 дес., 5 дес. Наблюдай, какая цифра изменяется в числе 40. Какие еще числа можно прибавить к числу 40, чтобы изменилась только цифра, обозначающая десятки, а цифра, обозначающая единицы, не изменилась? Запиши числовые равенства.

Задание 2. По какому правилу (алгоритму) составлены пары выражений? Со-

ставь по этому же правилу пары выражений с другими числами.

$$\begin{array}{cccc} 9 - 2 & 6 + 3 & 4 + 3 & 7 - 5 \\ 90 - 20 & 60 + 30 & 40 + 30 & 70 - 50 \\ & & 8 - 6 & \\ & & 80 - 60 & \end{array}$$

Запиши восемь верных числовых равенств, используя числа 90, 30, 20, 70, 60.

Задание 3. По какому правилу составлены столбики выражений? Составь по этому же правилу еще три столбика выражений с другими числами. Найди значения всех выражений.

$$\begin{array}{ccc} 27 - 7 & 38 - 8 & 43 - 3 \\ 27 - 20 & 38 - 30 & 43 - 40 \\ 20 + 7 & 30 + 8 & 40 + 3 \end{array}$$

Задание 4. По какому правилу записан каждый ряд чисел?

$$\begin{array}{l} 90, 70, 80, 60, 70, 50, 60, 40, 50, \dots \\ 20, 50, 30, 60, 40, 70, 50, 80, 60, \dots \end{array}$$

Навыковый аспект вычислительной культуры направлен на выявление уровня сформированности тех или иных навыков у школьников, пробелов в усвоении пройденной темы. Этому способствуют задания типа: «Напиши наименьшее и наибольшее натуральное число, составленное из цифр 7, 9, 1, 3, 0. Найди сумму и разность получившихся чисел».

В ходе его выполнения используется навык записи многозначных чисел цифрами. Учитель должен обратить внимание на то, что при записи первого числа цифры располагают в порядке возрастания, помня, что ноль не может быть первой цифрой в числе.



Следовательно, наименьшим будет число 10 379. При записи второго числа цифры располагают в порядке убывания: 97 310. Затем находят их сумму

$$10\ 379 + 97\ 310 = 107\ 689$$

и разность

$$97\ 310 - 10\ 379 = 86\ 931.$$

В обучении навыковый аспект формирования вычислительной культуры реализуется через использование тренировочных упражнений.

Познавательный аспект вычислительной культуры позволяет ученику самостоятельно разобраться с решением задачи, расширить свой кругозор, предусматривает развитие мышления и интеллекта. По содержанию он должен включать в себя следующие параметры:

- познание окружающей действительности с помощью количественного метода ее изучения, исторические сведения в тексте заданий¹;
- объем и уровень формирования предметных умений и навыков (способов деятельности) на уроке для каждого обучаемого;
- конкретные общеучебные умения (слушать, работать с книгой, задавать вопросы, разгадывать загадки, распознавать софизмы...) и средства работы над ними;
- нахождение пробелов в знаниях, умениях и навыках.

Приведем примеры соответствующих заданий.

Задание 1. Самая высокая башня Московского Кремля — Троицкая. Ее высота 80 м. Самая низкая — Кутафья башня. Ее высота 14 м. На сколько метров Троицкая башня выше Кутафьей?

Задание 2. У Вовы было 250 р. Какие продукты и в каком количестве он мог купить в магазине? (На доске представлена таблица с ценами на повседневные продукты питания.)

Задачи, подобные последней, должны формировать у учащихся навыки прикидки, прогнозирования в вычислениях.

Развивающий аспект вычислительной культуры связан с созданием на уроке условий для развития у школьников мышления, восприятия, воображения, речи, памяти, познавательных интересов, самостоятельности, интеллекта, воли, эмоций, адекватной двигательной реакции и умения управлять своими умственными действиями.

С этой целью в учебники Н.Б. Истоминой (при изучении сложения и вычитания чисел в пределах 10) включены задания на классификацию («Разбей выражения $3 + 1$, $4 - 1$, $5 + 1$, $6 - 1$, $7 + 1$, $8 - 1$ на 2 группы по какому-то признаку»), сравнение («В чем сходство и различие выражений $6 + 2$ и $6 - 2$; $6 + (2 + 1)$, $(6 + 2) + 1$ и $6 + 3$?»), анализ и синтез («Прочитай по-разному выражение $6 - 2$, равенство $9 - 4 = 5$ », «Разгадай правило, по которому составлена таблица. Заполни пропущенные клетки»).

4	6	9	3	8	6	5		2	
5	7	8	2				4		6

Подобные задания способствуют постепенному и систематическому формированию умений наблюдать, сравнивать, делать обобщение, проводить классификацию.

Практико-ориентированный аспект вычислительной культуры отражает существование межпредметных, причинно-следственных связей явлений действительного мира, что позволяет ученику абстрагироваться от алгебраических вычислений, погрузиться в реальную жизнь, представить, как бы он действовал в ситуации, описанной в задаче, и найти единственно правильное и логичное решение задачи. Для реализации практико-ориентированного аспекта ученики решают задачи типа: «Ученику до школы можно добраться по трем дорогам, по первой идти 20 мин, по второй — 15 мин, по третьей — 30 мин. Занятия в школе начинаются в 14.00. Во сколько вышел ученик и по какой дороге он шел, если он опоздал в школу на 10 мин?» Нестандартность дан-

¹ См.: Макара О.Н. Задачи с историческим содержанием в обучении математике // Начальная школа. 2013. № 7. С. 36–39; Ефимов В.Ф. Использование исторических сведений на уроках математики // Там же. 2004. № 6. С. 74–80.



ной задачи состоит в трехвариантности ее решения: ученик мог опоздать, двигаясь по любой дороге.

С этой целью можно предложить младшим школьникам решить и другие задачи:

«Когда Маша пришла домой из театра, часы показывали 15 ч 5 мин. Определи время окончания спектакля, если на дорогу из театра домой ей потребовалось 25 мин».

«Бюджет школьной столовой составляет 9000 р. в день. Какие продукты и в каком количестве можно закупить для столовой?» (На доске представлена таблица с ценами на повседневные продукты питания.)

«Дима приходит из школы домой в 14.00. Он обедает, отдыхает, выполняет домашнее задание, гуляет, ужинает и играет в компьютер. Сколько времени Дима затратит на каждое занятие, если каждый день он ложится спать в 21.00?»

«Контрольная работа состоит из 4 заданий: решить 4 примера, задачу, 1 уравнение и начертить диаграмму. Сколько времени (по вашему мнению) уйдет у Ани на выполнение каждого задания, если на выполнение контрольной работы дано 34 мин?»

Личностный аспект вычислительной культуры включает в себе развитие таких качеств личности, как находчивость, оригинальность и многогранность мышления. Нестандартность заданий (в которых ученик должен аргументировать, надо или не надо выполнять вычисления) может служить диагностическим средством сформированности вычислительной компетентности.

Условия для эффективного развития этих качеств успешно реализуются в так называемых нетрадиционных задачах.

«В 2 ч дня в Москве шел дождь. Можно ли ожидать, что через 10 ч в Москве будет солнечная погода? Почему?» (Солнечной погоды ожидать нельзя, так как через 10 ч будет $14 + 10 = 24$ (ч), полночь.)

«Тройка лошадей пробежала за час 24 км. Сколько километров пробежала каждая лошадь?» (Каждая лошадь пробежала 24 км.)

«Одно яйцо варится 4 мин. За сколько минут сварятся 6 яиц?» (За 4 мин, если все яйца варить вместе.)

В личностный аспект формирования вычислительной компетенции входит и

идентификация своего настроения, чувств от полученной числовой информации, а также самооценка своей деятельности на уроке. С этой целью можно предложить выполнить задания вида:

Задание 1. Оцени свою работу и работу соседа по парте с помощью смайликов. Какой смайлик будет соответствовать твоей работе на следующем уроке?

Я работал в полную силу.



Я сегодня ленился, я могу лучше.



Я совсем не старался, обещаю исправиться.



Задание 2. На интерактивной доске записано равенство $1 + 2 = 3$, по которому составлены рассказы.

а) Вчера Сережа получил одну пятерку, а сегодня — две. Молодец Сережа!

б) Кот Васька поймал одну птичку, а кошка Машка — две. Птичек жалко.

в) В конверте было два зеленых маленьких круга и один большой. Сколько зеленых кругов в конверте?

— Что обозначено в рассказах числами 1 и 2? Поставьте к этим рассказам смайлики, обозначающие грусть, радость, обдумывание (смайлик с нахмуренным лобиком). Составьте свои жизненные ситуации по другим выражениям и поставьте к ним смайлики.

Языковой аспект вычислительной культуры связан с лексически и семантически точным использованием терминологии, а также культурой речи, сформированностью грамотного сопровождения вычислений, например: употребление слова *вычесть* вместо *отнять*, *удалить*, правильное использование в том или ином контексте понятий *цифра* и *число* и т.п.

Реализация указанных аспектов формирования вычислительной культуры в компетентностно-деятельностной парадигме образования способствует достижению более полноценных образовательных результатов начального обучения математике.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Ефимов В.Ф. Компетентность как новое качество личности школьника // Начальная школа. 2012. № 2.



Ефимов В.Ф., Паникар Е.П. Формирование вычислительной компетенции у детей младшего школьного возраста // Педагогическая лаборатория. 2012. № 1.

Моро М.И., Волкова С.И., Степанова С.В. Математика. 1 класс: Учебник. М., 2013.

Истомина Н.Б. Математика. 1 класс: Учебник. Смоленск, 2012.

Диалоговые технологии — средство формирования коммуникативной компетенции



Л.В. ЕПИШИНА,

старший преподаватель, кафедра методики преподавания естественных наук в начальной школе

Модернизация российского образования состоит в его содержательном и структурном обновлении. Основной задачей обучения на современном этапе является формирование ключевых компетенций, необходимых для практической деятельности человека. Под ними понимается готовность учащихся использовать усвоенные знания, умения, способы деятельности в реальной жизни для решения практических задач. Приобретение этих компетенций базируется на опыте деятельности учащихся в конкретных ситуациях. Овладение ключевыми компетенциями позволяет человеку быть успешным и востребованным обществом.

При формировании коммуникативной компетенции целесообразно использовать диалоговую технологию, которая относится к личностно-ориентированному обучению. В ее основе лежат познавательная деятельность и межсубъектное взаимодействие участников образовательного процесса, реализуемые прежде всего в диалоге. Организация этих процессов осуществляется на основе индивидуального подхода и адаптации системы обучения к особенностям каждого ученика.

Важнейшими компонентами диалоговой технологии являются проблемность, общение, сотрудничество. На их основе ор-

ганизуются разнохарактерная и разноуровневая деятельность учащихся, групповое создание проектов по решению комплексных проблем, активное общение. Это способствует саморазвитию и самореализации учащихся, формированию коммуникативной компетенции и культуры. В процессе диалога происходит развитие самостоятельности и критичности мышления, инициативы и собственной позиции учащихся, стремления обсудить и решить поставленную перед ними проблему.

Для организации диалога в процессе обучения необходимо найти противоречия и проблемы в учебном материале, сформулировать основные требования к ведению диалога, подобрать специальные задания, выбрать форму и структуру диалога.

Диалог во многом зависит от содержания изучаемого материала. Знакомство с учебным материалом должно содержать различные подходы, взгляды, разночтения и т.п. Отсюда возникают разные виды диалогов.

I. Диалог по актуализации знаний, установлению связей с прошлым опытом.

Учитель задает вопрос, школьники высказывают разные точки зрения, например:

- Как возникли числа?
- Люди считали предметы.
- Люди выполняли измерения.