

Развитие младших школьников в процессе формирования у них математической культуры

Л.В. Воронина

В данной статье раскрывается понятие «математическая культура личности», предложена её структура, представлены задания для формирования математической культуры младших школьников.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

культура, математическая культура личности, компоненты математической культуры.

Происходящие в обществе социальные изменения предъявляют новые требования к образовательному процессу в школе, который переориентируется с образовательно-обучающих технологий на личностно ориентированное обучение, позволяющее

ребёнку раскрыть свой потенциал, развиваться как личность. В связи с этим особую актуальность приобретают **задачи по формированию субъектности младших школьников**, так как становление данного качества личности аккумулирует в себе способности

к целеполаганию и рефлексии, ответственности, активности, свободе выбора. Образование в данных условиях превращается из способа передачи опыта растущему человеку в механизм развития его внутренней культуры и природных дарований, и это определяет необходимость соотнесения результатов процесса обучения с феноменом «культура».

В научной литературе существует множество трактовок понятия «культура». Мы придерживаемся определения, данного В.П. Зинченко, который понимает культуру как «универсальный способ деятельности, как способ целостного освоения мира», противопоставляя её завершенной сумме знаний и профессиональной сноровке, которыми вооружает людей традиционная система образования. Причём приобщение к такой целостной культуре является результатом непрерывного образования [3].

Можно выделить различные стороны культуры: познавательную, коммуникативную, нравственную, трудовую, эстетическую, физическую и др. Формирование познавательной культуры обеспечивает деятельность познавательная, коммуникативной – коммуникативная, нравственной – целемотивационная, трудовой – образовательная, эстетической – художественная, физической – соответственно физическая. Овладение названными видами культуры содействует созданию личности, подготовленной к осуществлению деятельности в реальной действительности, и обеспечивает её гармоничное существование за счёт способности воздействовать на ум, сердце и тело. Все они пересекаются, так как направлены на становление творческой личности с высоким уровнем общечеловеческой культуры и выступают критериями оценки овладения индивидом этой культурой.

Важная особенность культуры состоит в том, что её объекты всегда связаны с личностным приятием (или неприятием), толкованием и воспроизведением [5, с. 271]. Из этого утверждения следует необходимость со-

здания в образовательном процессе условий для формирования у обучающихся основ культуры.

В литературе выделяется ещё один аспект понятия культуры – как средства познания и описания реальной действительности на различных уровнях абстрагирования с помощью естественного языка, языка искусства, математического языка и др. Отсюда вытекает, что математика – необходимая составная часть общей культуры человека. В системе культуры математика является характеристикой научно-технического и социального прогресса, передавая из поколения в поколение знания о количественных отношениях и пространственных формах реального мира. Роль математики постоянно возрастает. Это связано с тем, что, во-первых, без математического описания целого ряда явлений действительности трудно надеяться на их более глубокое понимание и усвоение, а во-вторых, развитие науки предполагает широкое использование математического аппарата. Математизация науки, начиная со времён Пифагора, есть объективная закономерность её развития.

Изучение математики совершенствует общую культуру мышления, приучает младших школьников логически рассуждать, воспитывает у них точность и обстоятельность высказываний. Математика развивает такие интеллектуальные качества, как способность к абстрагированию, алгоритмизации, обобщению, размышлению, анализу, обоснованной критике. Её главная цель может быть определена высказыванием О. Шпенглера: «Каждая культура имеет свою математику». Поэтому, будучи основанием любой культуры, математика призвана формировать **математическую культуру обучающихся**.

Анализ исследований приводит нас к выводу о том, что понятие «математическая культура» – это многослойный и сложно структурированный концепт. Сам термин используется для того, чтобы отметить способы вза-

имодействия с математическим знанием и влияния математики на структуру и интеллектуальное развитие личности. В современных работах в основном преобладает когнитивный (знаниевый) компонент, однако для формирования культуры большее внимание следует уделить ценностным установкам. По мнению М.С. Кагана, культура делает возможным сохранение и передачу ценностей от поколения к поколению, от народа к народу, от общества к личности. Эта передача и составляет сущность воспитания. Если образование есть передача знаний, а научение – передача умений, то воспитание – это приобщение к ценностям. Речь идёт именно о «приобщении», ибо передать ценности детям, ученикам, другим людям возможно лишь в процессе **общения** с ними, а не простой коммуникации, передающей знания [3].

Несмотря на широкую распространённость понятия «математическая культура», оно не имеет однозначной трактовки и совокупности компонентов. Базой для выработки системного видения проблемы послужили системный и культурологический подходы к её анализу, в рамках которых мы предлагаем **модель математической культуры личности** (см. таблицу). Её разработка прежде всего пред-

полагала выделение онтологического, гносеологического и аксиологического оснований развития культуры личности как таковой [2].

Данная структуризация математической культуры личности отличается, на наш взгляд, достаточной полнотой от всех описанных в проанализированной нами литературе. Результатом проделанной работы стало следующее определение: «Математическая культура личности – личностное интегративное качество, представляющее собой результат взаимодействия ценностно-оценочного, когнитивно-информационного, рефлексивно-оценочного и действенно-практического компонентов, которые характеризуются сформированным ценностным отношением к получаемым математическим знаниям (ценностно-оценочный компонент), высоким уровнем овладения математическими знаниями и умениями (когнитивно-информационный компонент), умением использовать полученные математические знания и умения в практической деятельности (действенно-практический компонент) и развитой способностью к рефлексии процесса и результата математической деятельности (рефлексивно-оценочный компонент)» [1].

Математическая культура личности в каждый период жизни имеет свои

Модель математической культуры личности

Аксиологические основания	Гносеологические основания		
Ценностно-оценочный компонент	Когнитивно-информационный компонент	Действенно-практический компонент	Рефлексивно-оценочный компонент
Формирование эстетического восприятия окружающего мира	Формирование математических знаний и умений	Формирование умений применять полученные математические знания на практике	Формирование умений осуществлять рефлексию процесса математической деятельности
Осознание ценности математических знаний и умений	Формирование математического мышления	Формирование умений выделять математическую ситуацию из множества других	
Осознание ценности алгоритмизации своей деятельности	Развитие математического языка		Формирование умений осуществлять рефлексию результата математической деятельности
<p style="text-align: center;">Онтологические основания: совокупность достижений человека, полученных в системе образования и применяемых им в различных сферах деятельности</p>			

особенности, связанные с возрастными и индивидуальными возможностями детей. Под **формированием математической культуры** будем понимать систематический и целенаправленный процесс присвоения личностью математической культуры, необходимой для успешной социальной адаптации к процессам информатизации и технологизации общества [Там же].

На практике не все учителя понимают, в чём заключается математическая культура, и довольно часто трактуют её как умение быстро делать в уме вычисления, воспроизводить по памяти текст учебника, с ходу решать сюжетную задачу. Между тем в большей мере нужно оценивать умения, которые ученик приложил для выполнения задания, а не только его знания. Если ученик легко выполняет задания, следует подобрать ему такие, чтобы при выполнении у него возникали затруднения и, только преодолев их, он смог получить оценку. Математическая культура вырабатывается в труде. Решая сюжетную задачу, ученик должен уметь смоделировать её текст, провести анализ, наметить план решения, реализовать его и получить ответ. Полезно выполнять проверку решения и проводить работу над задачей после её решения. Находя значение выражений, ученик должен записать условие задания и, приступая к выполнению вычислений, знать, что он хочет получить в итоге. Однако все эти умения связаны только с когнитивно-информационным компонентом математической культуры. Для того чтобы полноценно сформировать математическую культуру у младших школьников, необходимо развивать все её компоненты. Раскроем содержание работы над каждым компонентом математической культуры не только на уроках, но и во внеучебной деятельности.

Для формирования **ценностно-оценочного компонента** полезно читать с учащимися книги по истории возникновения математики, рассматривать проблемные ситуации: как бы мы жили, если бы не было математики; как

математика помогает в быту. Полезно проводить беседы на темы «Математика вокруг нас», «О пользе математики», «Математика – средство познания окружающего мира», «Алгоритмы в нашей жизни» и др. В ходе этой работы формируется эстетическое восприятие окружающего мира, осознание ценности математических знаний и умений, ценности алгоритмизации своей деятельности. Работу, связанную с алгоритмами, можно проводить не только на уроках математики, но и на уроках по другим предметам: технологии (работа по инструкции при выполнении изделия), русского языка (алгоритмы определения склонения имён существительных, спряжения глагола, написания безударной гласной в корне слова и др.).

Для формирования **когнитивно-информационного компонента** также необходимо проводить специальную работу. Например, на этапе устных вычислений предлагать учащимся логические задачи, головоломки, загадки по математике и т.п. Например:

Циферблат часов разбился на 4 части, причём так, что римские числа на каждом куске в сумме дают 20. Определите, как треснул циферблат часов.

Кате и Оле вместе 20 лет, причём Оля старше Кати на 2 года. Сколько лет Кате и сколько лет Оле?

Для закрепления вычислительных приёмов на все арифметические действия рекомендуем использовать таблицы, по которым можно выполнять индивидуальные вычисления, работать в паре и по цепочке, делать вычисления по заданному алгоритму, находить выражения с заданными значениями, осуществлять вычисления на время (дети записывают только ответы за определённое время). Приведём пример таблицы для закрепления вычислительных умений, используя вычисления по заданному алгоритму:

$57 - 13$	$57 - 13$	$57 - 13$	$57 - 13$
$: 11$	$: 11$	$: 11$	$: 11$
$\cdot 6$	$\cdot 6$	$\cdot 6$	$\cdot 6$
$+ 26$	$+ 26$	$+ 26$	$+ 26$
$- 30$	$- 30$	$- 30$	$- 30$

Для того чтобы освоение таблиц сложения и умножения было более успешным, следует использовать различные приёмы: математические диктанты с использованием веера; карточки для парной работы (на одной стороне карточки записаны выражения, а на другой – ответы; учащиеся по очереди проверяют друг друга); карточки для индивидуальной работы (ученик проверяет сам себя).

Для формирования вычислительных навыков на уроках математики можно применять дидактические игры. Игровой метод позволяет тесно связать изучение теоретического материала с практическими действиями. Игра способствует формированию интереса к предмету, обеспечивает доступность программного материала, активизирует мыслительную деятельность учащихся, развивает наблюдательность, смекалку. Её можно включать в различные этапы урока: в этап устных вычислений, в этап изучения нового материала, в этап закрепления, в этап проверки и контроля. Это игры «Молчанка», «Ромашка», «Лото», «Забей в ворота», «Парашютисты», «Самолеты» и др. Особо выделим игры, связанные с двигательной активностью детей: «Живые цифры», игры с мячом и др.

Для развития математического мышления полезно создавать проблемные ситуации. Например:

Найдите стороны прямоугольника, у которого периметр равен 18 см, а площадь 72 кв. см.

Учащиеся могут решить эту задачу методом перебора. Затем можно предложить определить число решений задачи:

Какими могут быть стороны прямоугольника площадью 72 кв. см?

Ответ: 1 и 72, 2 и 36, 3 и 24, 4 и 18, 6 и 12, 8 и 9. У учащихся вызывает удивление ситуация, что задача имеет шесть решений.

Кроме того, когнитивно-информационный компонент математической культуры включает овладение учащимися математической речью. Она

должна характеризоваться содержанием, точностью, правильностью, логичностью, грамотностью. Для того чтобы сформировать у младших школьников данные признаки, в образовательном процессе необходимо реализовать следующие условия.

1. Проводить работу над звуковой стороной речи. Учащиеся должны усваивать правильные образцы математической речи. С этой целью следует подбирать такие задания, чтобы учащиеся могли слышать математическую терминологию, правильно прочитать и воспроизвести математические тексты, например: «Прочитай слова, соблюдая ударения: *сантиметр, дециметр, сложить* и др.», «Прочитай выражение $34 - 10$ ».

2. Организовать словарную работу на уроках математики. Учащиеся должны освоить математическую терминологию, знать символику математического языка. Приведём примеры заданий: «Объясни значение слов: *вычитаемое, вычитание, разрядное число* и др.», «Исправь ошибки в записи слов: *расдилить, сложить* и др.», «Запиши слова, вставь пропущенные буквы: *ед...ница, выч...сть* и др.».

3. Развивать связную математическую речь. Учащиеся должны уметь выполнять задания, направленные на выстраивание логических связей между элементами математического текста и формулирование высказываний, отвечающих правилам математического языка, например: «Составь текст, используя набор карточек с математическими терминами. Прочитай полученные предложения так, чтобы получился связный текст».

4. Развивать правильную письменную речь. Учащиеся должны освоить нормы письменной математической речи (символы, формулы, обоснования действий и др.).

5. Учитывать младших школьников выполнять действия по алгоритму и самостоятельно составлять алгоритмы. Дети должны освоить способы выполнения логических и последовательных действий, выстраивая логические связи между элементами математическо-

го текста, и формулирования высказываний, должны овладеть алгоритмическими конструкциями. В качестве примера приведём следующее алгоритмическое задание: «Дима задумал число, прибавил к нему 3, умножил значение суммы на 4, значение произведения разделил на 2, из полученного результата вычел 6. У него получилось 6. Какое число задумал Дима?».

Необходимы задания и на самостоятельное составление алгоритмических предписаний, которые можно применять при решении задач, а также задания на нахождение задуманного числа по заданной цепочке или по результату, так как в этих заданиях текст содержит ориентировочную основу для составления алгоритма.

6. Учить младших школьников переводу с одного языка на другой. Язык школьного учебника математики представляет собой сочетание словесного, символического и графического языков. Выполняя вычисления, решая сюжетные задачи, делая чертежи, строя модели, учащиеся осуществляют перевод с одного языка на другой. Это умение непосредственно связано с умением точно выражать свои мысли. На уроках учащиеся должны выполнять два вида взаимно обратных заданий: перевод на математический язык при выполнении математических диктантов и обратный перевод – при выполнении устных заданий. Можно также предложить задания на перевод с естественного языка на графический или символический и обратно – «словесное описание чертежа и выполнение рисунка по словесному описанию. Данное умение необходимо при решении геометрических задач, например: «Начертите прямоугольник со сторонами 6 см и 2 см. Найдите его площадь». При её решении осуществляются следующие переходы: естественный язык → графический язык → символический язык → естественный язык.

При выполнении перечисленных видов заданий по формированию когнитивно-информационного компонента, у младших школьников формируются умения применять полученные математические знания на практике, они учатся выделять математическую ситуацию из множества других. Таким образом происходит формирование **действенно-практического компонента**.

Для формирования **рефлексивно-оценочного компонента** необходимо проводить работу по развитию у учащихся умения производить контроль, самоконтроль, давать оценку, самооценку, делать самоанализ выполненной работы, т.е. осуществлять рефлекссию как процесса, так и результата математической деятельности.

Формирование перечисленных умений способствует общему развитию младших школьников, углублению их познавательной активности. У детей повышается интерес к математике, формируется самокритичность. В образовательном процессе следует использовать следующие приёмы: сверка результатов выполненной работы с эталоном (эталон дан на доске, карточке, слайде или проговаривается устно), использование средств обратной связи при проверке работы (сигнальные карточки), проверка заданий с ошибками (найдите ошибки и исправьте их; посоветуйте, на что нужно обратить внимание).

При обучении самоконтролю особое внимание важно уделить ознакомлению учащихся с приёмами проведения контролирующих действий, таких как проверка арифметических действий (как проверить сложение, вычитание и т.п.), проверка решения уравнения или задачи и т.п.

Одна из форм контроля, оперативная и эффективно проверяющая результаты обучения математике в начальной школе, – тесты. Тест способствует развитию умений обобщать знания, чётко формулировать ответ. В работе с тестами совершенствуются память, внимание, развивается стремление к улучшению результата, самоконтролю. На уроках математики тесты чаще всего применяются при закреплении или повторении знаний. Можно использовать откры-

тые тесты (ученики сами должны написать правильный ответ), закрытые тесты (тесты, предполагающие выбор ответа из ряда вариантов), смешанные тесты (присутствуют задания как открытого, так и закрытого типа), тесты на соответствие (устанавливается соответствие между двумя группами сведений, например: в одной группе – задачи, а в другой – модели, нужно к каждой задаче подобрать модель), альтернативные тесты (требуют установления истинности или ложности утверждений).

Наши исследования показали, что в целом работа, проведённая с учащимися, дала положительные результаты. Дети стали проявлять стремление к получению знаний, повысился интерес к математике, усилилась любознательность; их математическая речь стала более правильной и грамотной. У учащихся появились навыки использования математических знаний в самостоятельной деятельности; они научились давать оценку своей деятельности, у них повыси-

лась собственная самооценка, появилась ответственность по отношению к себе и к окружающим людям. ●

Литература

1. *Воронина, Л.В.* Математическая культура личности / Л.В. Воронина, Л.В. Моисеева // Педагогическое образование в России. – 2012. – № 3. – С. 37–44.
2. *Галынский, В.М.* Основания развития личности в системе непрерывного образования: структурно-логическая схема / В.М. Галынский, Н.К. Кисель, Ю.В. Позняк и [др.] // Высшая школа. – 2007. – № 4. – С. 40–46.
3. *Зинченко, В.П.* Универсальный способ деятельности / В.П. Зинченко // Советская педагогика. – 1990. – № 4. – С. 21–25.
4. *Каган, М.С.* Философия культуры / М.С. Каган. – СПб. : ТОО ТК «Петрополис», 1996. – 416 с.
5. *Словарь философских терминов* / Науч. ред. В.Г. Кузнецов. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 729 с.

Людмила Валентиновна Воронина – доктор пед. наук, профессор кафедры теории и методики обучения математике и информатике в период детства Уральского государственного педагогического университета, г. Екатеринбург.