

Смысловое чтение при изучении математики

Брагина Елена Леонтьевна, учитель математики МАОУ лицея №7 г. Томска

Формирование и развитие универсальных учебных действий является системным процессом внедрения нового стандарта образования, он реализуется через все предметные области и внеурочную деятельность. Каждый учебный предмет в зависимости от предметного содержания и способов организации учебной деятельности учащихся раскрывает определенные возможности для формирования УУД. И ответственность за этот результат лежит на всех педагогах, в том числе и на учителях математики.

Междисциплинарные программы нового стандарта подростковой школы задают вектор воздействия на воспитанника для достижения новых результатов образования. Бесспорно, что ключевой из них является программа работы с текстом и смыслового чтения. Если вчитаться в требования стандарта в этом направлении, то многие позиции можно достичь только средствами математики и математических текстов. Таким образом, как бы парадоксально это не звучало на первый взгляд, учителя математики на переднем крае этой деятельности. При этом разработанность этого вопроса недостаточная, особенно для основной школы. Методических приемов много, но как они работают на конкретные цели, изучено мало.

Целью данной статьи является попытка анализа методических ресурсов преподавания математики для формирования и развития умений смыслового чтения в основной школе в соответствии с требованиями ФГОС.

В приведенной ниже таблице сделана попытка соотнести требование программы смыслового чтения (ФГОС) и приемов, которые не один год применяются опытными учителями математики.

Методы и приемы смыслового чтения при изучении математики

таблица 1.

<i>Планируемый результат обучения в соответствии с новым стандартом</i>	<i>Приемы и методы на уроках математики</i>
Работа с текстом: поиск информации и понимание прочитанного	
Ориентироваться в содержании текста и понимать его целостный смысл	К изучаемому тексту предлагается за определенное время составить определенное количество вопросов суждений: Почему? Как доказать? Чем объяснить? Вследствие чего? В каком случае? Каким образом?
Объяснять порядок частей/инструкций, содержащихся в тексте	1. Работа по алгоритму. 2. Составление алгоритма.
Прогнозировать последовательность изложения идей текста;	Собрать доказательство теоремы из предложенных частей, выстроив их в логическом порядке
Находить в тексте требуемую информацию	1. Нахождение единиц информации в условии задачи; 2. Устанавливать тождественность
Выполнять смысловое свёртывание выделенных фактов и мыслей;	Использование кластеров, краткого условия задачи. Свёртывание и развертывание цепочки тождественных преобразований
Выделять главную и избыточную информацию;	Задачи с недостающими или избыточными данными

Сопоставлять разные точки зрения и разные источники информации по заданной теме;	Разные способы решения одной и той же задачи
Ставить перед собой цель чтения, направляя внимание на полезную в данный момент информацию;	Внеклассное чтение по математике.
Предвосхищать содержание предметного плана текста по заголовку и с опорой на предыдущий опыт	Образная формулировка тем урока, эпиграфы, математические зависимости, заключенные в пословицах.
Сопоставлять основные текстовые и внетекстовые компоненты	«Чтение» графика, графическая иллюстрация математической закономерности
Работа с текстом: преобразование и интерпретация информации	
Обнаруживать в тексте доводы в подтверждение выдвинутых тезисов;	«Озвучить» краткий план решения задачи
Преобразовывать текст, используя новые формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы, переходить от одного представления данных к другому;	Рассказ о математических свойствах на разных «языках» - словесном, графическом, аналитическом, схематическом.
Сравнивать и противопоставлять заключённую в тексте информацию разного характера;	1. Игра «Верно-неверно»; 2. задание «Лови ошибку» в готовом решении. 3. Графический диктант.
Работа с текстом: оценка информации	
Находить способы проверки противоречивой информации	Доказательство «на правдоподобие», опровергающие примеры, проверка на размерность, проверка на симметрию
На основе имеющихся знаний, жизненного опыта подвергать сомнению достоверность имеющейся информации, обнаруживать недостоверность получаемой информации, пробелы в информации и находить пути восполнения этих пробелов;	Поиск логических пробелов в решении Математические софизмы
В процессе работы с одним или несколькими источниками выявлять содержащуюся в них противоречивую, конфликтную информацию;	При решении тригонометрических заданий разными способами различать разные формы записи верного ответа и ошибочные ответы

Одним из основных математических текстов является доказательство того или иного утверждения. Осуществляя доказательство математического факта (а в школе чаще всего это геометрическая теорема) необходимо владеть умением выводить следствия, но и вести поиск в определенном направлении, которое определяется спецификой содержания заключения теоремы.

А. Г. Асмолов выделяет в приеме доказательства следующие компоненты:

- 1) действие подведения под понятие,
- 2) действие выбора системы необходимых и достаточных признаков понятия, соответствующей конкретным условиям теоремы или задачи на доказательство,
- 3) действие «развертывания» условий (действие выведения следствий) с целью выявления признаков понятий, указанных в заключении,

Содержанием действия подведения под понятие является установление наличия у данного объекта всей системы необходимых и достаточных признаков данного понятия.

Рассмотрим это действие на примере темы 8 класса «Четырехугольники»

Пример 1.

Заполните таблицу, пометив знаком «+», признаки, характеризующие указанные фигуры. Укажите, в каком наборе эти признаки будут достаточны для того, чтобы четырехугольник был нужного вида.

Признаки	параллелограмм	ромб	прямоугольник	квадрат
Одна пара противоположных стороны параллельны				
Обе пары противоположных сторон параллельны				
Обе пары противоположных сторон равны				
Одна пара противоположных сторон равны				
Все стороны равны				
Диагонали точкой пересечения делятся пополам				
Диагонали равны				
Диагонали перпендикулярны				
Диагональ является биссектрисой угла				

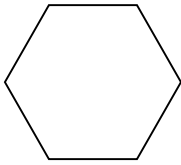
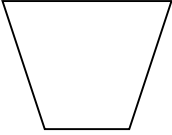
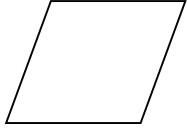

При конъюнктивной структуре признаков понятия необходимо руководствоваться следующим правилом:

- объект относится к данному понятию в том или только в том случае, когда он обладает всей системой необходимых и достаточных признаков;

- если объект не обладает хоть одним из признаков, то он не относится к данному понятию;

Пример 2. Выяснить, какие из предложенных моделей является параллелограммом?

Отметьте знаком «+» наличие указанных признаков.

Признаки				
Противоположные стороны параллельны				
Все пары противоположных сторон параллельны				
Является четырехугольником				

Для понятий с дизъюнктивной структурой признаков правило имеет такой вид:

- объект относится к данному понятию, если он обладает хотя бы одним признаком из числа альтернативных.

Пример 3. Выяснить, какие из предложенных моделей параллелограмма является прямоугольником? Отметьте знаком «+» наличие указанных признаков.

Признаки	Фигура 1	Фигура 2	Фигура 3
Один угол прямой			
Диагонали равны			

Действие развертывания (выведение следствий) является обратным по отношению к действию подведения под понятие. При выведении следствий, наоборот, с самого начала известно, что объект принадлежит данному понятию. Задача заключается в указании тех признаков объекта, которыми он должен обязательно обладать, т.е. таких, которые являются следствием принадлежности его к данному классу объектов (к данному понятию), а также дополнительных свойств объекта.

При доказательстве теорем действие развертывания должно быть реализовано по отношению ко всем понятиям, содержащимся как в условии, так и в требовании теоремы.

Пример 4. Доказать, что биссектриса параллелограмма, отсекает от него равнобедренный треугольник.

Ключевые понятия, требующие развертывания: биссектриса, параллелограмм, равнобедренный треугольник

1. **Биссектриса** делит **угол** пополам.
2. Противоположные стороны **параллелограмма** **параллельны**.

Противоположные стороны **параллелограмма** равны.

3. Треугольник является **равнобедренным**, если два его **угла** равны.

Треугольник является **равнобедренным**, если его две стороны равны.

Далее ученики должны увидеть связующее понятие **угол**, во всех трех группах, отбросить 3 и 5 утверждение, а добавить свойство углов при параллельных прямых и понятие внутренних накрест лежащих углов.

Выполнение подобных заданий на развертывание понятий со временем приведет школьников к ситуации, когда при доказательстве сразу будет выделяться «поисковая область».

Под «поисковой областью» понимается типичная геометрическая ситуация, развертывание которой обязательно приведет к выявлению признаков доказываемого понятия, это та ситуация, где эти признаки заданы в «скрытом» виде.

В отличие от выведения следствий, когда учащиеся осуществляют последовательное развертывание условий для обнаружения искомого признака понятия, выделение «поисковых областей» предполагает дифференцированное развертывание условий, т.е. осуществление поиска признака избирательно.

Некоторые ученики сразу чувствуют эту поисковую область и интуитивно сразу выбирают нужные свойства. В такой ситуации полезно проговаривать, почему были выбраны именно эти свойства, а другие остались не востребованными. Это помогает «быстрым» ученикам четко аргументировать доказательство, а остальным не глядеть на них, как на фокусников, жонглирующих геометрическими свойствами.

Обязательный экзамен по математике за курс основной школы ввел в практику работы многие задания, для которых необходимы приемы смыслового чтения и работы с текстом.

Следующий список заданий, поможет учителю систематизировать эту деятельность

Типы заданий, которые позволяют развивать и проверять навыки смыслового чтения.

1. Задания «множественного выбора»:

- 1) выбор правильного ответа из предложенных вариантов;
- 2) определение вариантов утверждений, соответствующих / не соответствующих содержанию текста / не имеющих отношения к тексту;
- 3) установление истинности / ложности информации по отношению к содержанию текста.

2. Задания «на соотнесение»:

- 1) нахождение соответствия между вопросами, названиями, утверждениями, пунктами плана,

- картинками, знаками, схемами, диаграммами и частями текста (короткими текстами);
- 2) нахождение соответствующих содержанию текста слов, выражений, предложений, картинок, схем и т. п.;
 - 3) соотнесение данных слов со словами из текста (нахождение синонимов/ антонимов).

3. Задания «на дополнение информации»:

- 1) заполнение пропусков в тексте предложениями / несколькими словами/одним словом;
- 2) дополнение (завершение) предложений.

4. Задания «на перенос информации»:

- 1) заполнение таблиц на основе прочитанного;
- 2) дополнение таблиц/схем на основе прочитанного.

5. Задания «на восстановление деформированного текста»: расположение «перепутанных» фрагментов текста в правильной последовательности.

6. Задания с ответами на вопросы: в зависимости от цели и конкретного содержания вопросы можно разделить на три основные группы:

а) поиск и целенаправленное извлечение информации («общее понимание текста» и «выявление информации»):

- нахождение фактического материала — в основном вопросы «Кто (что)? Где? Когда?
- определение темы;
- выявление информации, явно не выраженной в тексте;

б) обобщение и интерпретация содержания текста («интерпретация текста»):

- нахождение в тексте заданной информации;
- нахождение в тексте данных, иллюстрирующих определенную мысль;
- использование информации из текста для подтверждения своей точки зрения;
- установление смысловых связей между частями текста или двумя (несколькими) текстами;
- определение основной мысли (идеи) текста;
- соотнесение конкретной детали с общей идеей текста;
- выяснение намерений автора текста;
- интерпретация (комментирование) названия текста;
- формулирование вывода на основании анализа информации, представленной в тексте;

в) **оценка содержания и формы текста, рефлексия («рефлексия содержания» и «рефлексия формы подачи текста»):**

- сопоставление содержания текста с собственным мнением;
- соотнесение информации текста с собственным опытом;
- оценка поступков (действий) героев текста;
- обоснование своей точки зрения на основе ранее известной информации и сведений из текста;
- оценка утверждений, содержащихся в тексте, с учетом собственных знаний и системы ценностей;
- определение назначения, роли иллюстраций;
- «предугадывание» поведения (поступков) героев текста, последовательности событий;
- «предвидение» событий за пределами текста, исходя из содержащейся в нем информации;
- определение жанра и стиля текста;
- выяснение типа речи (описание, повествование, рассуждение);
- нахождение средств художественной выразительности и определение их функций.

Учить выбирать смысловые единицы текста и устанавливать отношения между ними результативно при помощи приемов критического мышления и прежде всего кластера. Кластеры – выделение смысловых единиц текста и графическое оформление в определенном порядке в виде грозди. Полезно с помощью кластера систематизировать информацию до знакомства с основным источником (текстом). На стадии осмысления использование кластера позволяет структурировать учебный материал, в схему добавляются новые данные. На заключительной стадии урока метод кластера выполняет

функцию систематизирования полученных знаний. Прием эффективно можно использовать при изучении темы «Положительные и отрицательные числа», «Дроби», «Функции», «Четырехугольники» - везде, где можно рассмотреть разные стороны явления или существует информативная классификация.

Интересным и эффективным развитием приема «Кластер» является применение ментальных карт.

Знакомство с приемами решения задач - основной источник для развития УУД на уроках математики. В результате анализа задачи текст выступает как совокупность определенных смысловых единиц. Чтобы можно было работать только с существенными смысловыми единицами, текст задачи записывается кратко с использованием условной символики. Для анализа отношений и связей между данными задачи, текст переводится на язык графических моделей - чертежа, схемы, графика, таблицы, символического рисунка, формулы, уравнений и др. Перевод текста в форму модели позволяет обнаружить в нем свойства и отношения, которые с трудом вычлняются при чтении текста.

Таким образом, решение даже обычной школьной задачи формирует умения смыслового чтения. В соответствии с требованиями ФГОС, обучающиеся в основной школе должны обладать регулятивными умениями поиска решения задач. И снова актуальными становятся эвристические методики поиска решения задач Пойа и его последователей. Внеурочные занятия «Как решать задачу?» должны вернуться в практику школы.

Привить вкус и навыки чтения математической литературы - одна из значимых задач математического сообщества. Важнее может быть только деятельность по решению задач. Тем более что в условиях информационного бума, доступ к популярной литературе по математике стал практически открытым. И задачей учителя математики (а не только словесника) должна стать необходимость формирования литературного вкуса, благо обширная качественная библиография по предмету позволяет это сделать. Для неискушенного читателя чтение математической книги представляет значительные трудности. Это и сжатость изложения материала, и отсутствие подробных выкладок, и особые требования к развитию мышления. Работа над математическим текстом, по образному замечанию М. Балка, состоит не столько в прочтении того, что написано, сколько в восстановлении того, что опущено. Не об этом ли записано в новом стандарте? Вот где источник для поиска форм внеурочной деятельности по математике.

В практике моей работы присутствуют следующие формы внеклассного чтения по математике:

1. Чтение на уроке отрывков из книг В. Левшина «Магистр рассеянных наук», «Три дня в Карликании», «Черная маска из Аль-джебры», «Нулик-мореход» непосредственно относящиеся к изучаемой теме для создания проблемной ситуации или создания «точки удивления».
2. Использование на уроках книг для чтения проекта «Математика. Психология. Интеллект» авторского коллектива под руководством Э.Г. Гельфман.
3. Инсценировки по вышеприведенным текстам.
4. Задание на прочтение биографии ученого-математика, конкретно указанной статьи, расширяющей и углубляющей материал,
5. Изготовление модели по инструкции в указанном источнике.

Диагностика умений работать с математическим текстом.

В последние годы появилось много диагностического материала для мониторинга умений работы с математическим текстом. Это и компетентностные задачи, подобные задачам PISA, и задачи реальной математики ОГЭ и ЕГЭ, и тексты из итоговых комплексных работ, которые сейчас пишут «ФГОСовские дети». Но хочется отметить еще одно направление, которое осваивает команда Центра развития молодежи (<http://puma.cerm.ru>). Два вида разработанных ими заданий в рамках мониторингового конкурса «ПУМА» не имеют аналогов. Это, прежде всего задания раздела

«Конструирование», в котором предлагается 5 задач с подробным планом решения и множеством вариантов вычислений. Задача участника соотнести пункт плана с одним из приведенных в большом количестве числовых выражений. Нельзя решать задачу своим способом, и даже получение ответа не главное. Важно четко пройти по этапам приведенного алгоритма, на каждом шаге аргументируя действие нужным из предложенных числовых выражений. Усложняет действие и то, что одни и те же выражения подходят к абсолютно разным задачам. Удовольствие детей и педагогов, участвующих в этом процессе, непередаваемо.

Второе направление конкурса «ПУМА» обозначено понятием «вариативность». Авторы предлагают детям одну задачу, решенную пятью способами. Работа над текстом с пропусками расширяет математический инструментарий обучающихся.

Резюмируя сказанное, хочется подчеркнуть, что переход к работе в условиях нового стандарта сделал вновь актуальными вопросы развития мыслительной культуры – умений анализировать информацию, структурировать ее в зависимости от целей использования и критического осмысления полученных результатов. Именно за эту культуру ума всегда боролось математическое сообщество.