

РАЗВИТИЕ КРИТИЧЕСКОГО МЫШЛЕНИЯ СРЕДСТВАМИ ЧТЕНИЯ И ПИСЬМА НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

Татьяна Викторовна Смолеусова,

профессор, кандидат педагогических наук, Новосибирский институт повышения квалификации и переподготовки работников образования

- критическое мышление • мотивация учебной деятельности • формирование УУД
- математическое образование • технология РКМЧП • синквейн

Использование инновационных, интерактивных технологий необходимо на современном этапе для обновления математического образования, реализации требований Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО), организации системно-деятельностного подхода в обучении, эффективного формирования универсальных учебных действий (УУД), достижения новых целей и решения основных задач математического образования.

Возникают вопросы: «Какие инновационные технологии помогут реализовать ФГОС НОО на уроках?», «Как провести современный урок?», «Как на уроках формировать УУД?», «Какие образовательные технологии позволяют формировать УУД?» и так далее. Одной из таких технологий является инновационная образовательная технология «Развитие критического мышления средствами чтения и письма» (РКМЧП). Учителя могут познакомиться с публикациями, где описаны её особенности и опыт применения на уроках гуманитарного цикла [2, 3].

В данной статье мы постараемся ответить на методические вопросы: «Какие новые цели математического образования можно достигать средствами РКМЧП? Для каких основных задач математического образования из ФГОС НОО может быть полезна технология РКМЧП? Как применять РКМЧП на уроках математики?»

Технология РКМЧП предлагает учителям конкретные приёмы для мотивации учебной деятельности, осмысления математических понятий и правил, обучения сообща, реф-

лексии учебной и познавательной деятельности; графические организаторы мышления; развивающие вопросы и задания разных видов. Развивающий эффект этой образовательной технологии даёт возможность достигать новые личностные, метапредметные и предметные планируемые результаты, соответствующие требованиям ФГОС НОО [8, с. 7–15]. В ходе её использования ведётся обучение обобщённым знаниям, универсальным умениям, навыкам и способам мышления, способам работы с информацией, умениям учиться, регулировать и организовывать себя и ход своих мыслей.

Достижение главной новой цели образования, заключающейся в развитии учащихся на основе познания мира и формировании УУД [8, с. 6], требует разнообразия применяемых на уроках развивающих технологий. Поэтому использование технологии РКМЧП востребовано и оправдано не только в начальном гуманитарном образовании [2, 3], но и математическом, чему посвящено довольно мало публикаций. Хотя в ФГОС НОО и Примерной программе по математике указывается на необходимость развивать мышление (в том числе критическое) средствами математики [4, 7]. Как показало наше исследование, самостоятельная интерпретация приёмов образовательной технологии РКМЧП на математическом содержании вызывает у учителей серьёзные затруднения, множество вопросов и, как следствие, демонстрирует низкий уровень их методической готовности к применению технологии РКМЧП (5%). Это говорит о новизне описываемой технологии для большинства учителей.

Авторы технологии РКМЧП – американские педагоги Ч. Темпл, К. Мередит, Дж. Стилл и Д. Огл. У нас накоплен многолетний опыт применения технологии РКМЧП и передачи её учителям и преподавателям вузов на курсах повышения квалификации (в течение более 13 лет). Также у нас была возможность убедиться в её эффективности при работе с учащимися разного возраста (от 1-го класса до курсов повышения квалификации учителей и директоров школ), по разным темам и предметам [1, 5, 6]. Перечислим основные результаты использования инновационной технологии РКМЧП:

- позитивная мотивация учения, идущая от интересов учеников;
- самостоятельность и активность учеников – субъектов обучения;
- осознание школьниками ценности личности;
- осуществление учащимися активного поиска информации;
- размышления школьников о том, что они узнали из этой информации;
- выражение собственного мнения учениками;
- связь обучения с жизнью;
- создание условий для вариативности, индивидуализации и дифференциации обучения;
- возможность интеграции отдельных дисциплин;
- формирование таких черт, как направленность на самореализацию, удовлетворение потребности в самоутверждении, рефлексии;
- организация мышления при помощи графических организаторов;
- развитие навыков общения, культуры работы с текстом;
- формирование у учеников умений учиться, работать в группе, графически оформлять модель текстового материала, творчески интерпретировать имеющуюся информацию, ранжировать информацию по степени новизны и значимости, ориентироваться в потоке окружающей информации.

В основе технологии РКМЧП лежат три стадии: **вызов, осмысление и рефлексия**. Они важны для реализации системно-деятельностного подхода, так как соответствуют трём компонентам учебной деятельности: мотивационно-целевой, операционно-содержательной и рефлексивно-оценочной. Реализация каждой стадии технологии РКМЧП осуществляется при помощи разнообразных технологичных приёмов, имеющих свои названия.

Однако самое главное в технологии – её **филоσοфия**, система отношений между учителем и учениками, о которых подробно написано во многих книгах [2, 3]. Проблемы с использованием технологии РКМЧП в математическом образовании возникают у учителей в связи с тем, что тексты по математике сильно отличаются от текстов по истории, географии, литературе. Математика не ассоциируется у многих ни с текстами, ни с письмом, ни с чтением. Но в начальном курсе математики есть свои тексты (письменные и устные), в том числе вербальные тексты на родном языке и невербальные (математические записи, модели, математическая речь), а именно: текстовые задачи; математические записи (выражения, равенства, неравенства, уравнения, формула свойства); тексты по истории математики в учебнике математики (правила, пояснения, алгоритмы, определения), словарях, справочниках по математике; этимологических словарях по математике, модели (математические, вспомогательные); математические сказки; рассуждения по поиску плана решения задачи и др.

Приведём примеры использования нескольких приёмов РКМЧП на математическом содержании.

1. Использование приёма «**З – Х – У**» («**Знаю – Хочу узнать – Узнал**») и **заполнение таблицы З – Х – У** направлено на развитие мыслительных способностей учащихся, самостоятельности мышления, выработку собственной позиции. Работу можно проводить устно или с использованием графического организатора (см. таблицу 1).

Ориентируясь на название первого столбца таблицы «Знаю о...», школьники обобщают имеющиеся у них знания по изучаемой теме (этап актуализации). Исходя из своих интересов, они формулируют вопросы по данной теме, высказывают желание узнать что-либо новое (мотивационный этап, целевой) и заполняют второй столбец «Хочу узнать о...». Завершая изучение понятия или правила, они заполняют последний столбец «Узнал о...», в ходе чего ученики осуществляют рефлекссию, обосновывают и систематизируют поступающие данные. Примеры заполнения таблицы «З-Х-У» на математике приведены в таблицах 2 и 3. Третий столбец заполняется в конце урока или изучения темы.

Таблица 1

Знаю о...	Хочу узнать о...	Узнал о...

Таблица 2

Знаю о тонне	Хочу узнать о тонне	Узнал о тонне
Единица измерения массы. С её помощью взвешивают большие предметы. Для взвешивания необходимы весы, отличающиеся от тех, которыми взвешивают предметы в килограммах и граммах	Сколько тонн сена нужно корове на зиму? Сколько тонн угля сжигают при отоплении? Съедает ли человек в течение года тонну картофеля? Откуда произошло слово тонна? Почему в слове тонна пишут две буквы н? Масса джипа больше или меньше тонны? Почему на мосту можно увидеть запись 3т? Сколько граммов в тонне?	На уроке нашли ответы на два вопроса из восьми: на четвёртый и восьмой вопросы. По остальным шести вопросам решили сделать проекты

Таблица 3

Знаю о делении	Хочу узнать о делении	Узнал о делении
Делить нужно поровну. Делить можно с остатком, столбиком. Делить на 0 нельзя	1. Как быстро разделить большое число? 2. Как быстрее делить: в уме или на калькуляторе? 3. Что означают слова раздельное питание? Их говорят в том случае, когда что-то делят? 4. Почему в книгах встречается слово раздел? В этом случае что-то делят?	Нашли ответ на вопрос 2: на калькуляторе не всегда удобно делить. Например, если надо разделить на 1 число 1 739 320, то делимое набирать долго. В таком случае легче делить устно. Остальные вопросы лягут в основу минипроектов

2. В ходе применения приёма «Прогноз» текст делится на смысловые части, а ученики прогнозируют его продолжение, например:

- Как вы думаете, какой вопрос можно сформулировать к условию задачи: «На первой полке в магазине стоят 7 игрушек, а на второй – на 3 игрушки больше»?
- Как продолжить текст задачи: «В первом гараже стояло 8 машин, а во втором – на 5....»?
- Рассмотрите графическую модель задачи. Как можно сформулировать её вопрос?
- Какое следующее число будет в ряду: 5, 10, 15, 20, 25,....?
- Что будет дальше в математической сказке, которая начинается так: «В городе чисел иногда шёл дождь из знаков действия умножения. Ноль очень любил такую погоду и всегда торопился на улицу, потому что.....»?

3. Приём синквейн

Синквейн – это пятистрочная стихотворная форма, возникшая в США в начале XX в. под влиянием японской поэзии. В дальнейшем она стала использоваться в дидактических целях как эффективный метод развития образной речи. Некоторые методисты полагают, что синквейны полезны в качестве инструмента для синтеза сложной информации, средства оценки сформиро-

ванности понятийного и словарного багажа учащихся. В ходе математического образования полезно составлять синквейны для рефлексии, обобщения, закрепления, осмысления математических понятий.

Первая строка синквейна состоит из одного слова (обычно существительного или местоимения), которое обозначает объект или предмет, о котором пойдёт речь (тема стихотворения).

Вторая строка включает два слова (чаще всего прилагательные или причастия), которые описывают признаки и свойства соответствующего предмета или объекта.

Третья строка образована тремя глаголами или деепричастиями, характеризующими действия объекта.

Четвёртая строка – это фраза из четырёх слов, выражающая личное отношение автора синквейна к описываемому предмету или объекту.

Пятая строка содержит одно слово-резюме, слово-ассоциацию, характеризующее суть предмета или объекта.

Чёткое соблюдение правил написания синквейна не обязательно. Например, для улуч-

шения текста в четвёртой строке можно использовать три или пять слов, а в пятой строке – два слова. Возможны варианты использования и других частей речи. Синквейн полезно составлять для следующих математических понятий: *числа, задачи, линии, цифры, математика, величины, единицы измерения, равенства, фигуры, сложение, вычитание* и т.д. На уроках математики можно использовать прямые и модифицированные задания, связанные с синквейнами.

Пример прямого задания: «Составь синквейн к понятию *математика*». Ученики могут выполнить это задание следующим образом:

*Математика.
Сложная, точная.*

*Решать, думать, вычислять.
Заставляет логически мыслить.
Наука.*

Пример модифицированного задания «Запиши в первой строке слово, по которому составлен синквейн»:

*_____.
Двузначные, однозначные.
Считать, складывать, вычитать.
Это главное в математике.
Счётные палочки.*

4. Суть использования приёма «**Сюжетная таблица**» состоит в том, что, читая текст, ученик делает в ней записи, создавая таким образом «скелет», модель текста энциклопедической статьи по истории математики или текста задачи (см. таблицы 4 и 5).

Таблица 4

Кто?	Что?	Когда?	Где?	Почему?

Таблица 4 помогает школьникам воссоздавать прочитанный сюжет текста, структурировать свои мысли и прочитанную информацию. При этом они овладевают алгоритмическим и логическим мышлением, учатся анализировать текст, разбивать его на смысловые фрагменты.

При анализе текстовой задачи могут возникать другие вопросы. Тогда таблица может быть изменена (см. таблицу 5).

Таблица 5

Кто? Что?	Что делают?	Какие величины?	Сколько...?	Что надо узнать?

Таблица 5 помогает младшим школьникам не только воссоздать сюжет и числовые данные задачи, понять, переформулировать её, но и сделать к ней модель.

5. Для успешной адаптации во взрослой жизни необходимо учить различать вопросы, на которые можно дать однозначный ответ («тонкие» вопросы), и на которые нель-

зя ответить определённо («толстые» вопросы). С этой целью можно использовать приём заполнения таблицы «Толстые и тонкие вопросы». При обсуждении таблицы 6 необходимо акцентировать внимание на том факте, что на «толстые» вопросы можно дать несколько ответов, а на «тонкие» – только один. Обучать различению вопросов можно начинать со второго класса.

Таблица 6

«Тонкие» вопросы	«Толстые» вопросы
Кто...?	Объясните, почему...?
Что...?	Почему вы думаете, что...?
Когда...?	В чём разница между...?
Сколько...?	В чём сходство между...?

Работа по вопросам ведётся в несколько этапов.

Этап 1. Школьники задают вопросы по таблице и записывают в ней продолжение

каждого вопроса. Сначала они придумывают «тонкие» вопросы, потом – «толстые».

Этап 2. В ходе работы с текстом ученики составляют по нему сначала «тонкие» вопросы, потом – «толстые» и записывают их в таблицу.

Этап 3. В ходе прослушивания текста учащиеся записывают в каждую колонку таблицы по одному вопросу к каждой части текста. Потом они задают их одноклассникам. Для того, чтобы дети успевали записывать вопросы, после чтения каждой части текста учитель должен делать паузы.

Такая работа способствует развитию мышления и внимания учащихся, а также развитию умения задавать продуманные вопросы. Классификация вопросов помогает в поиске ответов, заставляет вдумываться в текст и помогает лучше усвоить его содержание.

Приведём примеры:

- а) «тонких» вопросов по математике: «Что здесь изображено? (Луч.) Сколько сторон в треугольнике? (3.)»;
- б) «толстых» вопросов по математике: «Объясните, почему эта фигура называется *прямоугольником*? Почему вы думаете, что в ряду 21, 28, 35, 42, ... следующим будет число 49? В чём разница между *прямоугольником* и *квадратом*? В чём сходство между *квадратом* и *ромбом*? Как вы думаете, как удобно вычислить $5+6$? Предположите, что будет, если к обеим частям равенства прибавить одно и то же число? Предположите, что будет, если в задаче слово *больше* заменить на слово *меньше*?»

6. В начале урока математики можно использовать приём **«Верные и неверные утверждения»** или **«Верите ли вы?»** Учитель предлагает школьникам несколько утверждений и просит их выбрать верные, которые описывают заданную тему (ситуацию, обстановку, систему правил). Ученики должны обосновать свой выбор. После зна-

комства с основной информацией (например, в учебнике) школьники возвращаются к выбранным ими утверждениям и оценивают их достоверность, опираясь на новые знания.

Например, перед изучением темы «Двузначные числа» педагог может предложить ученикам выбрать верные утверждения из следующих:

- Здесь написаны только двузначные числа: 10, 11, 2, 12, 22, 25, 99.
- Все числа двузначные.
- Есть двузначные числа, записанные при помощи одной цифры.
- Двузначные числа могут быть круглыми.
- Результат сложения может быть двузначным числом.
- При вычитании всегда получается двузначное число.

7. Приём **«Вставь пропущенные...»** напоминает задания с «окошками». Инструкции при его использовании могут быть такими: «Вставь пропущенные слова в текст задачи. Вставь пропущенные числа в текст задачи. Вставь пропущенные цифры. Вставь пропущенные знаки действий в решение задачи. Вставь пропущенные слова в правило. Вставь пропущенные слова в определение. Вставь пропущенные слова в таблицу, составленную по диаграмме».

8. Приём **«Сводная таблица»** (см. таблицу 7) направлен на обобщение знаний младших школьников, помогает систематизировать информацию, проводить параллели между явлениями, событиями, фактами или понятиями. Таблица состоит из трёх колонок. В средней перечислены категории, по которым будет проходить сравнение. Она называется *линия сравнения*. В колонки, расположенные слева и справа от линии сравнения, заносится информация, полученная в результате сравнения. Количество строк в таблице определяется основаниями для сравнения и варьируется в зависимости от их числа.

Таблица 7

Квадрат	Линия сравнения	Треугольник
	Количество сторон	
	Количество вершин	
	Количество углов	
	Равенство сторон обязательно?	

Окончание таблицы 7

Квадрат	Линия сравнения	Треугольник
	Какими буквами обозначают вершины?	
	Как найти периметр?	
	Наличие прямых углов	
	Вокруг нас есть предметы такой формы?	

В таблице 8 представлен результат заполнения сводной таблицы 7. Возможны варианты заполнения таблицы в ходе индивидуальной, парной, групповой или фронтальной работы.

Таблица 8

Квадрат	Линия сравнения	Треугольник
4	Количество сторон	3
4	Количество вершин	3
4	Количество углов	3
Обязательно	Равенство сторон обязательно?	Не обязательно
A, B, C, M, K, ...	Какими буквами обозначают вершины?	A, B, C, M, K, ...
$a^2 + b^2 = c^2$	Как найти периметр?	$a + b + c$
Обязательно, все углы прямые	Наличие прямых углов	Не обязательно
Да. Кафельная плитка и др.	Вокруг нас есть предметы такой формы?	Да. Косынка, дорожный знак и др.

Технология РКМЧП не отрицает полезные традиции. Она даёт учителю возможность грамотно организовать учебную деятельность, личностно-ориентированное обучение, помогает с готовностью «пойти» за учениками, но не уйти от цели урока, решить новые задачи образования и достигнуть планируемых метапредметных и личностных результатов в соответствии с требованиями ФГОС НОО. Вся работа в этом плане направлена на самое главное – создать на уроке условия, помогающие ученикам самостоятельно добывать знания на основе уже имеющегося опыта и из предлагаемых источников. Некоторые задания использовались в математическом образовании и раньше, их не относили к какому-то приёму, называли развивающими. Использование технологичных приёмов РКМЧП позволяет педагогу более системно использовать развивающее обучение, формировать УУД, развивать критическое мышление, работать с графическими организаторами как моделями для рассуждений и размышлений.

Более подробное описание применения технологий РКМЧП на уроках математики можно найти в других публикациях автора статьи. □

ЛИТЕРАТУРА

1. Бахарева С.Э., Сайдакова Л.А., Смолеусова Т.В. О возможности и необходимости обучения «РКМЧП» в системе ИПК // Технология РКМЧП в вузе. Перспективы для школьного образования XXI века: Материалы международной научно-практической конференции. — М., 2001.
2. Заир-Бек С.И., Муштавинская И.В. Развитие критического мышления на уроке: Пособие для учителя. — М., 2004.
3. Кларин М.В. Развитие критического и творческого мышления // Школьные технологии. — 2004. — № 2.
4. Примерная программа по математике. — М. 2009.
5. Смолеусова Т.В., Венедиктова Е.И. Технология РКМЧП на уроке математики для реализации требований ФГОС НОО // Сибирский учитель. — 2013. — № 4.
6. Смолеусова Т.В. Математика в схемах и таблицах. Справочник для учителя начальной школы. — Самара, 2004.
7. Смолеусова Т.В. Время методических инноваций // Начальная школа. — 2014. — № 2. — С. 78–83.
8. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования. — М., 2014.
9. Фундаментальное ядро содержания общего образования. — М., 2009.