

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики
Выпускающая кафедра: математики и методики обучения математике

Беленя Максим Русланович

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**Формирование умения работы с математическим
текстом у обучающихся 7 классов**

Направление подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) образовательной программы:

Математика и Информатика


ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой:
канд. пед. наук, доцент М.Б. Шашкина

22.05.2026 

(дата, подпись)

Научный руководитель:


канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры МиМОМ
С.И. Калачева



(дата, подпись)

Дата защиты 22.06.2026

Обучающийся: М.Р. Беленя



(дата, подпись)

Оценка хорошо

прописью

Красноярск 2026



Содержание

Введение.....	3
Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЯ РАБОТЫ С МАТЕМАТИЧЕСКИМ ТЕКСТОМ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 7 КЛАССОВ.....	6
1.1. Понятие математического текста, его виды и значение в математическом образовании школьников.....	6
1.2. Возрастные и психолого-педагогические возможности восприятия учебных текстов у обучающихся 7 классов.....	15
1.3. Методический опыт формирования умения работы школьников с математическим текстом.....	21
Выводы по Главе 1.....	31
Глава 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЯ РАБОТЫ С МАТЕМАТИЧЕСКИМИ ТЕКСТАМИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 7 КЛАССОВ.....	32
2.1. Формирование умения работы с математическим текстом как педагогическая задача у обучающихся 7 классов.....	32
2.2. Рекомендации по организации работы на уроках математики в 7 классе по формированию умения работы с математическим текстом	
2.3. Апробация приведенных рекомендаций и оценка их эффективности.....	
Выводы по Главе 2	
Заключение.....	
Список литературы	
Приложение	

Введение

Работа с учебным текстом развивает читательскую грамотность, способность к пониманию текста, поиску и извлечению из него информации. Такие умения позволяют оценивать и критически осмысливать прочитанное. В наше время, просто необходимо уметь работать с учебным текстом, так как это помогает сформировать у обучающихся коммуникативную компетенцию, помогает лучше понимать окружающий мир и работать с любыми задачами, представленными в виде текста. Это умение школьнику необходимо для развития интеллекта, образного мышления, словарного запаса, расширения кругозора, способности к анализу информации и других очень важных качеств, присущих современному, образованному человеку.

Стоит отметить, что Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по математике в качестве основных результатов изучения математики выделяет умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию). Но в то же время по данным Федерального института педагогических измерений, подготовка обучающихся в области математики по темам, включающим большой объем учебного текста, на сегодняшний день, находится на низком уровне и имеет тенденцию к снижению. Чаще всего неумение читать условие и непонимание текста на ЕГЭ приводит к допуску самых типичных ошибок, что является подтверждением тенденции к снижению результатов. Правильное понимание условия является ключевым при решении любой учебной задачи. Без умения работать с учебным текстом, обучающийся плохо воспринимает математический смысл задачи.

На сегодняшний день изучению работы с учебным текстом в процессе обучения математике посвящены диссертационные работы и статьи педагогов и методистов по различным аспектам: организация самостоятельной работы обучающихся с учебниками при обучении математике (исследования зарубежных ученых А. Ураймхалилова, Г.А. Дадажанова); роли текста как

фактора интеллектуального развития личности (М.А. Холодная, Э.Г. Гельфман); построение моделей формирования читательской грамотности (О.В. Соколова и др.); обучение смысловому чтению и стратегии визуализации этого процесса (А.Р. Ромашенко, О.Б. Пяткова, Т.А. Ланцова и И.Е. Малова); визуализация на уроках математики (Л.В. Кувшинова); формирование читательской грамотности при работе с математическими текстами (А.П. Афанасьева); типология и конструирование развивающих учебных текстов (Э.Г. Гельфман).

Однако, несмотря на такую обширную работу, развернутую в области приемов работы с учебным текстом, в большинстве школ учителя продолжают использовать старые и почти неработающие приемы, а иногда даже и не обращают должного внимания на данный аспект в процессе обучения математике. Поэтому представляется важным в дальнейшем развивать данную тематику. Эффективными приемами учитель сможет научить обучающихся так читать и анализировать учебный текст, что уйдет большинство проблем с его пониманием во время решения учебных задач. Исходя из всего сказанного выше можно сделать вывод, что в современной образовательной системе актуальной является потребность в совершенствовании приемов работы с учебным текстом в процессе обучения математике.

Одним из направлений совершенствования процесса обучения математике является использование средств визуализации и структурирования учебного текста и методика их применения.

Объект исследования: Процесс обучения математике в 7 классе.

Предмет исследования: Приемы работы с учебным текстом в процессе обучения математике.

Цель исследования: Разработка и апробация методического обеспечения формирования умения работы с математическими текстами у обучающихся 7 класса.

Задачи:

1. Охарактеризовать понятие учебного текста, математического текста и

описать виды учебных текстов.

2. Описать психолого-педагогические особенности обучающихся 7 класса в работе с учебным текстом.
3. Описать приемы работы с разными типами математического текста.
4. Выявить наиболее продуктивные методы и приемы для формирования умения работы с математическим текстом.
5. Разработать рекомендации по формированию умения работать с математическим текстом обучающихся 7 классов.
6. Провести апробацию приведенных рекомендаций и оценить их эффективность.

Апробация исследования проводилась на базе Муниципальной автономной общеобразовательной средней школы № 16 имени героя советского союза Цукановой М.Н. г. Красноярск среди обучающихся 7 классов.

Теоретическая значимость работы заключается в раскрытии значения учебного текста в обучении математике, в выделении и описании его видов, приемов и опыта учителей в работе с тремя основными видами учебных текстов.

Практическая значимость работы заключается в выявлении наиболее продуктивных методов и приемов для формирования умения работы с математическим текстом у обучающихся 7 классов, и определении их в систему для эффективного комплексного применения и рекомендациях для учителя по практическому их применению.

Структура работы: работа состоит из введения, двух глав, каждая из которых состоит из трёх параграфов, заключения, библиографического списка и приложений.

Глава 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЯ РАБОТЫ С МАТЕМАТИЧЕСКИМ ТЕКСТОМ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 7 КЛАССОВ

1.1. Понятие математического текста, его виды и значение в математическом образовании школьников

Понятие познавательного текста появилось в педагогике еще в древней Греции. Вообще, конкретно текст всегда вызывал большой интерес у ученых. Первые значимые упоминания, известные нам, в трактатах Аристотеля «Поэтика» и «О поэтах». Далее значимым этапом было Библейское писание, Священное писание. В них с помощью герменевтического подхода через написание текстов приближались к истине, но никогда с ней не отождествлялись. И лишь в двадцатом веке значение текста было оценено в полной мере, на него обратили свое внимание ученые из отраслей философии, лингвистики и психологии. У текста появляется многозначность, это уже не что-то написанное на чем-то, а некое сообщение, связка символов. Е.П. Александров определяет текст так: «Любую знаковую систему, фиксирующую социокультурный опыт и настроенную на его передачу». В дальнейшем текст «обрастает» прилагательными: научный, литературный, учебный и т.д. Учебный текст – это текст, с которым работают, для решения воспитательных, развивающих и обучающих учебных задач, субъекты образовательной деятельности [8].

В современности существует огромное количество текстовой информации, а в математике невообразимое количество задач, содержащих сложную, тяжелую для восприятия и чтения текстовую составляющую. Несмотря на то, что нам доступно огромное количество источников текстовой информации в сети интернет и на бумажных носителях, все же, зачастую, появляются проблемы с её восприятием, анализом и даже обычным смысловым чтением. Для решения математических задач это оборачивается катастрофой, так как неправильное прочтение условий или понимание смысла

приводит к решению совершенно не той задачи, которую требовалось решить. Вот, например Т.А. Ланцова говорит, что суть школьного образования состоит в подготовке выпускника, способного к анализу получаемой информации и ее преобразованию. Взрослому человеку просто необходимо уметь правильно работать с текстовой информацией, а математические задачи встречаются совсем не редко. Вот, например ситуация получения кредита в банке - это текстовая задача на проценты. Ведь договор и все условия прописаны в виде текста с цифрами. При оплате коммунальных услуг не умея анализировать текст невозможно понять, что вас обманули. Именно поэтому очень важно за школьный курс научить обучающегося работать с учебным текстом, с текстовыми задачами. Если не решать, то хотя-бы просто понимать и анализировать. Например, как это представлено в физике: даются баллы за оформление правильного дано в задачах, так как считается, что анализ текста задачи и умение его преобразовать это уже существенная часть от выполнения [10].

Когда мы говорим о том, что за школьный курс необходимо научить обучающегося работать с учебным математическим текстом, мы должны понимать, что закладывается, конкретно, в это, какие умения. Самый полный список умений представили М.В. Дербуш, С.Н. Скарбич. Выделение условий и заключений в задачах; составление аналогичного; грамотный пересказ прочитанного; нахождение правильного ответа в тексте; построение плана текста и текста по нему; анализ образцов решений задач; умение находить ошибки и противоречия; работа с иллюстрациями; использование новой информации в решении математических задач; структурирование новой информации [14].

Сейчас очень актуальны вопросы, связанные с формированием функциональной грамотностью обучающихся. Функциональная грамотность – это способность применять приобретенные знания, умения и навыки для решения жизненных задач в различных сферах. Её смысл – в метапредметности, в осознанном выходе за границы конкретного предмета, а

точнее – синтезировании всех предметных знаний для решения конкретной задачи [32].

Главной составляющей функциональной грамотности можно считать: читательскую грамотность – это способность к чтению и пониманию учебных текстов, умение извлекать информацию из текста, интерпретировать, использовать ее при решении учебных, учебно-практических задач и в повседневной жизни. Без такой составляющей правильное чтение и усвоение текстовой информации просто невозможны [16].

А какие виды учебных текстов бывают и вообще текстов в целом? Чтобы выделить основные нужно понять с какой точки зрения их рассматривать. О.В. Баталова, например, выделяет такие виды учебных текстов: письменные тексты (включают печатные и написанные от руки, а также изображенные на дисплее, они должны быть, обязательно, на естественном языке); но такие тексты могут и включать изображения, например: диаграммы, рисунки, карты, таблицы, графики. Однако они не должны включать фрагменты фильмов, телеизображений, мультипликаций картинок с отсутствием слов. Как говорит автор, тексты с последними перечисленными включениями требуют совершенно иных стратегий восприятия. Также выделены и другие виды текстов, такие как сплошные и несплошные (с изображениями), появление такого разделения следует из включения, иногда, в тексты визуальных изображений. Ну и, в завершение, автор приравнял к сплошным, тексты в виде: описаний, рассуждений и повествований. А к несплошным: информационные листы, таблицы, графики, диаграммы, матрицы, списки и так далее [10].

А вот А.П. Афанасьева говорит о сплошных и несплошных текстах так: к сплошным она относит: определения, исторические справки и текстовые задачи. А вот несплошные – это информация, передающаяся невербальным или только вербальным способами: графики, чертежи, таблицы, схемы, формулы, равенства и так далее... Соответственно задачи в математике могут быть записаны сплошным или несплошным текстом, и именно для сплошного

текста автор предлагает применять не только математические приемы, но и подключать приемы из формирования читательской грамотности. А именно: умение фокусировать внимание на нужной в данный момент информации; делить задачу на части по смыслу текста и из это уже извлекать нужную математическую информацию; вообще в целом понимать структуру текста [13].

Гельфман Э.Г., Холодная М.А., Подстригич А.Г. выделили типы учебных текстов по психодидактической типологии, а именно по тем действиям, которые будут направлены на текст, но в данной таблице слишком много лишнего, поэтому включим подобную таблицу из другой их статьи [13].

В другой статье Холодная М.А. и Гельфман Э.Г. дали типологию в нормальной для восприятия форме [36].

Данную типологию синтезировал в более удобную форму А.Р. Ромащенко в таблицу 1 [31].

Таблица 1. Типология учебных текстов при обучении математике [31]

Учебные действия	Типы учебных текстов
Словесно-символический	Освоение символики математики; Преобразование формулы; Создание формулировок
Визуальный	Формирование нормативного образа; Распределение образов по классам; Развитие образа; Мотивация нового образа; Преобразование словесно символического кода в визуальный; Инициация индивидуального образного опыта
Предметно-практический	Лабораторная работа; Ситуация, основанная на практике
Сенсорно-эмоциональный	Фиксация эмоционального впечатления; Метафора; Игра
Когнитивные математических схемы	Выполнение конспекта; Создание фрейма

преобразований	
Когнитивные схемы способов математической деятельности	Операция; Создание паттерна
Семантика математического языка	Перевод на математический язык; Систематизация значений терминов; Поиск значения термина
Выявление признаков понятий и формирование связей между понятиями	Свертывание содержания понятия; Исследование понятия в новой ситуации; Обогащение содержания понятия; Нахождение категории понятия; Поиск мотивировки понятия; Установление связей между понятиями; Оценка и выбор признаков понятия; Выявление признаков понятия
Конструирование понятий и создание текстов	Приглашение к проекту; Самостоятельное создание текста; Микросочинение; Моделирование; Поиск и обобщение закономерностей
Планирование	Построение плана; Выбор цели Программа
Прогнозирование	Прогноз результата действия; Прогноз в ситуации неопределенности; Разработка гипотезы
Самоконтроль	Поиск ошибок; Выбор способа самоконтроля; Способы самоконтроля
Рефлексия собственной интеллектуальной деятельности	Психологический комментарий; Учебная самодиагностика; Самооценка своих знаний и умений; Рефлексия методов решения
Готовность работать с противоречивой информацией	Невозможная ситуация; Столкновение разных точек зрения; Альтернатива Проблематизация
Выбор способа учения	Индивидуальный познавательный стиль; Выбор познавательной позиции; Выбор способа деятельности
Выбор способа учения	Творческая работа; Догадка

Ценностное отношение к учебному материалу	История математики; Ведущие линии развития; Математика в окружающем мире
---	--

А вот Е.Э. Кочурова выделяет виды учебного текста конкретно в учебнике:

- Информационно-содержательный;
- Инструктивный;
- Справочный;
- Текст-обращение
- Текстовые задачи [18].

Разберем три основных вида учебного текста, из которого состоит учебник по математике, при этом мы некоторые виды, выделенные Е.Э. Кочуровой, собрали в один. Следовательно, нами выделены следующие основные виды: научно-теоретический текст (определения, теоремы, доказательства и т.д.), текстовые задачи (любой написанный текст в учебнике на русском языке, может содержать элементы двух других представленных видов) и тексты из специальной символики (текст, состоящий из знаков и цифр, имеющий внутренний математический смысл).

С типами и видами текстов мы разобрались, теперь стоит поговорить и о проблемах в обучении, связанных с отсутствием у школьников умения читать любые учебные тексты. В частности, нас интересуют проблемы конкретно на уроках математики.

А.П. Афанасьева, как и другие считает, что невозможно достичь каких-либо качественных результатов в образовании без освоения умений чтения текстов. В свою очередь, умение читать без таких компонентов как: восприятие, понимание, комментирование текста, его интерпретация, самоконтроля и поиска конкретной информации внутри него, нельзя никак представить. Также она приводит такие структурные компоненты математической грамотности, как:

- контекст, в котором отражена проблема;
- содержание математического образования (пространство и формы, изменения и зависимости, количество, которые используются в заданиях);
- мыслительная деятельность, необходимая для того, чтобы связать контекст, в котором представлена проблема с математическим содержанием.

На основе этих компонентов были проведены исследования, которые также показали, что в школах необходимо использовать определенные читательские стратегии. Да, математика является другой сигнальной системой, другим языком в отличие от русского языка, а математические тексты специфичны и особенны, но исследования показывают, что для формирования читательской грамотности обучающихся она имеет большой потенциал. То есть, мы пришли к выводу, что не только для изучения математики необходимы умения работы с текстом, но и сама математика, математические тексты имеют потенциал и вполне способны развивать читательскую грамотность, помогать изучать русский язык через математические тексты [9].

D. Can, например, в своей работе утверждает, что между пониманием прочитанного и математическими навыками есть особая взаимосвязь, а также подкрепляет это своими исследованиями, где определяет как логическое мышление и словесные навыки могут влиять на восприятие математического текста. Также она делает упор в статье больше на решение именно словесных задач. В результате её исследований были сделаны выводы, что необходимо направлять деятельность на улучшение логического мышления и умение делать правильные выводы. А также выделяет особую важность в данном вопросе лингвистическим навыкам, которые, по её мнению, играют особую роль в развитии логического и математического мышлений. D. Can говорит о том, что математические навыки в большей степени связаны именно с навыками логического мышления, так как сложные когнитивные процессы, в

частности символические и абстрактные представления работают даже в самом простом математическом мышлении. А это в свою очередь и говорит о том, что в любых математических рассуждениях используется именно логическое рассуждение [39].

A.L. Domke говорит о том, что для решения словесных задач со сценарием необходимо не только очень хорошо знать язык, на котором написан текст, но и хорошо проработанные математические навыки. Она уделяет особую роль многоязычным обучающимся, тем самым инофонам, которым недостаточно словарного запаса, культурных знаний и понимание времени для анализа таких сложных текстов. Да она в большей степени говорит о тех, кто еще только начал учить другой язык, той страны, в которую переехал - не стоит забывать, что не все инофоны в нашей стране родились тут и выучили в первую очередь именно русский язык, знание которого на высоком уровне, без каких-либо сомнений, необходимо для успешного решения задач с огромным количеством текста на русском языке, не будем также забывать о сложных оборотах. Русский язык не является простым языком в изучении даже носителем. Поэтому автор статьи принял социолингвистическую перспективу, тем самым обозначил неразрывность между языком и математикой [40].

А вот A.L. Gomez проявляет яркое возмущение по поводу того, как “математический мир” относится к грамотности в языке, как математики не считают чтение главным компонентом при изучении своего предмета. Но последствия такого отношения, по его словам, очень пагубны и хорошо заметны. Автор подчеркивает, что сейчас то самое время, чтобы обратить на это внимание и внедрить улучшение навыков чтения на уроках математики, сделать это основным компонентом, а не дополнительным. Так как на данный моменты многие предметные учителя страдают при обучении грамоте своих учеников, и неуспеваемость многих обучающихся по математике исходит именно от этого. Многие учителя не придают нужной значимости языковой грамотности на своих уроках математики. Это доказывает острая реакция

самих обучающихся, не привыкших к изучению основного языка на других предметах. Из своего личного опыта могу вспомнить самые часто звучащие фразы: “У нас же не русский язык!”, “Да бросьте Вы, у нас же математика”, “Главное же правильно решить и получить ответ, зачем мне в математике грамотно писать на русском языке?”. Становится действительно страшно, когда слышишь эти фразы, это может означать только одно - у обучающихся на данный момент нет даже близкого представления, что такое математический текст и как важно уметь читать, писать и понимать текст правильно, чтобы решать поставленные задачи верно [41].

Другой автор приводит результаты масштабного исследования о связи чтения и математических навыков. Связь достигла значения 0,52, как общая, так и между конкретными отдельными показателями. Исследования Z.E. Ünal показали, что важно дублировать некоторые компетенции в разных предметных областях, особенно читательскую грамотность. Это исследование как раз и подтверждает слова предыдущего автора, необходимо придавать особое значение читательской грамотности при изучении математики, чтобы не возникало масштабных проблем при работе с математическими текстами как у обучающихся, так и учителей [42].

М.Б. Шашкина, например, в своей статье главной причиной неуспешности обучающихся по математике выделяет недостаточное развитие некоторых учебных умений и навыков, и в том числе читательской грамотности. Автор говорит о том, что это является основной причиной, мешающей обучающимся воспринимать математический текст [37].

1.2. Возрастные и психолого-педагогические возможности восприятия учебных текстов у обучающихся 7 классов

В возрасте 11-14 лет у обучающихся очень сложный период подросткового взросления, именно в 7 классе появляется геометрия, а вместе с ней огромное количество новых видов математического текста, новые виды представления информации и самое страшное для школьников - доказательства. По другим предметам также увеличивается объем изучаемого, увеличивается и объем текста, появляются новые предметы, а с этим всем и повышаются требования к читательской грамотности, пониманию и умению работать с различными видами текстов, видами представлений информации. А это сильный удар по всем сферам обучения школьника.

В частности, для урока математики этот возраст самый сложный для восприятия любой информации. Личный опыт показывает, что лишь небольшая часть обучающихся считает именно 7 класс был самым интересным и объемным в плане материала по абсолютно всем предметам. Для большей части обучающихся – это кошмар наяву: повышение нагрузки, объема поступающей информации в мозг, появление большого количество важных предметов. В математике появление вероятности и статистики, геометрии ощутимо влияет на это, увеличивая количество математики в жизни школьника. Тут появляется вынужденность в ставке на наглядность, ведь визуальное подкрепление текстовой математической информации позволяет легче воспринимать содержание, проще его осмыслить и запоминать.

Раз уже наглядность и визуализация были нами затронуты, то раскроем их пошире. Без каких-либо сомнений визуальное восприятие в 7 классе у обучающегося не может стоять на втором плане. В силу специфики геометрии с ее чертежами, алгебры и статистики с их графиками оно просто обязано находиться в процессе познания. В данном случае дидактика должна стоять рядом с визуализацией. Обучающийся уже должен уметь рассуждать, сравнивать, анализировать и обобщать в силу своего возраста, но это не отменяет того факта, что это проще сделать с визуализацией: иначе как

семиклассник должен анализировать таблицу, схему или рисунок без зрительного образа этих структур? Та же задача на движение проще воспринимается, если нарисовать движущийся объект, его положение в разные отрезки времени и его окружение, в этом случае и математический текст анализировать будет проще [15].

А вот что насчет восприятия, то оно в этом возрасте кардинально меняется в сторону избирательности и организованности. Обучающиеся гораздо лучше выделяют существенные признаки объектов, соотносят части и целое, устанавливают сходства и различия, классифицируют и группируют материал по определенным основаниям, что помогает использовать визуальные средства в обучении математике. Таблицы, числовые лучи, схемы, координатные модели, диаграммы, геометрические чертежи позволяют обучающемуся увидеть структуру учебного материала, соотнести элементы между собой, выявить зависимости и закономерности. Но при этом необходимо всё внимание обучающегося фокусировать именно на существенные математические признаки, а не визуальное оформление, так как восприятие в этом возрасте еще не совсем устойчивое [15, 34].

Ученик 7 класса и младше особенно уязвим перед наглядными образами, да и к любой другой зрительной информации. Такого вида информация просто воспринимается быстрее, дается проще и сохраняется в сознании именно в качестве образов. Тоже самое определение проще дать именно через какую-нибудь картинку или схему. Раскрыть абстрактное понятие, которое сложно вообразить визуально. В математике такие темы, как пропорции, дроби, отношения, координаты, геометрические задачи на построение, важно раскрыть и дать обучающимся их освоить намного проще через рисунок, схему или модель. Так как при изучении данных тем абстрактного содержания совершенно недостаточно, необходим образ перед глазами, обучающийся должен уметь представлять ту же геометрию у себя в голове, строить чертеж и крутить его там как 3D модель.

В этом возрасте претерпевает изменения и внимание подростков. Да, обучающиеся уже могут дольше держать внимание на учебном элементе, смысл которого понятен и возможно даже попросту привлекает, интересует. Но все эти возможности перечеркиваются, если деятельность на уроках однообразная, неинтересная. Из чего можно сделать вывод, что внимание в этом возрасте подвижное и, чтобы всем этим вниманием овладеть, учителю необходимо постоянно менять вид деятельности, придумывать что-то необычное и увлекательное, что сразу же зацепится за произвольно концентрирующееся внимание подростка. Но и с визуальной информацией нужно тоже уметь работать, включил не в том месте картинку, долго держал перед глазами не используя, не смог связать с понятиями, с темой, получил либо красивый фон для выступления, либо непонятную болванку для школьника без какой-либо проведенной взаимосвязи с темой. Нужно использовать визуализацию наоборот для поддержания внимания в определенных местах, она должна помогать учителю сравнивать какие-то понятия, анализировать преобразования и построения, быть причиной обсуждений темы и дискуссий на уроке. Именно поэтому визуализация должна быть основным компонентом в школе, который легко в умелых руках активизирует у обучающегося мыслительную активность [15].

Запомнить математический материал гораздо сложнее, чем просто вы зубрить текст на русском языке, чем занимаются до 7 класса на уроках литературы. Ключевую роль тут играют: смысловая память, понимание самой структуры математического элемента. А чаще всего к этому еще и подключается логика учащегося, мотивация, личное отношение к изучаемому. Тут визуальные средства просто необходимо применять. Через схемы, алгоритмы и модели гораздо проще удерживать в памяти такой большой по объему материал, структурировать его, определять порядок действий.

В подростковом возрасте идет переход от наглядно-образного способа рассуждения к словесно-логическому и абстрактному. Но нет, конечно, это не происходит в миг, не так резко, как описано. Да практически у всех

обучающихся способы переработки информации живут в совокупности, например, абстрактное мышление чаще всего строится на конкретном образе. В математике это проявляется особенно. Дроби обучающемуся даются проще через деление фигуры на части; смысл координаты – через перемещение точки по прямой; зависимость между величинами – через таблицу и графическую модель; свойства геометрической фигуры – через чертеж или динамическую конструкцию. Именно здесь визуальная информация находится на границе между опытом и становлением понятийного мышления [19].

Конкретно на математике, в частности на уроках геометрии в обучение подключается воображение. Это уже не просто яркое впечатление, а уже конкретный элемент в плане действий. Подросток начинает мысленно преобразовывать образы, заранее представлять результат действия, достраивать недостающие элементы. Верно, что для восприятия и переработки визуальной информации – это значимый инструмент. С помощью воображения обучающийся может мысленно в голове перемещать фигуру, представлять изменение длин и размеров фигур, менять положение объектов на плоскости. Поэтому школьник может не только включать в моменте визуальный образ математического объекта, но и использовать этот образ на практике.

Выше было сказано, что в возрасте 11-14 лет подросток уже готов к новым видам информации и готов их осваивать, но это не является только возможностью для учителя. Из практического опыта видно и абсолютно ясно, что у подростка есть внутреннее желание быть самостоятельным, включаться в учебный процесс по своей инициативе. Им намного хуже воспринимается однообразие, подростки хотят действовать, выбирать, обсуждать, быть включенными в процесс. Обучающийся должен быть включен в процесс, чтобы понять материал, ему просто необходимо уже самому строить эти наглядные структуры, например: чертить таблицы, строить чертежи, графики. Из этого следует, что обыкновенной качественной визуализации

недостаточно, она должна также включать какую-либо учебную деятельность с ней, либо воспроизводиться самими обучающимися.

А Л.В. Кувшинова считает, что для данного возраста имеет большое значение именно эмоциональное восприятие, так как в этом возрасте на учебную активность сильно влияет новизна, яркость, возможность увидеть практический смысл изучаемого материала. Упрощенное представление сложнейшей для этого возраста темы по математике мотивирует, успокаивает обучающегося, не дает забросить все надежды изучить эту “сложнейшую тему”. Доступность обучения математике, по мнению многих, трудного и абстрактного предмета, как раз зависит от визуализации. Если взять тех же инофонов, которые очень плохо адаптированы и недостаточно хорошо владеют русским языком, математика выглядит невозможной для освоения, многие ученики даже не пытаются биться в эту стенку из-за эмоционального страха [20].

Что нужно еще учитывать при восприятии визуальной информации? Конечно же умение отделять математические факты от сюжета (второстепенной информации), которая попросту дает представление, ту же визуализацию. Иногда задачи можно так накрутить рисунками и красочными текстами, что обучающийся забывает, чем он вообще занимается. Поэтому в визуализации нужно тоже знать меру и заранее знать, как научить подростка отделять математику от ненужной информации для решения поставленной задачи, т.е. строить математическую модель.

Из всех вышеуказанных умозаключений по восприятию визуальной информации можно вывести совокупность критериев успешности внедрения визуализации в обучение математике: материал должен быть понятен структурно, должны учитываться возрастные возможности, визуализация должна быть включена в активную деятельность урока, должны быть отражены существенные признаки объектов или отношений, должен быть плавный переход от наглядности к внутреннему пониманию и образному представлению, ну и визуализация не должна применяться обособленно,

конечно же должно быть такое же качественное сопровождение словесным объяснением. Именно эти критерии с психолого-педагогической точки зрения позволяют наиболее эффективно дать математический материал на уроке [23].

В 7-ом классе изучаются темы, в которых визуальный компонент является естественным и педагогически оправданным. Визуальная информация помогает учащимся не только увидеть математический объект, но и понять его свойства, связи и способы действия с ним. Например, при изучении геометрии чертеж и построение становятся основой формирования тех самых пространственных представлений, игры того воображения внутри человека, о котором мы говорили выше [17].

Также можно сделать вывод о том, что содержание, форма, насыщенность визуализации выходят здесь на передний план. Необходимо точное построение методики, чтобы ее использование было оправданным. Так как в этом возрасте, как и было сказано ранее, начинают свое стремительное развитие воображение, понятийное мышление, усиливается внимание, появляется необходимость в самостоятельности, возникает внутренняя мотивация к обучению. Визуализация получает наиважнейшую дидактическую роль, она не должна быть декорацией, она должна работать на содержание.

Именно из этого следует то, что при проектировании уроков математики в 7 классах визуальную информацию необходимо продумывать и включать в материал осмысленно. Она должна участвовать в процессе обучения и помогать обучающемуся воспринимать новую информацию, провоцировать на активность.

Но не стоит и забывать, что насыщенность условиями, формулами и чертежами часто дезориентирует семиклассника. Так как он смотрит поверхностно и не видит связей между объектами. Поэтому нужно быть осторожным при решении текстовых задач, потому как для её понимания необходимо уметь выделять ключевую информацию, строить модели и определять неизвестные [29].

1.3. Методический опыт формирования умений работы школьников с математическим текстом

В формирование умений работы с математическим текстом необходимо включать целую систему методов и приемов. Таких приемов на данный момент огромное количество, их просто невозможно все перечислить. Поэтому приведем и разберем те приемы и методы, которые по отзывам учителей с большим опытом действительно работают и с огромным успехом помогают развивать у обучающихся как читательскую, так и математическую грамотность.

Без смыслового чтения работа с учебным текстом просто невозможна. Поэтому необходимо разобраться в приемах смыслового чтения, М.В. Дербуш, С.Н. Скарбич приводят несколько таких приемов. «*Ключевые слова*»: обучающийся получает слова, по которым ему необходимо сформулировать понятие, определение или текст. Применить такой прием можно на обобщении и систематизации знаний, обучающийся должен быть знаком с материалом. Тогда данным приемом можно тренировать математическую логику и совершенствовать умение работы с учебным текстом. «*Верные и неверные утверждения*» - обучающиеся показывают свое отношение к утверждениям по данному правилу. Возможно данный прием немного доработать для большей эффективности. Например, давать не неверные утверждения, а неправильно сформулированные, чтобы обучающиеся могли выявить ошибки, тем самым, поработать над анализом теоретического материала. Аналогично автор предлагает работать с фрагментами текста, но это уже относится к работе с текстовыми задачами [17].

Следующий выделенный прием на нахождение ошибки в доказательстве теоремы, уравнении и решении задачи. Такой прием заставит ученика много раз прочитать текст, несколько раз его проанализировать, вчитываться в отдельные части. Это действенный прием, который имеет право на существование.

Ну и самым необычным приемом у данных авторов является «*Инсерт*»,

так как обучающиеся, прочитав текст, выделяют известную информацию и новую. В теории, рабочий метод, но есть и минус: некоторые обучающиеся могут с первого раза не понять, что информация им известна и после неверного выделения на тексте могут запутаться, потеряться или расстроиться из-за своих психологических особенностей и прекратить выполнение. Стоит провести перед таким приемом актуализацию знаний по данной теме и уточнить момент, чтобы обучающиеся после первого прочитывания ничего не подчеркивали.

Еще один выделенный прием - *составление кластера* («родословной») для математического понятия, по нашему мнению, он наиболее эффективен, так как при нем происходит визуализация информации и одновременно деление на части.

Предпоследним приемом, предоставленным авторами, является *анализ математических объектов* с выделением существенных и несущественных свойств. Прием развивает умение анализировать текстовую информацию в памяти, формирует математическое мышление.

Составление алгоритма решения уравнений разных видов – последний прием, выделенный авторами. Обучающиеся смогут потренироваться в чтении уравнений, так как без этого определение на алгоритм решения будет невозможно. Также им придется описывать шаги текстом, чтобы алгоритм можно было использовать без участия составителя даже тому, кто первый раз видит уравнения [14].

Н.Н. Куликова предлагает прием или даже стратегию «*Зигзаг*». Суть его в том, что класс нужно поделить на группы, выдать теоретические тексты каждой группе (несколько с различным содержанием), после чего каждый обучающийся группы берет любой из текстов и индивидуально, любыми ему известными приемами выделяет самое главное. После чего каждый обучающийся должен понять к какой теме лично у него относится теорема, определение или что-то еще. Дальше обучающиеся уже должны сами организовать свои новые группы в соответствии темам, после чего собрать в

одну презентацию и выступить со схемой. Автор подчеркивает, что данный метод рассчитан на два урока. Также обучающийся с любым уровнем интеллектуальных способностей усваивает достаточно большой объем теоретической информации. Такой прием должен воспитывать ответственность за общую работу. Отличный прием, но есть и свои минусы. Например: обучающиеся, скорее всего, не смогут структурировать целую тему их кусочков в полноценный урок открытия нового знания [21].

Еще одним выделенным приемом является *Синквейн*. Смысл в нём состоит в том, чтобы обучающиеся охарактеризовали теоретический элемент, выделили самое важное, какие-то ассоциации и на основе этого составили характеристику (Синквейн).

Прием «*Ромашка Блума*» заключается в том, чтобы составить план текста с помощью формулирования вопросов разного характера, в которых заложен смысл определения или теоремы, что позволяет разбить их на части и проанализировать детально [21].

О.Б. Пяткова предлагает целую систему приемов при открытии и изучении нового знания. В её арсенале очень много вариаций последовательного применения приемов по изучению терминологии.

На первом этапе, она предлагает использовать «*Мозговой штурм*», перед обучающимися ставится проблема, которую необходимо творчески решить. То есть информация не дается в готовом виде, только части теоремы или определения, какие-то ассоциации с ней, обучающиеся должны сами сформулировать теоретическую единицу. После автор предлагает дать текст, в котором содержится эта единица, так как, не выйдя на четкую формулировку, обучающимся будет интересно узнать правильную от учителя. Но, если действовать по системно-деятельностному подходу, такого делать учителю нельзя. Именно поэтому обучающимся выдается такой текст. На втором этапе О. Б. Пяткова рекомендует использовать такие приемы как: «*Составление плана и тезисов*», «*Своя опора*», «*Инсерт*», «*Толстые и тонкие вопросы*», «*Выделение ключевых слов*». Если с первым все понятно и без

объяснения, то второй следует разобрать. Тут все просто, прием представляет из себя составление очень краткого конспекта, чтобы понимать этот конспект, обучающийся должен сам его составить и достаточно вдумчиво, и даже частично выучить материал. Поэтому данный прием не подойдет всем. Лучше подойдут те, которые перечисляются после него (их описание представлено в следующем параграфе). На третьем этапе автор предлагает синтезировать полученную информацию, переделать открытые определения, и теоремы, и тому подобное своими словами, сократить, откинув ненужные уточнения и дополнения. В этом, по мнению автора, могут помочь следующие приемы: *«Дерево решений»*, *«Кластер»*, *«Синквейн»*, *«Ромашка Блума»*, *«Проверочный лист»*. Прием «Проверочный лист» заключается в том, что обучающиеся делают тест по теме текста, который читают после выполнения [27].

На уроках математики одним из сложных моментов является решение текстовых задач. Раньше, 10-15 лет назад, текстовые задачи были гораздо короче, но и тогда они входили в число самых сложно усваиваемых обучающимися заданий. Сейчас текст задачи может быть размером в целую страницу, например, если говорить про задания из диагностических работ. Чтобы понять текст, необходимо понимать смысл слов. Без этого сложно получить правильную картину математических вопросов, на которые нужно ответить. При разборе таких заданий в классе приходится проходить большую подготовительную работу. Приходится часто останавливаться на обсуждение тех объектов и явлений, про которые идет речь. Приходится давать некоторое очень упрощенное подобие определения тем или иным предметам, действиям. Например, если задача про некие ремонтные работы: расчет, покупка, укладка плитки на пол или в санузел. Необходимо обсудить, что такое кафельная плитка, плинтус, бордюр и другие необходимые для решения задачи предметы, привести примеры из жизни, наглядно показать, используя фотографии, интернет-ресурсы, реальные образцы объектов. Итогом данной работы может стать не только умение решать задачи такого содержания, но и подготовка и защита мини проектов на тему «Обустрой свою ванную комнату»

или «Укладываем пол на кухне». Данные для проекта, размеры материалов, их цены, можно брать с сайтов реальных магазинов. Например, «Леруа Мерлен», «Водолей» и т.п.

Не всегда только большой текст приводит к проблеме того, что обучающиеся не могут решить текстовую задачу. Например, в задании из тренировочного варианта Всероссийской проверочной работы, в котором говорится про треть какого-то числа, также возникает проблема. Треть, четверть – дети не всегда понимают значения данных слов, не относят их к числовому показателю, необходимому для решения задачи.

Также представляют сложность задачи с промышленным текстом, когда речь идет про маляров, комбайнеров, трактористов и других рабочих профессиях.

Именно поэтому, мы выделяем следующие приемы и опыт учителей по данному вопросу.

Т.А. Ланцова выделяет прием, который может помочь обучающемуся научиться самостоятельно работать с учебными текстовыми задачами. Она предлагает организовать систематическую работу с учебником: дома, при выполнении домашнего задания, и в классе на уроках по следующим этапам: «...постановка целей и задач до чтения текста; анализ текста во время чтения; обсуждение – анализ после прочтения текста.» Скорее всего, это не будет всегда работать вне школы, так как не у каждого обучающегося есть сопровождающий при изучении математики дома, а дети редко прилагают большие усилия при самостоятельном разборе больших текстовых заданий. Поэтому учителю остается, не особо надеясь на сознательность обучающихся при выполнении домашней работы, прикладывать максимум усилий для организации данной работы на уроках и продумывать так домашние задания, чтобы ученику «пришлось» заняться, и постановкой целей, и задач, и анализом текстов во время чтения, и после прочтения [22].

Мнение Ураимхалиловой А. и Дадажановой Г.А. схоже с мнением Т.А. Ланцовой, аргументируют они данный выбор тем, что во время такого

обсуждения развивается самостоятельность у обучающихся, а учителю это дает возможность во время беседы ставить вопросы перед обучающимися, тем самым, решать основные проблемы с пониманием текста уже на этапе анализа.

Ими приводится пример подобной работы с учебником:

«Сначала ученикам было предложено прочесть содержание по книге. После чего им были заданы следующие вопросы по освоению нового материала (рис. 1):

1. Есть ли отличие между двумя образующими конуса?
2. Каким могут быть углы наклона образующих конуса к плоскости основания?
3. Каков угол между осью конуса и основанием. Почему?
4. Каков вид треугольника AOS?
5. Что за фигура образуется вращением прямоугольного треугольника относительно одного их катетов?
6. Какая фигура образуется при вращении относительно гипотенузы?
7. Какой фигурой является осевое сечение конуса?
8. Как можно получить конус?» [38].

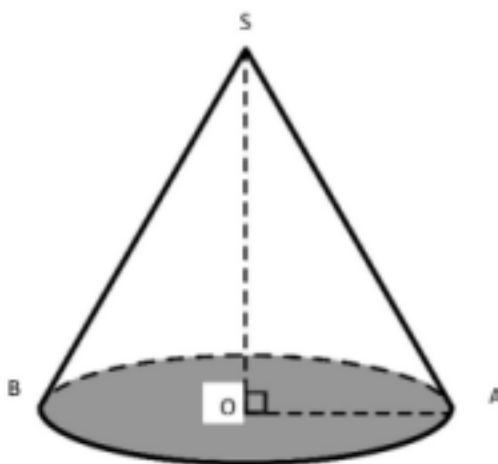


Рис. 1.

Неплохой прием, которому есть место в формировании умений работы с учебным текстом. Ведь, при общении с другим носителем языка, который прочел тоже самое и дает, например, иную оценку этого текста, формируется понимание многозначности смысла текста. Поэтому на этапе обсуждения

учитель должен учитывать мнение каждого по прочитанному, так как обучающийся должен понять, что правильно прочитал, что его анализ стал звеном в формировании финального варианта осмысления текста. Также данный прием позволяет обучающимся и учителю делиться между собой методикой работы с учебным текстом. Скорее всего, это произойдет на этапе, когда один или несколько из обучающихся понимает смысл прочитанного не верно, и он начинает объяснять логику своего подхода к анализу текста.

Л.В. Воронина выделяет сразу несколько приемов работы с текстовыми задачами, которые должны помочь при формировании у обучающихся умения работать с содержанием текста. Автор предлагает устроить обыгрывание сюжета задачи, где обучающиеся становятся участниками действия. Да, такой метод поможет лучше разобраться с учебным текстом и качественно проанализировать содержание задачи, так как в случае вживления в роль, обучающемуся, исполняющему роль, придется изучить текст досконально, а тем, кто будет наблюдать, визуализация задачи создает тот образ, который будет помогать при прочтении. Еще одним методом выступает разбиение текста на смысловые части, учитель задает вопросы, которые помогают выделить части: события, действия, участников и т.д. Последним представленным приемом является переформулировка текста. Автор предлагает откидывать несущественное и лишнее, добавлять пояснения. Это хороший вариант переноса анализа текста в формальную форму. Можно использовать этот прием вместе с первым представленным в данном параграфе. То есть сначала обсудить текст, а потом записать свой вариант этого же текста [11].

В вопросе формирования читательской грамотности на уроках математики помогает *организация игровых моментов, групповая и парная работа, совместная разработка и защита проектов* (проект не обязательно должен быть большим, а игра охватывать весь урок), а также грамотная организация внеурочной деятельности. На классных часах, на внеурочных занятиях, на выездных профориентационных, культурно-просветительских

мероприятиях ребята помимо многих очень важных и полезных моментов (профориентационных, гражданско-патриотических, духовно-нравственных), получают возможность познакомиться с богатством русского языка и лучше понимать текст и русскую речь.

Остановившись на групповой работе, необходимо отметить, что важно и обязательно, чтобы в группе были не только разные по уровню знаний ребята, но и ребята разных национальностей. Именно работая в группе, они получают необходимый обмен языковыми знаниями, навыки общения, умение работать в группе, социализируются. Готовя защиту групповых проектов, обучающиеся также получают возможность получения знаний русского языка от других участников группы.

Для решения текстовых задач по математике, для повышения математической и читательской грамотности нужно осуществлять целый комплекс образовательных, воспитательных и развивающих подходов, и от того, как грамотно будет организована игра на уроке математики, составлен проект по ремонту кухни и проведен летний праздник, зависит качество написания государственного экзамена по математике. Образование – это сложный комплексный процесс. Образование детей-инофонов и русскоязычных детей, которые обучаются в одной с ним школе – это целая наука, которую еще предстоит постигать и развивать.

Ну а мы переходим к следующему типу текста, восприятию текста специальной символики помогает смысловое чтение, как в формулах, так и в доказательствах теорем. Чтобы понять математический смысл некоторых текстов данного вида нужно применить целую систему приемов. Это самый тяжелый вид текста для понимания обучающимся, так как одного знания русского языка недостаточно, необходимо знать, как теорию, так и знать обозначения символов. Рассмотрим такой пример: Можно предложить обучающимся продолжить предложение: «Чтобы изменить знаменатель дроби на противоположный, нужно...». Сначала необходимо утверждение о смене знака в знаменателе отделить от его доказательства, после чего, перевести

символьную запись в словесную [25].

$$\frac{a-b}{c-d} = \frac{a-b}{-(d-c)} = -\frac{a-b}{d-c}$$

Следующий прием, выделенный автором очень прост и направлен именно на работу с учебником. В некоторых учебниках нет примеров в той или иной теме с отрицательными значениями. И тогда можно предложить обучающимся самостоятельно разработать такие примеры и решить их [25].

Также работает прием с вопросами, который уже был представлен ранее с другим видом учебного текста. Но там есть свои особенности. Если решение примера дает ответ, и он оказывается верным после проведения проверки, обучающимся предлагается привести примеры аналогичных заданий, которые не будут давать правильного ответа, они должны понять почему так случиться и объяснить данный факт. Далее задается система вопросов по заданиям автора учебника: (разберем на примере уравнений)

- Почему эти записи называют квадратными уравнениями? •
- Какие случаи уравнений автор привел?
- И т.п.

И в завершение приема дается задание: «Приведите примеры математических объектов, которые не являются квадратными уравнениями» дополнит процесс усвоения определения квадратного уравнения» [25].

Есть еще один момент, который важно отметить. При первом же взгляде на такие задания с текстами специальной символики у большинства обучающихся появляется внутренний протест, отторжение, нежелание разбираться с непонятными, сложными символами, ведь, по сути, для этого нужно переходить на другой язык – язык символов, которые складываются в выражения с переменными или в формулы. Задача педагога, не только научить пониманию этой символики и операциям, приводящим к разрешению поставленных в задании учебных задач, но и научить детей не бояться таких заданий, снять этот психологический страх, проще говоря, преодолеть языковой барьер, который всегда достаточно тягостен. Тут можно отметить,

что дети-инофоны лучше умеют бороться с этой проблемой, так как у них больше опыта в плане обучения новому языку и им знаком внутренний дискомфорт, который появляется при переходе из одного языка в другой (тут мы говорим о переходе от словесной формы к символической). Роль учителя – объяснить детям, что нет ничего сложного в восприятии текста со специальной символикой, этого текста не нужно бояться, всё гораздо проще, чем кажется при первичном прочтении текста заданий. Прочитав задание несколько раз, разбив его по смыслу на некоторые смысловые части можно достаточно легко решить и всё задание. Помогая детям психологически, успокаивая и постепенно приучая к решению таких заданий, даже самые слабые и самые «гуманитарии» привыкнут к ним и с легкостью будут решать подобные задания. Это важно, так как даже при прохождении девятиклассниками итоговой аттестации, многие ребята вообще пропускают и не делают именно задания с текстами с символикой, с формулами, считая их непонятными (речь про задания с физическими, химическими и геометрическими формулами, в которых нужно выразить какую-либо величину и найти её значение).

Еще некоторые приемы работы с математическими текстами предложили Э.Г. Гельфман, Ю.К. Пенская и В.В. Мазюк. Ими в статье был сделан упор на понимание школьниками и выделены типы этого самого понимания, которые и являются приемами работы с математическими текстами [12].

К типам понимания относятся:

- узнавание известного в новом материале;
- формулирование гипотез о прошлом и будущем нового объекта (прогнозирование);
- составление целостных представлений об объекте.

Выводы по Главе 1

Математический текст – это специфический вид учебного текста, для понимания которого требуется особая читательская грамотность. Можно сказать, что математика является «другим языком», использует свою сигнальную систему обозначений.

Для успешной работы с математическим текстом обучающийся должен владеть такими умениями как:

- Уметь сопоставлять термины и примеры;
- Переводить условие текстовой задачи в действия и числа, обратно;
- Отделять условия от сюжета и лишних данных;
- Понимать структуру текста;
- Различать признаки и свойства;
- Составлять аналитическую модель по тексту задачи.

Таким образом, «математическая грамотность – это способность человека проводить математические рассуждения, формулировать, применять и интерпретировать математику для решения проблем в разнообразных контекстах реального мира.

По итогам проведенного анализа были выделены следующие основные виды математического текста: научно-теоретический текст (определения, теоремы, доказательства и т.д.), текстовые задачи (любой написанный текст в учебнике на русском языке, может содержать элементы двух других представленных видов) и тексты из специальной символики (текст, состоящий из знаков и цифр, имеющий внутренний математический смысл).

Учитывая возрастные и психолого-педагогические возможности восприятия учебных текстов обучающимися 7 класса целесообразно применять именно наглядные приемы и методы при работе с математическими текстами, работать с помощью визуализации.

Были проанализированы и описаны различные методы и приемы, направленные на формирование умения работы с математическим текстом, систематизированы по трем выделенным видам математического текста с указанием формируемых составляющих читательской грамотности.

Глава 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ УМЕНИЯ РАБОТЫ С МАТЕМАТИЧЕСКИМИ ТЕКСТАМИ У ОБУЧАЮЩИХСЯ 7 КЛАССОВ

2.1. Формирование умения работы с математическим текстом как педагогическая задача у обучающихся 7 классов

Для того, чтобы на каждом уроке можно было непрерывно формировать умения работы с учебным математическим текстом, предлагаем создать совместно с обучающимися конспект-тетрадь. Конспект представляет собой отдельную тетрадь, на каждой странице которой будет структурированный, с применением наглядных приемов и переделанных под визуализацию приемов на понимание, конспект по темам. Данный конспект начинает заполняться с самого начала года, по каждой теме, и использоваться в дальнейшем для успешной работы с любыми видами текста, которые встретятся при обучении математике. Исходя из этого нам необходимо описать, какие будут взяты приемы на визуализацию и структурирование за основу этого конспекта. Для их подбора под определенную тему будем использовать таблицы 4 и 5, где опишем сложности работы обучающихся с учебным математическим текстом, которые помогут в осознанном выборе наиболее эффективных приемов для составления конспект-тетради, а также подборе приемов для использования их в работе с ним.

Обучающийся должен четко понимать структуру математических положений, чтобы эффективно усваивать, перерабатывать и хранить информацию, в данном случае в виде конспекта. Чтобы успешно его составлять и не менее успешно им пользоваться, применяются следующие средства и приемы: концептуальные таблицы, визуализация (наглядное представление) математических объектов и их классификация по заданным признакам, построение математических утверждений по заданной схеме и т.д.

Не стоит и забывать, что многие теоретические утверждения просто необходимо уметь переводить на символичный язык, чтобы их было проще

использовать и анализировать. Это делает теорию намного доступней для понимания инофонами и школьниками в целом. Поэтому вместе со всеми приемами следует использовать прием *введение новых обозначений и символов*.

Для начала опишем некоторые приемы, позволяющие успешно формировать и развивать умения структурировать учебный материал математического содержания в нашем конспект-тетради. Из-за абстрактности математических объектов нужно структурировать определения, для чего необходимо применять логические приемы умственной деятельности. Например: *определение понятий через род и видовое отличие* [33].

Примеры применения данных приемов при работе с конспектом-тетрадью:

1) Укажите родовое понятие линейного уравнения (ответ: уравнение с одной переменной), или в случае геометрии: укажите родовое понятие окружности (ответ: замкнутая кривая или геометрическая фигура). Это необходимо делать, чтобы в голове у обучающегося укладывалась структура понятия, откуда оно пришло и чем является без своего особенного отличительного признака, чтобы можно было визуально представить у себя в голове фигуру или уравнение благодаря прошлым знаниям, что активирует другой прием: *узнавание известного в новом материале*, название которого говорит само за себя.

2) Укажите видовую классификацию треугольников по углам (ответ: остроугольные, прямоугольные, тупоугольные). Тут же необходимо указать не только вид, но и особенность каждого, отличие от остальных. При этом изобразить визуально это отличие, сделать на этом акцент в чертеже индивидуальным цветом, подписать градусы у особенных углов, провести стрелку от фрагмента подчеркнутого текста определения к углу на чертеже, описанному в нем.

3) Выберите определение корня уравнения из предложенных утверждений. Обучающемуся дается список утверждений, одно из которых подходит, а остальные схожи по структуре или какому-либо другому текстовому признаку. После того, как ему удастся или нет определить правильное

определение, необходимо дать расшифровку каждому слову в определении, пояснить смысл слова и его нахождение в этом определении. Далее ему необходимо цветом выделить ключевые слова в определении, например, название понятия – красным цветом, родовое понятие – синим, а видовые отличия – черным. Стрелками показываем связь между ними. Тут же можно составить «Кластер» как родословную понятия. В центре страницы пишется изучаемое понятие, например «медиана треугольника», от него расходятся стрелки к родовому понятию «отрезок из вершины», к видовому отличию «делит противоположную сторону пополам» и к свойствам медианы, которые можно представить в виде пиктограмм.

Определение понятий через род или вид позволяет исследовать структуру понятия, определить связи между понятиями в теме и подтянуть основообразующие понятия для понимания нового. А поиск нужного определения из множества смежных или похожих по структуре с дальнейшим разбором каждого слова позволяет ощутить полноту объема определения и его смысла, его связь с другими объектами в теме.

Также при составлении конспекта обучающемуся можно выдать опорные слова понятия, из которых ему необходимо его собрать. Строится последовательная связь между этими опорными словами (под стрелочками между словами пишется математическая причина почему именно такой порядок).

Пример. Необходимо собрать понятие *линейного уравнения* из опорных слов.

- даны опорные слова: уравнение, переменная, корень, линейное уравнение;
- в первую очередь обучающийся строит наглядную логическую цепочку (уравнение – содержит переменную, у переменной – показатель степени 1, следовательно, это линейное уравнение, решение любого уравнения – корень);
- выяснив математическую связь, между словами можно приступить к работе с составлением текста, опираясь на связи и слова.

Структурировать математический текст можно и в таблицу, обычно в этом случае помогает прием «Верные и неверные утверждения». Обучающимся предлагают оценить формулировку нового понятия, исправить ошибки и написать верное утверждение. В тетради для визуализации такого приема можно построить таблицу, состоящую из двух колонок, в левой колонке неверные утверждения, в правой верные утверждения, исправленные обучающимися и написанные зеленым цветом, как признак верности. В левом столбце обязательно нужно красным цветом перечеркнуть лишние слова, если такие имеются в понятии, и пояснить, почему они не могут фигурировать в нем. Например, возьмем признак равенства треугольников: «Если две стороны и угол одного треугольника соответственно равны двум сторонам и углу другого, то такие треугольники равны». Обучающийся красным цветом подчеркивает слово «угол», так как не указана главная особенность этого признака – угол должен быть между этими двумя сторонами. При формулировке данного признака в скобках нужно указывать индивидуальное сокращение (СУС).

Такие *индивидуальные сокращения* действительно помогают запоминать математический текст. Так как обучающийся может по нему восстановить понятие или вспомнить свойство, признак. Также это можно привязать к правилу написания текста сверху-вниз, практически на любом языке мира люди пишут именно так. Например, сокращение “ЧЗ” – числитель сверху потому, что идет первым - записан первым, а знаменатель снизу. Таким способом можно легко запомнить расположение числителя и знаменателя в дроби.

Еще при составлении конспекта используется прием «Инсерт», а именно маркировка текста. При изучении учебного текста и составлении конспекта обучающийся помечает разными значками: то, что знает - «К», новое - «N», не понял - «?», думал иначе - «!». Если это большие по объему «куски» информации, можно обводить цветными рамками, зеленая рамка - знаю, желтая - новое и т.д. Там, где обучающийся не понял и поставил «?»

необходимо сделать сноску, в которой он описывает свою проблему, формулирует вопрос и сам тут же старается на него ответить с помощью учебника или учителя.

Также используем и прием «Выделение существенных и несущественных признаков», например, для понятия «*треугольник*»: существенные – три стороны и три угла; несущественные – цвет и расположение на плоскости. Здесь обучающийся обязательно выделяет зеленым цветом существенные признаки и черным несущественные, в скобках поясняет причину существенности.

«Составление алгоритма решения как пошаговой инструкции в виде блок-схемы с геометрическими фигурами», каждой из которых присвоен свой индивидуальный:

- Ромб - условие/вопрос;
- Прямоугольник - действие;
- Параллелограмм - ввод/вывод (исходные данные, ответ).

Рядом с каждым блоком обязательно должен быть записан пример, в виде числовой подстановки или символической записи. Стрелками показываются переходы, а также возможные ветвления.

Пример *блок-схемы* для решения линейного уравнения вида $ax + b = 0$ на рисунке 2:

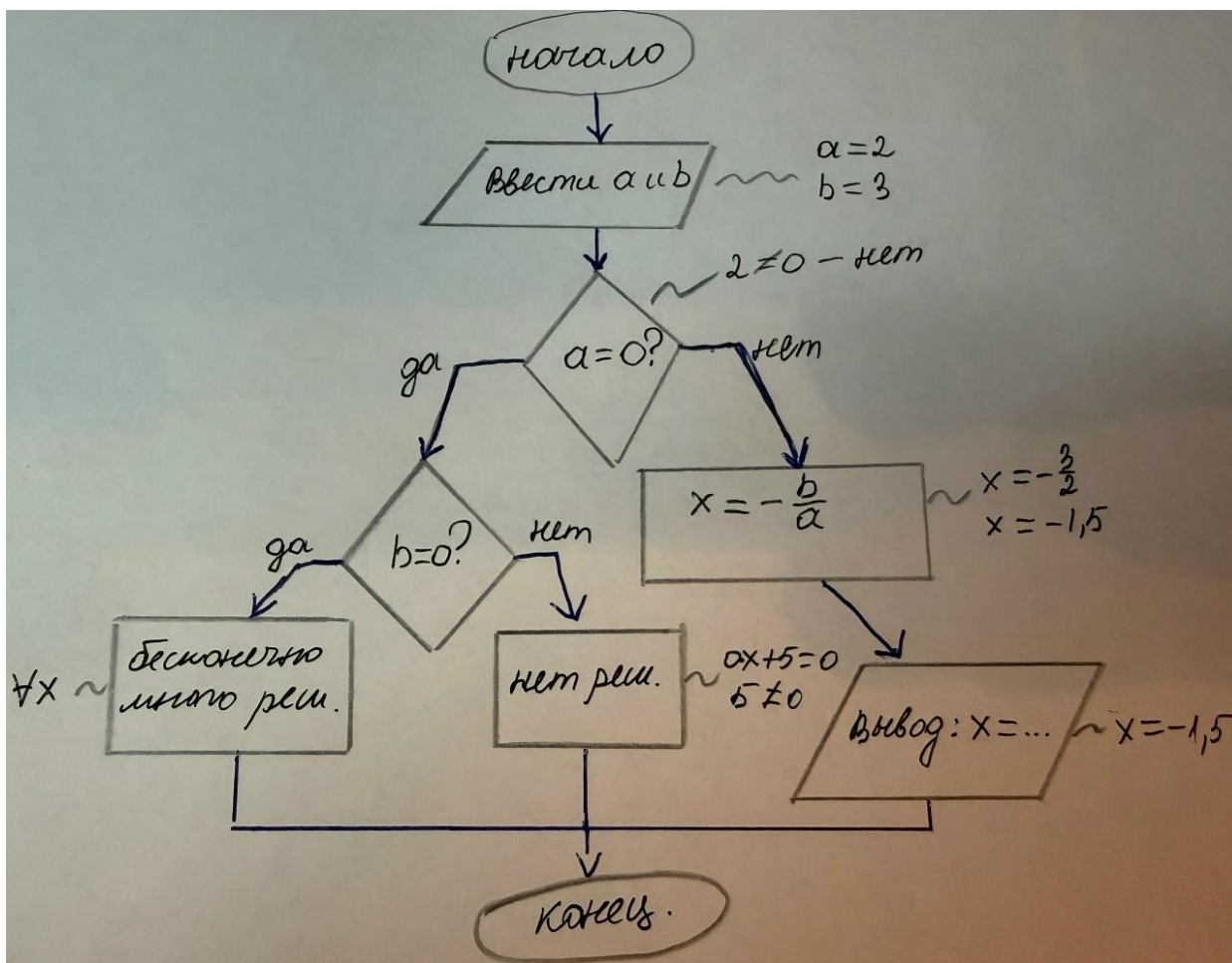


Рис. 2.

перенос слагаемых через равно со сменой знака можно показать стрелкой определенного цвета.

Прием «Зигзаг» также подходит для использования в работе с составлением конспекта. Класс делится на группы и изучает свой фрагмент учебного текста. Каждая группа создает цветной *кластер* или *интеллект-карту* по выданному фрагменту темы, а каждый обучающийся состоящий в группе оформляет это в своем конспекте. При составлении обязательно соблюдение единой системы условных обозначений для всех групп: цвета, стрелок и т.д., чтобы при обмене информацией на стадии объединения материала не возникало проблем из-за разных обозначений. Далее группы объединяют свои визуальные фрагменты конспекта, соединяют их и также стрелками-связями проводят взаимосвязь между объектами фрагментов, тем самым, получая общую схему по всей теме, где абсолютно каждый элемент

проработан визуальными средствами, по возможности логически и математически связан с другими элементами.

При применении приема «Синквейн» лучше всего каждую строку писать отдельным цветом, а рядом изображать пиктограмму понятия, образ которой представляется в голове при прочтении самого стихотворения.

Кластер в конспекте можно выстроить и в виде *грозди винограда* в случае работы с текстовыми задачами для систематизации информации. Ромащенко А.Р. пишет, что обязательно во время применения этого приема нужно задавать вопросы, по типу: «Нужна ли смысловая разбивка текста? Будут ли смыслы различаться по степени важности для решения? Какие ключевые фразы можно выделить в текстовой задаче? и пр.». Обучающиеся, отвечая на эти вопросы учителю, выделяют блоки кластеров, рисуют схему и показывают её, попутно объясняя связи между фактами или математическими объектами, причины такого разделения по блокам [28, С. 98].

Автор приводит пример такого кластера, рисунок 3, составленного по заданию на рисунке 4 [28].

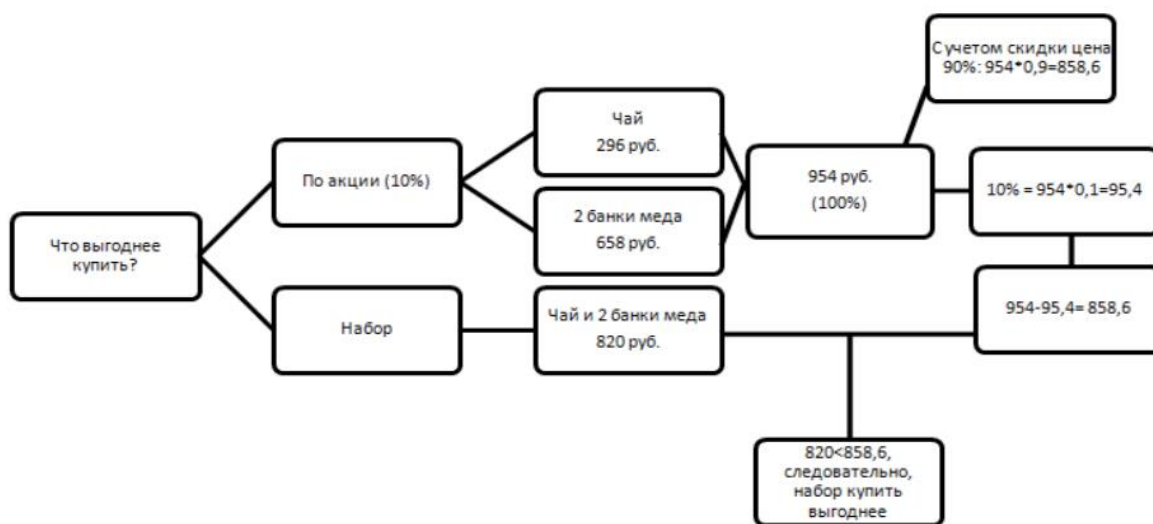


Рис. 3.

Набор к чаю

Задание 2 / 4

Воспользуйтесь текстом «Набор к чаю», расположенным справа. Для ответа на вопрос отметьте нужный вариант ответа. Вы можете воспользоваться *калькулятором*, расположенным выше.

В понедельник проходит акция: на все виды чая и продукты к чаю действует скидка 10 %. Скидка не распространяется на наборы продуктов.

Как выгоднее купить в понедельник пачку чая и две баночки мёда: по акции или в наборе «Полезное чаепитие», в который входит одна пачка зелёного чая и две баночки фруктового мёда, стоимостью 820 руб.?

Отметьте **один** верный вариант ответа.

- По акции, потому что на наборы тоже действует скидка 10%
- По акции, так как стоимость товаров по акции – 806,4 руб., стоимость в наборе - 820 руб.
- В наборе, так как стоимость товаров по акции - 858,6 руб., стоимость в наборе - 820 руб.
- В наборе, так как стоимость товаров по акции - 954 руб., стоимость в наборе - 820 руб.

Рис. 4.

Аналогичный пример можно оформить в конспект-тетради, чтобы можно было по нему смотреть структуру перевода текста задачи в логическую цепочку, изображенную в виде схемы-кластера (наличие такого примера в конспекте поможет в будущем обучающемуся по аналогии составить такую же схему для любой другой задачи). После того, как всеми обучающимися индивидуально будет составлен кластер по текстовой задаче, можно будет сравнить все и выбрать самый короткий и понятный. Для определения лучшего можно использовать прием «Перекрестная дискуссия». Во время дискуссии всем классом анализируются схемы и приводятся логические обоснования каждого блока.

Чтобы обучающийся мог свободно анализировать и работать с текстовой задачей, необходимо заложить в его сознание понимание того, что любая задача в 7 классе, сводится к двум моделям: задачи на «движение» (к ним же относятся и задачи на работу) и задачи на части. Он должен осознавать, что сюжет задачи, ее особенности должны приводить его к одному из двух алгоритмов решения. Обучающемуся необходимо понять как по тексту и данным определять тип текстовой задачи и просто применять алгоритм решения, который уже будет составлен в конспект-тетради. Приемы,

помогающие в работе с текстовыми задачами: *обыгрывание сюжета, разбиение на смысловые части, переформулировка.*

Сюжетная схема. Условие задачи разбивается на пункты. В каждом пункте делается рисунок (схематическое изображение объектов и их действий), туда же выписываются численные данные.

Стрелки времени. Для анализа задачи на движение строится ось времени, на которой отмечаются события: отправление, встреча, остановка. А разные объекты выделяются разными цветами, например, автомобиль 1 – красным, автомобиль 2 – синим, мотоцикл – черным и т.д.

Если используется *переформулировка*, то оформляется это двумя цветами: исходный текст одним цветом, переформулированный и упрощенный текст задачи другим цветом. Существенные для решения задачи слова подчеркиваются, несущественные (сюжетные или лишние для данной модели данные) можно аккуратно перечеркнуть карандашом, чтобы они стали не такими заметными, так как они никак не помогут в решении задачи по алгоритму определенной модели (нужно показать их незначимость для математики, что они визуально убираются - «откидываются»).

При составлении таблицы по приему «Было-стало» для задач на проценты, смеси и возраст, которые являются задачами на части, используется цветовая визуализация, например, увеличение показателя – зеленая стрелка вверх, уменьшение же показывается красной стрелкой вниз. Строится таблица в четыре колонки (объект, было, изменение, стало).

Практико-ориентированные задачи можно предложить представить в виде рисунка, схемы, чертежа, плана или другого визуального представления. Что способствует упрощению задачи и визуализации её условий. Для этого необходимо научиться работать с переводом информации из текстовой в графическую и наоборот, а для этого уже необходимы сформированные умения анализировать данные, выявлять закономерности и интерпретировать результаты. А для этого необходимо наличие *проблемного обучения*, ведь именно оно помогает формировать эти умения. Например, задание на

выявление в реальной ситуации закономерностей, понятий или объекта и описание их на математическом языке [24].

Пример оформления решения задачи про укладку плитки в комнате.

- Изображается план-схема комнаты, подписываются размеры.
- Рядом строится таблица для подсчета материалов, прописывается размер плитки, желательно изобразить на план-схеме хотя-бы одну плитку, чтобы воспринимать масштаб размера комнаты к одной плитке. Если в задаче также присутствует монтаж плинтуса, то это позволит показать отличия формул на площадь и периметр.

Составление *Интеллект-карт* также будет эффективно при создании наглядного конспекта. Главное суждение темы располагается в центре листа, от него расходятся стрелки-ветви к разделам и подтемам. Далее более детально прописывают ветви, записываются основные понятия и связи между ними.

Пример применения на задаче «Шоколадный кризис».

- Читаем условие задачи на упаковку шоколадных конфет по коробкам на шоколадном заводе.
- Используем приёмы смыслового чтения: подчеркиваем ключевые слова – условия и цель.
- Создаем линейный кластер – алгоритмическую структуру решения, чтобы выделить основные элементы и связи в задаче.
- На основании этих данных строим интеллект-карту:
 - 1) В центре листа записываем главную проблему - «упаковка шоколадных конфет»;
 - 2) От центра проводим стрелки к «Данным», данные записываются в таблицу в два столбца – название и количество (шоколадных конфет -2500 шт., небольшая коробка конфет - 12 шт., большая коробка конфет - 40 шт.), также проводим стрелку к условным-ограничениям (нужно максимально вместить

все конфеты по коробкам, чтобы на заводе осталось как можно меньше конфет вне коробок);

3) Обязательно делаются рисунки, визуально показаны взаимосвязи;

4) Переводим текст в математическую модель в другом ответвлении

- записываем выражения - сколько поместится конфет в большие коробки, сколько останется для небольших;

- проверяем, не уменьшится ли остаток конфет на заводе, если разобрать одну или пару больших коробок и разложить по небольшим.

С помощью структурированной, так расписанной текстовой задачи быстрее подбирается способ решения, легче увидеть упущенные шаги или допущенные ошибки, а также проще объяснить ход мыслей. Интеллект-карта работает на школьников, как «клиповое мышление», преобразуя данные в логичную схему. С помощью нее можно легко аргументировать свое решение, что позволяет свести решение задачи с огромным объемом текста и данных к понятному структурированному продукту. Лучше всего работает на задачах с избыточными условиями [30].

А вот для составления конспекта из текста специальной символики можно использовать такие приемы, как *перевод в словесную форму*, *продолжение предложения*, *самостоятельное составление примеров*. А для визуализации можно использовать *правило трех цветов*. Например, для формулы $a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$, переменные - основания (а и b) пишем синей ручкой, показатели степени красной, а операции черной. Также подписывается расшифровка для каждого элемента на ассоциативном и образном языке. Можно изобразить и отдельно в виде «переводческой таблички» - в левой колонке символы, в правой расшифровка (можно изобразить еще и пиктограммой). Например, $A \in BC$ - «точка А принадлежит отрезку ВС» - чертеж отрезка с точкой на нем.

Прием «Продолжи предложение» можно представить в виде незавершенной *блок-схемы*: например, дается блок «Часть правила преобразования - перенос члена через знак равенства...» - обучающийся

дорисовывает блок с условием (“какой знак стоит перед переносимым членом?”) - от него идут две стрелки с подписями на них (“-” и “+”) к блокам с действиями: после стрелки с “+” записывается блок действия - “перенести через *равно* и поставить знак “-””, а после стрелки с “-” записывается блок действия - “перенести через *равно* и поменять знак на противоположный”), от блоков действий идут стрелки к блокам с примерами $\frac{2}{3} \rightarrow -\frac{2}{3}$. Также необходимы ответвления в бок уже без заключений в блоки, в них поясняются дополнительные действия, требующие расшифровки и уточнения, например для действия “переноса через *равно* члена с отрицанием” нужно пояснить, что такое “поменять знак на противоположный” - записать тут же противоположные знаки друг другу в виде небольшой схемки или таблицы.

В конспекте можно составлять «Словарики символов»: символ (€, ||, ⊥, ∠, ⊂, °) - его значение и пояснение в (...) как применяется и правильно читается в определенных контекстах.

Прием *Самостоятельное составление примеров* оформляется в простейшую таблицу: в левом столбце условие, в правом пример.

Прием «Мозговой штурм» с включением приема «Своя опора» в конспекте-тетради можно оформить так: до чтения текста изображается представление о теме в виде облака идей – в него включаются схемы, догадки и все предположения в хаотичном порядке, записываются одним цветом, после чтения, зеленым цветом выделяются те включения, которые подтвердились, а ошибочные аккуратно вычеркиваются карандашом, а рядом можно написать верный вариант, опираясь на прием *верное и неверное утверждения*, который описан ранее. Общее в верном и неверном суждении тут можно показать стрелочками между совпавшими словами, так как выделение цветом уже используется, таким образом, обучающийся поймет, насколько он был близок к верному суждению.

В работе с особыми линиями можно использовать прием “*Моделирование на бумаге и сгибание*”. Вырезаем треугольники из бумаги,

сгибаем чтобы найти медиану – нужно соединить вершину с серединой противоположной стороны, чтобы найти биссектрису сгибаем так, чтобы стороны угла совпали, чтобы найти высоту опускаем перпендикуляр. Такая тактильная работа руками непосредственно с математическими объектами позволит получить семикласснику полное представление о объектах, в данном случае о особых линиях треугольников.

Запомнить виды углов и их графическое изображение может помочь прием *Мнемоническое правило*, это что-то вроде проведение ассоциаций между часто-встречаемыми объектами обучающимся и реальными математическими фактами: например чертеж накрест лежащих углов очень сильно похож на латинскую букву Z; соответственные похожи на клетку тетради; односторонние похожи на соседей по лестничной площадке в доме, так как их квартиры находятся по одну сторону от пола с другим этажом. С формулами площадей и периметров можно работать аналогично, представим, что нам подарили дачный участок в форме круга: окружность – это забор на даче, круг – это участок или доступная поверхность земли внутри забора (площадь участка соответствует площади круга), окружность – это забор по периметру участка (длина забора - длина окружности). В данном случае лучше всего всегда изображать такую аналогию в виде рисунка. Обучающиеся прямо должны изобразить ситуацию на бумаге и провести аналогию, доказать почему именно так.

Приём «чтение чертежа по частям»: на чертеже выделяют одним цветом одинаковые элементы, отмечают равные элементы, а затем прописывают последовательно каждый шаг происходящего и озвучивают то, что происходит: например, «Вот изображена прямая a , на ней лежат точки A и B , значит отрезок AB - является частью этой прямой». Исходя из этого можно выписать обратную пошаговую инструкцию, построения чертежа по тексту, в конспект-тетрадь:

- прочитать условие;
- выделить все геометрические объекты в тексте;

- начать чертить в первую очередь те элементы, которые связаны с основным понятием;
- последовательно добавляем остальные элементы на чертеж, проверяя взаимосвязь объектов и возможность добавления без нарушения логики решения.

Еще одним неплохо зарекомендовавшим себя приемом является «паспорт геометрического объекта»: например, возьмем треугольники, для каждого вида треугольников ученики заполняют таблицу 2:

Таблица 2. Паспорт треугольников

Название	$\triangle ABC$
Вершины	A, B, C
Стороны	AB, BC, AC
Углы	$\angle A, \angle B, \angle C$
Вид	- по сторонам - равнобедренный; - по углам - прямоугольный
Особые линии	медианы, биссектрисы и высоты
...	...

При составлении конспекта можно делать *ментальные карты*, на уроках *обобщения и систематизации знаний* такой прием особенно полезен для структуризации знаний, как знаково-символическое средство обобщения информации. Можно систематизировать информацию и с помощью приема «Фишбоун», он также используется для установления причинно-следственных взаимосвязей между изучаемыми математическими объектами и направлен на обобщение и систематизацию знаний, а иногда и является отличным приемом для проведения рефлексии [26].

По итогам анализа приемов и описания их применимости в данном продукте, была составлена таблица 3, в которой отражены общие принципы визуализации и структурирования учебного текста в конспект-тетради.

Таблица 3. Общие принципы визуализации и структурирования текста в конспект-тетради

Что визуализируем?	Как делаем?
понятие	<i>Кластер с выделением видовых и родовых признаков; верные и неверные утверждения; выделение существенных и несущественных признаков; Зигзаг; Синквейн; Мозговой штурм с включением Своей опоры; Составление целостных представлений об объекте</i>
алгоритм	<i>Цветная блок-схема с ветвлением; блок-схема; Кластер в виде ветви винограда; чтение чертежа по частям</i>
сравнение объектов	<i>Цветная таблица; самостоятельное составление примеров; моделирование на бумаге и сгибание; мнемоническое правило; Фишбоун</i>
текстовая задача	<i>Таблица “Было - Стало”, Кластер в виде ветви винограда; обыгрывание сюжета (сюжетная схема); разбиение на смысловые части (стрелки времени); переформулировка; интеллект-карта;</i>
формула	<i>Подписи; примеры; расшифровка символов; перевод в словесную форму; словарики-символов</i>
сопутствующие приемы	<i>Введение новых обозначений и символов; индивидуальные сокращения; инсерт; блок-схема; продолжение предложения; словарики символов; паспорт геометрического объекта; ментальные карты</i>

2.2. Рекомендации по организации работы на уроках математики в 7 классе по формированию умения работы с математическим текстом

Приведем рекомендуемые приемы для организации работы на уроке для трех видов учебного математического текста по типам уроков, стадиям изучения тем.

Алгебра.

Темы:

- Рациональные числа и арифметические действия с ними, их сравнение, упорядочивание;
- Степень с натуральным показателем, ее свойства;
- Признаки делимости. Разложение на множители натуральные числа;
- Формулы. Переменные. Допустимые значения переменных;
- Буквенные выражения и их преобразования (раскрытие скобок, приведение подобных слагаемых);
- Многочлены. Сложение, умножение многочленов;
- Формулы сокращенного умножения. Разложение многочленов на множители;
- Уравнение, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений;
- Линейное уравнение с одной переменной, решение линейных уравнений;
- Система двух линейных уравнений с двумя переменными.

По данным темам на уроках *открытия нового знания, комплексного применения знаний и умений, систематизации и обобщения, актуализации знаний и умений* преобладают научно-теоретический вид текста и тексты со специальной символикой (кроме этапов рефлексии и подведения итогов урока, организационного этапа). В темах “Формулы” и “Буквенные выражения” присутствует некоторое количество текстовых задач.

Рекомендуемые приемы по типам уроков и видам математического текста:

Открытия нового знания:

- 1) Для научно-теоретического текста: *Своя опора, Выделение существенных и несущественных признаков, Составление целостных представлений об объекте, Кластер, Инсерт, Верные и неверные утверждения.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Перевод на естественный язык, Продолжи предложение, Введение новых обозначений и символов, Словарики символов, Составление целостных представлений об объекте, Мозговой штурм.*

Комплексного применения знаний и умений:

- 1) Для научно-теоретического текста: *Лови ошибку, Верные и неверные утверждения, Составление плана и тезисов, Своя опора, Паспорт объекта.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Блок-схема, Самостоятельное составление примеров, Продолжи предложение, Индивидуальные сокращения, Правило трех цветов.*

Систематизации и обобщения:

- 1) Для научно-теоретического текста: *Кластер, Интеллект-карта, Фишбоун, Синквейн, Ромашка Блума, Перекрестная дискуссия.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Составление алгоритма решения, Ментальные карты, Словарики символов, Перевод с алгебраического на русский и обратно.*

Актуализации знаний и умений:

- 1) Для научно-теоретического текста: *Ключевые слова, Верные и неверные утверждения, Инсерт.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Самостоятельное составление примеров, Продолжи предложение, Лови ошибку.*

Темы:

- Решение основных задач на дроби, проценты из реальной практики;
- Реальные зависимости. Прямая и обратная пропорциональности;

- Решение задач с помощью уравнений.

По данным темам на уроках *открытия нового знания, комплексного применения знаний и умений, систематизации и обобщения, актуализации знаний и умений* преобладают в основном текстовые задачи. Есть немного текстов из специальной символики (при переходе от модели реальной ситуации к математической модели) и научно-теоретического текста (на этапах *открытия нового знания* и объяснения учителем нового материала, а также при пояснении теоретической основы заданий при *применении знаний и умений*).

Рекомендуемые приемы по типам уроков и видам математического текста:

Открытия нового знания:

- 1) Для научно-теоретического текста: *Составление целостных представлений об объекте, Кластер, Выделение существенных признаков.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Перевод на естественный язык, Введение новых обозначений.*
- 3) Для текстовых задач: *Обыгрывание сюжета, Разбиение на смысловые части, Сюжетная схема, Переформулировка, Кластер в виде ветви винограда, Интеллект-карта.*

Комплексного применения знаний и умений:

- 1) Для научно-теоретического текста: *Лови ошибку, Верные и неверные утверждения.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Блок-схема, Самостоятельное составление примеров.*
- 3) Для текстовых задач: *Стрелки времени, Таблица "Было – Стало", Сюжетная схема, Переформулировка, Интеллект-карта.*

Систематизации и обобщения:

- 1) Для текстовых задач: *Кластер в виде ветви винограда, Интеллект-карта, Составление алгоритма решения, Перекрестная дискуссия.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Ментальные карты, Словарики*

символов.

Актуализации знаний и умений:

- 1) Для текстовых задач: *Ключевые слова, Верные и неверные утверждения, Разбиение на смысловые части.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Продолжи предложение, Самостоятельное составление примеров.*

Темы:

- Примеры графиков, заданных формулами;
- Чтение графиков реальных зависимостей;
- Функции, графики и свойства функций;
- Линейная функция. Построение ее графика;
- График функции $y = |x|$;
- Координатная прямая. Числовые промежутки;
- Прямоугольная система координат на плоскости.

По данным темам на уроках *открытия нового знания, комплексного применения знаний и умений, систематизации и обобщения, актуализации знаний и умений* преобладают научно-теоретический вид текста и тексты со специальной символикой (кроме этапов рефлексии и подведения итогов урока, организационного этапа).

Рекомендуемые приемы по типам уроков и видам математического текста:

Открытия нового знания:

- 1) Для научно-теоретического текста: *Мозговой штурм, Составление целостных представлений об объекте, Кластер, Инсерт.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Перевод на естественный язык, Введение новых обозначений, Продолжи предложение.*

Комплексного применения знаний и умений:

- 1) Для научно-теоретического текста: *Верные и неверные утверждения, Паспорт объекта, Лови ошибку.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Составление*

алгоритма, Самостоятельное составление примеров, Правило трех цветов.

Систематизации и обобщения:

- 1) Для научно-теоретического текста: *Фишбоун, Кластер, Интеллект-карта.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Ментальные карты, Словарики символов.*

Актуализации знаний и умений:

- 1) Для научно-теоретического текста: *Ключевые слова, Верные и неверные утверждения.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Самостоятельное составление примеров, Продолжи предложение.*

Геометрия.

Любая тема по геометрии начинается с научно-теоретического типа текста. При оформлении чертежей и условия задач, теорем, аксиом используется текст со специальной символикой, также специальная символика массово используется, и при решении, и при доказательстве утверждений и задач.

Все задачи по геометрии являются текстовыми.

Рекомендуемые приемы по типам уроков и видам математического текста:

Открытия нового знания:

- 1) Для научно-теоретического текста: *Мозговой штурм, Составление целостных представлений об объекте, Кластер, Выделение существенных и несущественных признаков, Инсерт, Верные и неверные утверждения.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Словарики символов, Перевод на естественный язык, Правило трех цветов, Введение новых обозначений.*
- 3) Для текстовых задач: *Чтение чертежа по частям, Сюжетная схема, Моделирование на бумаге и сгибание, Паспорт геометрического*

объекта.

Комплексного применения знаний и умений:

- 1) Для научно-теоретического текста: *Лови ошибку, Верные и неверные утверждения, Кластер, Продолжи предложение.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Блок-схема, Чтение чертежа по частям, Самостоятельное составление примеров.*
- 3) Для текстовых задач: *Сюжетная схема, Разбиение на смысловые части, Переформулировка, Обыгрывание сюжета.*

Систематизации и обобщения:

- 1) Для научно-теоретического текста: *Кластер, Интеллект-карта, Фишбоун, Синквейн, Ромашка Блума.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Ментальные карты, Словарики символов, Перевод с геометрического на русский.*
- 3) Для текстовых задач: *Кластер в виде ветви винограда, Составление алгоритма решения, Перекрестная дискуссия.*

Актуализации знаний и умений:

- 1) Для научно-теоретического текста: *Ключевые слова, Верные и неверные утверждения, Инсерт.*
- 2) Для текста со специальной символикой: *Самостоятельное составление примеров, Продолжи предложение, Лови ошибку.*
- 3) Для текстовых задач: *Разбиение на смысловые части, Сюжетная схема, Ключевые слова.*

Чтобы понимать, какие можно дать методические рекомендации по организации работы на уроках математики в 7 классе по формированию умения работы с математическим текстом для нашего наглядного конспекта-тетради, необходимо для начала выявить проблемы (сложности), с которыми сталкиваются обучающиеся по мере прохождения учебной программы. Возьмем курсы алгебры и геометрии, и распишем в виде таблиц 4 и 5, состоящих из трех колонок:

- в первой – раздел (так анализировать информацию проще, чем по каждой

теме по отдельности);

- во второй – наши три основных выделенных вида учебного текста:

- научно-теоретический текст (определения, теоремы, доказательства и т.д.),
- текстовые задачи (любой написанный текст в учебнике на русском языке, может содержать элементы двух других представленных видов)
- тексты из специальной символики (текст, состоящий из знаков и цифр, имеющий внутренний математический смысл)

- в третьей – сложности работы с учебным текстом, конкретно в этих разделах.

Таблица 4. Сложности работы с математическими текстами у обучающихся на алгебре

Раздел	Используемые виды текстов	Сложности работы с текстом
Числа и вычисления Рациональные числа	1)научно-теоретический (определение рационального числа, свойства действий) 2)текстовые задачи (задачи на движение, совместную работу, доли, проценты) 3)тексты специальной символики (числовые выражения, дроби, знаки операций)	1) Обучающиеся плохо понимают математическую символику: - Не умеют сопоставлять термины и примеры, например “целое” и 100% в теме “решение задач на проценты”; - Путают термины числитель и знаменатель в дробях; - Теряют связь между взаимно-обратными операциями, отражающими свойства действий над числами, особенно в распределительном законе. 2) Обучающимся сложно переводить условия текстовой задачи в действия и числа: - Переводить текст в символы им дается сложнее всего, приходится каждый раз вместе с ними вчитываться в текст, делать акценты в нужных местах (не зря физики на своих уроках дают дополнительный балл в заданиях за оформление дано по тексту задачи); - Трудно дается и анализ текста. Не всем удается распознавать и делить информацию по признакам (отделять условия от сюжета и лишних данных, которые никак не относятся к решению поставленной задачи); 3) Обучающиеся теряются в действиях с разными знаками: - Они не понимают, как можно прибавлять что-то к отрицательному числу или вычитать (видят знак

		<p>как операцию между двумя рядом стоящими числами, а не привязанный элемент к числу или переменной с коэффициентом);</p> <ul style="list-style-type: none"> - Из этой проблемы вытекает и следующая, школьнику чаще всего не ясно какой знак ставить после операции над числами (+ или -) и бывает так, что даже правило о том, что ставится знак, который стоит перед числом с наибольшим коэффициентом не помогает; - Из этого вытекает и следующая проблема, ими не воспринимается слово коэффициент как числовой множитель, они видят, например уравнение с переменной и не могут его проанализировать, мысленно откинуть переменную или знаки, чтобы увидеть коэффициенты; - При сложении и вычитании алгебраических дробей с разными знаменателями затрудняются в нахождении дополнительных множителей и общего знаменателя, так как наличие переменных в дробях усложняет процесс понимания.
Алгебраические выражения	<p>1)научно-теоретический (понятие переменной, тождества, формулы сокращённого умножения)</p> <p>2)текстовые задачи (задачи с неизвестными величинами)</p> <p>3)тексты специальной символики ($2x + 3y$, $(x - 1)^2$)</p>	<p>1) Обучающиеся не воспринимаю буквы как числа, у них никак не выходит сформировать в голове представление о том, что переменная, которая является неизвестным числом может меняться;</p> <p>2) Также они могут проводить операции между различными переменными или переменной с разной степенью из-за того, что не понимают по каким признакам приводить подобные слагаемые из-за разного восприятия символов;</p> <p>3) Трудности возникают и с восприятием длинных выражений с несколькими операциями и скобками, например: $4(3x + 2) - 3(x - 1)$ обучающиеся нарушают порядок действий, пропускают знаки, неправильно раскрывают скобки;</p> <p>4) Затрудняются с составлением буквенных (алгебраических) выражений;</p> <p>5) Еще они не понимают тождества, хоть и пишут ответ после сложения нескольких чисел, сама суть того, что левая часть равна правой и наоборот им не ясна;</p> <p>6) Не понимают структуру буквенного выражения формулы, значение действий в формуле (не переписывают выражение, а подставляют значение переменной, стирая саму переменную в той же записи).</p>
Уравнения и неравенства	<p>1)научно-теоретический (определения корня и равносильности, свойства равносильностей)</p>	<p>1) Затруднения составления аналитической модели реальной ситуации, описанной в текстовой задаче, то есть составление уравнения с одним неизвестным (две величины неизвестны, но известно, что одна больше другой “в” или “на” раз, например «на 2 меньше» или «в 2 раза больше»). Обучающиеся затрудняются при выделении неизвестного,</p>

	<p>2) текстовые задачи (задачи «было - стало», возрастные задачи, задачи на сравнение)</p> <p>3) тексты специальной символики ($3x - 2 = 1$, $x + 5 \geq 2$, системы уравнений)</p>	<p>выражении через него других величин, пропускают важные условия;</p> <p>2) При решении неравенств обучающиеся забывают менять знак неравенства при умножении и делении на отрицательное число. В лучшем случае, правила просто зазубривают, не понимая его значения;</p> <p>3) Формальное использование равносильных преобразований при решении уравнений и неравенств (например, перенос слагаемых из одной части в другую, меняя знак на противоположный), без понимания смысла;</p> <p>4) При решении систем уравнений плохо ориентируются с выбором аналитического метода (подстановки или алгебраического сложения). Забывают, что после нахождения одной из переменных, необходимо найти и вторую;</p> <p>5) Плохо получается переработать два условия текстовой задачи, чтобы получить систему из двух уравнений, удовлетворяющую этим условиям;</p> <p>6) Сложности при записи ответа для неравенства в виде промежутка и изображения его геометрической интерпретации (на числовой прямой). Путаница со скобками (круглая, квадратная) и ошибки при изображении точек (закрашенная, пустая) и логическая связь с тем, что неравенство строгое или нет;</p> <p>7) Сложности при решении двойных неравенств из-за задвоения модели (соблюдение равносильности преобразований). Особенно при умножении и делении на отрицательное число, перестановка крайних чисел).</p>
<p>Координаты и графики. Функции</p>	<p>1) научно-теоретический (определение функции, области определения, свойства графиков)</p> <p>2) текстовые задачи (реальные процессы)</p> <p>3) тексты специальной символики ($f(x) = x^2$, $y = kx + b$ таблицы значений)</p>	<p>1) Воспринимают график как рисунок, а не как «график зависимости» с причинно-следственными связями;</p> <p>2) Большинству не удается перевести формулу в словесное описание и наоборот. Например, в задаче описывается состояние машины в разные моменты времени, и они совершенно не понимают, как это представить в виде графика или формулы. Также как и не могут сказать, как меняется показатель одной переменной из-за другой;</p> <p>4) Возникают и проблемы с областью определения, множеством значений. Им непонятно, почему график может быть кривым, они путают между собой аргумент и функцию, подставляя в выражение или уравнение совершенно не то;</p> <p>5) Могут возникать трудности с некоторыми формами представления функции: словесным описанием, таблицей, графиком, формулой. Чаще всего, они работают с одним-двумя понравившимися формами, понятными для них, а остальными пренебрегают;</p>

		б) Могут напутать с поведением графика линейной функции при изменении параметров k - углом наклона и скоростью роста или b - начальным значением; 7) Обучающиеся не понимают, как можно сопоставить поведение графика с физическими процессами, например с нагревом или остыванием тела.
--	--	---

Рекомендуемые приемы и методы для преодоления сложностей на уроках алгебры в 7 классе:

В разделе «Числа и вычисления. Рациональные числа» стоит сделать упор на детальное объяснение понятий, а помогут такие приемы как: *Продолжи фразу; Составление целостных представлений об объекте; Мозговой штурм.* Можно сделать карточки или шпаргалки, на которых будут написаны переводы слов в знаки, действия или символы, чтобы в нужный момент они могли заглянуть в них и выполнить перевод, а со временем запомнить и наизусть. Чтобы обучающиеся научились распознавать информацию нужную им для решения данной задачи, учителю необходимо вместе с классом разобрать несколько подобных задач и выделить общую схему решения (нужно, чтобы сюжетная часть задач отличалась, а структура решения нет). Тут подойдут такие приемы: *Составление символических схем; Пошаговая трансформация текста задачи в числовое выражение; Разбиение текста на смысловые части.*

А вот выражение можно представить как банковскую операцию: один долг, к которому прибавляется второй долг и получается общий отрицательный счет – общий долг. А чтобы научить видеть фрагменты в тексте, мысленно откидывая все остальное можно рисовать схемы или накладывать 3 разные картинки друг на друга, чтобы получать из них одно выражение (на одной картинке будут только коэффициента, на другой только знаки, а на третьей переменные). Также нужно проговаривать алгоритмы решения при чтении таких текстов, а поможет прием *Системная работа с учебником.*

В разделе «Алгебраические выражения» просто необходимо словесно

озвучивать каждое выражение: « $2x + y$ – это сумма двух x и y », переходя к чтению формул естественным языком. Использовать разные цвета или линии подчеркивания для выделения подобных членов: например, одной линией слагаемые с переменной x , двумя линиями слагаемые с переменной y , слагаемые без переменной – волнистой линией. Также можно давать семиклассникам выражение с пропусками ($2 \dots x \dots x = 3x$), обучающиеся выставляют знаки вместо пропусков « \cdot », « $+$ », « $-$ », « $=$ », чтобы получить верное равенство или тождество. А вот вместо x можно подставить конкретные числа и подсчитать значение буквенного выражения, чтобы убедиться, что буква ведёт себя как число, а не что-то неизвестное. Например выражение: $2x + x = 3x$ проверим для $x = 2$: $4 + 2 = 6$ и $3 \times 2 = 6$. Также можно использовать и прием *Перевод с алгебраического на русский и обратно*: учитель даёт фразу «сумма удвоенного числа x и половины y », ученики записывают $2x + \frac{y}{2}$, и наоборот - по формуле составляют словесное описание. Сравнение разных форм записи тоже здесь может пригодиться (словесная, символьная, табличная). Рекомендуем применять и *алгоритмические карточки-шпалгалки* с правилами приведения подобных, раскрытия скобок, формулами сокращённого умножения, где цветом или стрелками показана структура. Прием *Лови ошибку тоже удачен в данном разделе*. Учитель намеренно совершает ошибку и старается сделать так, что обучающиеся самостоятельно её обнаружили, исправили и тем самым усвоили тему.

В разделе «*Уравнения и неравенства*» сложности в составлении аналитической модели по тексту задачи, возникающие при решении уравнений и неравенств, можно исключить применением приёмов *Кластер-виноград* и *Интеллект-карта*, так как с помощью них визуализировать связи между величинами и выделять неизвестное проще. Применение *Блок-схемы*, с указанием каждого шага, уберёт формальность в использовании равносильных преобразований и ошибки в знаках неравенства. С помощью

приемов *Паспорт объекта* и *Своя опора* устраняются трудности с записью ответа и графическим изображением на прямой решения неравенства.

В разделе «*Координаты и графики*» с помощью *Составления целостных представлений* и *Мозгового штурма* с облаком идей восприятие графика меняется, так как легко просматриваются связи переменных. *Переформулировка* и заполнение таблицы *Форма представления и описание* помогут отработать умение переводить формулы в словесное описание и обратно. А вот проблема со способностью различать аргумент и функцию устраняется с помощью *Кластера* с выделением родового понятия и видовых отличий, и *Интеллект-картами*, где прописываются все формы представления функции. Для формирования понимания изменения графика из-за изменения коэффициентов k и b применяются *Мнемоническое правило* и *Моделирование*, где также изменение коэффициента можно визуализировать цветом или стрелкой на чертеже.

Таблица 5. Сложности работы с математическими текстами у обучающихся на геометрии

Раздел	Используемые виды текстов	Сложности работы с текстом
Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин	1) Научно-теоретический (определения отрезка, луча, угла, видов углов, свойств измерения). 2) Текстовые задачи (задачи на нахождение длины отрезка, градусной меры угла, периметра, задачи с чертежами и описанием расположения фигур). 3) Тексты из специальной символики (обозначения:	1. Непонимание геометрической символики и обозначений: 1) Путаются в обозначениях отрезка и прямой (AB или прямая a). 2) Не понимают, что $\angle ABC$ - угол с вершиной в точке B, ошибаются в порядке записи букв. 3) Не читают запись $A \in a$ как точка A принадлежит прямой a. 2. Трудно дается и перевод текста в чертеж: например, по условию задачи «точка A лежит между точками B и C на отрезке BC», у обучающихся не выходит правильно расположить точки на этом отрезке, опираясь исключительно на текст. Аналогично происходит и с проведением луча из вершины угла: «луч BM выходит из вершины угла ABC», который они успешно изображают в случайном месте, игнорируя, что он должен выходить из точки B. 3. Путаница с единицами измерения.

	<p>A, B, C; AB, $\angle ABC$, \parallel, \perp; $^\circ$, см, м; обозначения принадлежности \in, \subset).</p>	<p>Например, прочитав условие задачи и подобрав для вычисления необходимые формулы, выбирают из текста величины для них, ошибочно смешивая при вычислениях сантиметры и миллиметры, делают расчеты - не переводя в одну систему счисления.</p> <p>4. Непонимание правил и свойств измерений: что длина отрезка — это всегда положительное число, что если точка делит отрезок на части, то сумма частей равна целому. Аналогично для углов, если луч делит угол на части, то сумма частей равна целому.</p> <p>5. Недопонимание при чтении текста задачи взаимного расположения описываемых объектов, например, что один отрезок является частью другого отрезка или один угол составлен из нескольких внутренних углов.</p> <p>Из-за абстрактности многих понятий, касающихся расположения: пересечение, параллельность, расположение на одной прямой, особенно когда нет готового чертежа, возникают трудности с визуализацией при решении текстовых задач на взаимное расположение геометрических объектов, фигур.</p>
Треугольники	<p>1) Научно-теоретический (определения треугольника, его элементов, вершин, углов, сторон, видов треугольников, свойств равнобедренного треугольника, теоремы о сумме углов, неравенства треугольника).</p> <p>2) Текстовые задачи (задачи на доказательство равенства треугольников, нахождение углов и сторон, задачи с медианами, биссектрисами, высотами).</p> <p>3) Тексты из</p>	<p>1) Непонимание в тексте специальной символики обозначения треугольника и его элементов.</p> <p>2) Трудность понимания и применения признаков равенства треугольников, в связи с механическим зазубриванием.</p> <p>3) Проблема с пониманием смысла определений и свойств (медиана, биссектриса, высота). Путают эти понятия между собой. Не получается визуально представить, и, следовательно, правильно изобразить на чертеже.</p> <p>Путают равнобедренный и равносторонний треугольники.</p> <p>4) При применении теоремы о сумме углов треугольника возникают сложности, если дана зависимость одной стороны от другой и нет конкретных значений для двух углов. Например, один угол на 14 градусов меньше другого).</p> <p>5) Теорема о неравенствах в треугольнике: зная правило, в текстовой задаче не могут определить, существует ли треугольник с заданными сторонами, или думают, что достаточно проверить только одно</p>

	<p>специальной символики ($\triangle ABC$, $\angle A = \angle B$, $AB = BC$, медиана AM, биссектриса BK, высота CH, знаки равенства треугольников: по I, II, III признаку).</p>	<p>неравенство. 6) Проблема чтения текстов задачи со сложными комбинациями нескольких треугольников: записать условие и построить чертеж, где один треугольник вписан в другой или они пересекаются. 7) При решении задач на доказательство и построение ошибаются, пропускают существенно важные шаги, используют неподходящие теоремы (признаки, свойства).</p>
<p>Параллельные прямые, сумма углов треугольника</p>	<p>1) Научно-теоретический (определение параллельных прямых, аксиома параллельности, признаки параллельности, свойства углов при параллельных прямых и секущей, теорема о сумме углов треугольника, внешний угол). 2) Текстовые задачи (задачи на доказательство параллельности, нахождение углов с использованием свойств параллельных прямых, задачи на применение теоремы о сумме углов и внешнем угле). 3) Тексты из специальной символики ($a \parallel b$, $\angle 1$ и $\angle 2$ - накрест лежащие, соответственные, односторонние; обозначения: $AB \parallel CD$, $\angle A + \angle B + \angle C = 180^\circ$, $\angle A$ внешний).</p>	<p>1) При переносе данных из текста задачи в изображение чертежа, трудность с пониманием видов углов при двух прямых и секущей: накрест лежащие, соответственные, односторонние углы. 2) Проблема с осознанием понятийного аппарата, смысла и геометрической модели ситуации. Путаница между признаками и свойствами параллельных прямых: ученики не различают: признаки – это как узнать, что прямые параллельны, а свойства — что из этого следует, если прямые параллельны. 3) Путают понятия и определения смежных, внешних и внутренних углов. 4) Формальное запоминание теорем без связи с чертежом: могут пересказать формулировку, но не могут конструктивно найти, показать или изобразить на чертеже нужные объекты. Не могут записать равенства, сделать конкретные выводы по задаче.</p>
<p>Окружность и круг.</p>	<p>1) Научно-теоретический</p>	<p>1) Плохо различают понятия окружность и круг, площадь круга и длина окружности.</p>

Геометрические построения	(определения: окружности, круга, центра, радиуса, диаметра, хорды, дуги, касательной; свойства: диаметр - наибольшая хорда, радиус перпендикулярен касательной, центральный и вписанный углы); 2)Текстовые задачи (задачи на нахождение радиуса, диаметра, длины окружности, площади круга, углов в окружности, задачи на касание, построения циркулем и линейкой). 3)Тексты из специальной символики (окр.(O; R), АВ-хорда, CD-диаметр, $\angle AOB$ -центральный угол, $\angle ACB$ -вписанный угол, $AB \perp OO_1$, символы: $^\circ$, π , r , d).	Читая текст, воспринимают окружность как круг и наоборот. 2) Плохо понимают, что радиусов и диаметров в окружности/круге бесконечное множество. Путают элементы окружности (хорды, диаметры, радиусы), не до конца понимая смысл определений и терминов, не вникая в текст задания. 3) При переработке текста задачи в запись условия задачи и в чертеж проблемы понимания понятий объектов, их изображения и обозначения (с центральными и вписанными углами, с касательными). Проблема с изображением чертежей с несколькими окружностями. Изображают не то, что дано в задаче. Проблемы с научно-теоретическим и пространственным пониманием взаимного расположения нескольких окружностей (пересекаются, не имеют общих точек), вписанных и описанных в многоугольник окружностей. 4) При использовании специальной символики, допускают ошибки. Путают C и S.
---------------------------	---	--

Рекомендуемые приемы и методы для преодоления сложностей на уроках геометрии в 7 классе:

В разделе «*Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин*», чтобы избавиться от недопонимания геометрической символики и обозначений применяются *Словарики символов* и *Перевод на естественный язык*, с помощью которых создается соответствие между символами и их словесными значениями, что способствует правильному чтению. С помощью приемов *Чтением чертежа по частям* и *Сюжетная схема* с пошаговой инструкцией построения, или приёма – *Продолжи предложение* (в виде незавершенного алгоритма

действий) можно практически полностью убрать проблемы, связанные с построением чертежа по тексту. Чтобы избавиться от путаницы с единицами измерения, можно использовать приемы *Таблица перевода величин* и *Выделением существенных признаков*, которыми можно будет пользоваться из конспекта. Проблемы со свойствами измерений и взаимным расположением геометрических объектов решаются приемами *Кластер* с выделением свойств и *Верные и неверные утверждения* для отработки возможных ошибок в формулировках, а *Моделирование на бумаге* позволит через тактильное восприятие проверить соотношение частей и целого.

В разделе «*Треугольники*» также используем *Словарики* и *Перевод*, но уже для работы с обозначениями элементов треугольника. Для качественного изучения признаков равенства, с упором на понимание их отличий используем *Кластер* визуального структурирования признаков равенства по сторонам и углам. Этого же можно добиться и *Верными и неверными утверждениями* с поиском ошибок в формулировках. Усвоить понимание различий между медианой, биссектрисой и высотой можно через прием *Моделирование на бумаге* и сгибание, а также *Паспорт* геометрического объекта через визуальное оформление соответствие свойств линий и обозначений определениям. При работе с теоремами можно пользоваться *Блок-схемой*, построенной в виде алгоритма (например, с теоремой *о сумме углов* – алгоритм составления уравнения), *Продолжи предложение* можно использовать для построения шагов. Проблема с неравенством треугольников решается *Кластером* условий и *Верными и неверными*. *Чтение чертежа по частям* поможет устранить проблемы в задачах с несколькими треугольниками, а *Сюжетная схема* поможет выяснить последовательность построения. А ошибок в доказательствах можно избежать, если применять приёмы: *Лови ошибку* уже на готовых доказательствах и *Блок-схему* для продумывания шагов в доказательстве.

В разделе «*Параллельные прямые, сумма углов треугольника*» при изучении параллельных прямых проблема с распознаванием видов углов

решается использованием *Мнемонического правила*. Эту же проблему можно решить через прием *Чтение чертежа по частям* с маркировкой углов разного типа различными цветами. *Кластер* спасет от путаницы между признаками и свойствами параллельности, признаки и свойства фиксируются отдельно, друг от друга. Для дифференциации можно использовать прием *Верными и неверными утверждениями*. Чтобы виды углов не смешивались создаем все тот же *Паспорт объектов*. Для привязки чертежа к теореме используем *Чтение чертежа по частям* и *Продолжи предложение*.

В разделе «*Окружность и круг*» путаница между основными понятиями устраняется *Словариками* и *Кластерами* с выделением *родового понятия и видовых отличий*, и, не помешает, составить *Паспорт объектов* для каждой геометрической фигуры. Чтобы убрать непонимание существования бесконечного количества радиусов, хорд и диаметров используем *Моделирование* (строим очень много радиусов, хорд и диаметров на окружности). Решения проблемы с изображением чертежей касательных, вписанных и центральных углов является *Чтение чертежа по частям* и составление Сюжетной схемы с пошаговым построением по тексту. Проблема с правильным называнием понятий длины окружности и площади круга может быть решена *Словариками* и *Мнемоническим правилом*, а также *Переводом на естественный язык* при проговаривании формул.

Цели и планируемые результаты освоения умения работать с научно-теоретическим текстом:

Основная цель – формировать умения осознанно читать, понимать, анализировать, интерпретировать и структурировать научно-теоретический математический текст с использованием приёмов смыслового чтения, визуализации и структурирования учебного текста [5, 7].

Планируемые результаты:

Предметные результаты:

- Умеет выделять в определениях родовое понятие и видовое отличие;
- Формулирует определение через род и видовое отличие собственными словами;
- Умеет проводить анализ математического понятийного аппарата на установление уровня понимания;
- Может визуализировать алгебраические и геометрические утверждения в виде наглядных структур;
- Различает существенные и несущественные признаки математических объектов;
- Умеет интерпретировать теорию своими словами, с сохранением математического смысла.

Личностные результаты:

- Имеет учебно-познавательного интерес к способам работы с математическим теоретическим текстом;
- Осознает необходимость в формировании умения читать и понимать математические тексты для успешного изучения математики и успешного обучения в целом;
- Готов к преодолению трудностей при работе с абстрактными математическими понятиями.

Метапредметные результаты:

Познавательные УУД:

- Извлекает важное из текста и выделяет главное;
- Анализирует структуру текста и разбивает его на смысловые части;
- Строит теоретическую информацию в виде знаково-символической модели;
- Устанавливает причинно-следственные связи между теоретическими объектами;
- Структурирует теоретический материал с использованием приемов визуализации;
- Умеет представлять текст в виде кластера, таблицы или схемы;
- Строит логические цепочки рассуждений;

- Умеет использовать цветовое кодирование в выделении главного при анализе текста;

- Предугадывает формулировку утверждения по ключевым словам.

Коммуникативные УУД:

- Высказывает и аргументирует своё понимание по прочитанному;

- Задает содержательные и корректные вопросы по тексту;

- Работает в группе при изучении фрагмента текста, обсуждает и объединяет результаты;

- Поясняет текст, представленный в виде кластера, таблицы или схемы одноклассникам и учителю;

- Сравнивает свое мнение о прочитанном с мнением других одноклассников.

Регулятивные УУД:

- Умеет ставить цель и выделять задачи при работе с теоретическим текстом;

- Планирует последовательность действий при работе с текстом;

- Осуществляет самоконтроль и самопроверку правильности понимания текста, теоретического материала;

- Может корректировать свои действия при обнаружении ошибок в понимании или формулировке.

Цели и планируемые результаты освоения умения работать с текстовыми задачами:

Основная цель – формировать умения анализировать, интерпретировать и преобразовывать сюжетный текст математической задачи с использованием приёмов смыслового чтения и визуализации [5, 7].

Планируемые результаты:

Предметные результаты:

- Умеет определять тип задачи по её математической структуре;

- Разбивает текст задачи на части и проводить связи;

- Может сокращать текст задачи, убирая лишние данные и сюжет без потери важных данных;

- Умеет строить сюжетные схемы и оси времени для визуализации событий;
- Умеет переводить условие задачи на язык алгебраических выражений;
- Составляет уравнения и системы уравнений по тексту;
- Подбирает и применяет алгоритмы решения типовых текстовых задач.

Личностные результаты:

- Готов к работе с объёмными, нагруженными и сложными текстами задач, понимая, что умение их решать поможет в дальнейшей жизни;
- Стремится к самостоятельности, как при анализе текста задачи, так и при выборе способа решения;
- Уважает мнение других участников при обсуждении подхода к решению текстовой задачи.

Метапредметные результаты:

Познавательные УУД:

- Умеет выделять в тексте задачи условие, данные и искомые величины;
- Извлекает главное из текстовой задачи, выделяет ключевые слова;
- Строить знаково-символические модели решение типовых текстовых задач;
- Переводить текст задачи в график и обратно;
- Устанавливать причинно-следственные связи между величинами при решении текстовой задачи;
- Использовать приёмы визуализации для структурирования данных и упрощения анализа текстовой задачи.

Коммуникативные УУД:

- Участвует в обсуждении условия задачи и высказывает свои предположения о способах решения;
- Работает в группе при решении задач;
- Представляет решение задачи перед одноклассниками и учителем;
- Принимает активное участие в дискуссии по выбору лучшей модели решения задачи, при оценивании результатов.

Регулятивные УУД:

- Умеет ставить цель при работе с текстовой задачей;

- Оценивает структуру текста задачи и подбирает по ней алгоритм решения, продумывая последовательность действий;
- Осуществляет самоконтроль на всех этапах решения задачи, своевременно корректирует ход решения;

Цели и планируемые результаты освоения умения работать с текстом специальной символики:

Основная цель – научиться читать, понимать, интерпретировать и преобразовывать математическую символическую запись с использованием приёмов перевода на естественный язык, визуализации структуры и алгоритмизации [5, 7].

Планируемые результаты:

Предметные результаты:

- Умеет читать и озвучивать математическую символическую запись на естественном языке;
- Осуществляет смысловое чтение символического текста, распознает элементы записи и понимает их математический смысл;
- Выполняет обратный перевод и записывает символами словесное описание;
- Умеет составлять блок-схемы с ветвлениями и примерами для алгоритмических преобразований;
- Выполняет преобразования выражений по алгоритму, отраженному в блок-схеме;
- Выделяет основание и показатель, коэффициент и переменную, левую и правую части уравнения;
- Умеет работать со знаками, индексами, коэффициентами, показателями степени.

Личностные результаты:

- Преодолевает языковой барьер при переходе от словесного к символьному языку и обратно;
- Стремится к самостоятельности в освоении новых символов и правил их

применения, в выборе хода решения, алгоритма;

- Понимает ценность умения использовать алгоритмический подход не только для выполнения математических преобразований, но и для решения жизненных задач в настоящем и будущем;

Метапредметные результаты:

Познавательные УУД:

- Использует мнемонические правила для запоминания символических записей;
- Переводит информацию из одной знаковой системы в другую;
- Анализирует структуру формулы, выявляет закономерности в её записи и использует их при преобразованиях;
- Строит знаково-символические модели для систематизации правил преобразований и чтения символов;
- Использует приемы визуализации для выделения структурных элементов и связей между ними;
- Прогнозирует результат преобразования формулы.

Коммуникативные УУД:

- Слушает высказывания других участников образовательного процесса, задает вопросы по символической записи;
- Обсуждает в группе способы преобразований и прочтения символьных записей;
- Объясняет результаты преобразований, в том числе по блок-схеме или таблице;
- Участвует в дискуссиях на сравнение алгоритмов или расшифровки символов;
- Может обосновать свой выбор при выполнении задания (выбор знака, порядка действий или способа преобразования).

Регулятивные УУД:

- Умеет ставить перед собой цель при работе с текстом со специальной символикой;

- Планирует последовательность действий;
- Осуществляет самоанализ и самоконтроль при пошаговых преобразованиях;
- Может оценить безошибочность прочтения и преобразования символических записей;
- Корректирует свою работу при выявлении ошибок, в том числе в знаках, коэффициентах, порядке действий.

2.3. Апробация приведенных рекомендаций и оценка их эффективности

Апробация внедрения рекомендаций по формированию умения работать с математическим текстом в 7 классе, в виде специального наглядного конспекта, осуществлялась на базе муниципального автономного общеобразовательного учреждения «Средняя школа № 16 имени Героя Советского Союза Цукановой М.Н.» города Красноярск.

Проводилась апробация с февраля по апрель 2026 года на обучающихся 7в класса в количественном составе – 32 человека. Несмотря на то, что преподавание осуществлял в трех седьмых классах, я посчитал целесообразным апробировать продукт (конспект-тетрадь) только на одном из них, чтобы снизить риски в случае неуспешности. Такого охвата оказалось достаточно, чтобы оценить эффективность использования продукта на постоянной основе.

Состав класса имеет отличительную особенность: 75% обучающихся – инофоны. Уровень успеваемости по математике в классе средний.

Причиной разработки данных рекомендаций послужила проблема, с которой я столкнулся во время работы и практической деятельности в школе. Удалось провести весь учебный курс, от начала до конца, в трех 7 классах, где основной контингент состоял из инофонов, которым тяжело дается грамотная постановка речи и чтение любых текстов из-за языкового барьера и текущей адаптации. Практически с начала сентября 2025 года проблема с математической читательской грамотностью была обнаружена, сразу же был

начат поиск приемов по формированию умения работать с математическим текстом у обучающихся и проверка их эффективности на этом же классе, что позволило провести подготовительную работу для апробации в качестве изучения приемов работы с учебным математическим текстом. Также наличие проблемы с читательской грамотностью в обучении математике было подтверждено неутешительной статистикой ряда отчетов по читательской грамотности, в том числе, и математической читательской грамотности [1, 2, 3, 6]. Учитывая возраст обучающихся при выборе продукта, основным принципом стала наглядность и структурирование учебного текста.

Так как целью была апробация и обучающиеся не привыкли к такой работе, мы не делали отдельную тетрадь, а сделали данные конспекты в обычных тетрадях. Задача была проверить, как работают такие конспекты. На рисунках 6, 7, 8 и 9 представлен результат первых апробаций в классе, конспекты получились не такими качественными, как предполагалось, но результат неплохой, и, что важно, обучающиеся по итогу работы остались очень им довольны.

На основании анализа эффективности и рекомендаций приемов по устранению сложностей у обучающихся в работе с математическим текстом и использовании их на разных этапах изучения темы, были выведены самые эффективные и применяемые чаще всего три приема для создания конспекта-тетради по трем видам математического текста. Для научно-теоретического текста был выбран *Кластер*, для текстовых задач *Переформулировка текста*, а для текста специальной символики – *Перевод на естественный язык*. Некая подготовка к их применению уже прошла ранее, при проверке работы приемов на обычных уроках. Но необходимо все-равно сделать небольшую подготовку к каждому приему, как со стороны учителя, так и обучающегося.

Подготовительная работа к апробации:

Кластер: для научно-теоретического текста на тему “*Рациональные числа*”

Подготовка со стороны учителя:

- 1) Подготовка шаблона *кластера*, в центре изображаем круг с основным понятием, от него или к нему проводим несколько стрелочек;
- 2) Подготовить карточки примеров чисел, чтобы обучающиеся могли их привести как пример к каждой ветви *кластера*, можно включить и сомнительные карточки с примерами, которые вообще не подходят к теме;
- 3) Заранее продумать цвета для оформления и предупредить об этом обучающихся заранее, чтобы дать возможность принести нужные цвета.

Подготовка со стороны обучающегося:

- 1) Повторить какие числа называются целыми и натуральными и вспомнить как выглядят обыкновенные дроби;
- 2) Иметь цветные ручки нужного цвета для оформления, можно взять клей, чтобы приклеивать бумажки с примерами;

Результат одной из работ можно увидеть на рисунке б.

Применение:

Целью урока для меня было, показать ребятам, что множество чисел – это не хаос, а чёткая хорошо взаимосвязанная структура, которую можно “потрогать”

Ход урока:

Работа с приемом началась с раздачи распечатанных шаблонов будущего *Кластера*. Ребята уже знали, чем мы будем заниматься заранее, поэтому очень бурно отреагировали в предвкушении чего-то нового и, возможно, интересного.

“Сегодня каждый из вас сам разработает для себя конспект на одну страничку в виде *кластера* чисел.”

“Посмотрите на листок, который вы получили и скажите мне: кто у нас в центре?” Класс оживился, и почти хором ответил: «Рациональные числа!». “Значит, что мы будем сегодня делать?” Практически сразу поступил ответ от детей, что будем делать кластер по теме «Рациональные числа».

Сразу же после этого я развесил карточки с примерами чисел на доске, там было представлено по одному или несколько примеров чисел из всех числовых множеств. Далее они изучали самостоятельно каждый сам теорию в учебнике, заполняли *кластер* у себя в шаблонах (да в шаблонах, обучающиеся переходят к себе в тетрадь под конец урока, шаблонный лист был дан для тренировки составления кластера, чистовой вариант идет как конспект в тетрадь и умещается ровно на одну страницу или меньше), сразу, указывая для каждого числового множества примеры с карточек на доске. Тут и началась самая интересная часть урока. Обучающиеся - инофоны начали спорить. Например, ученик 1 никак не мог понять, куда деть «-5». И задал вполне уместный вопрос: «Это же минус, он отрицательный, но он целый. Он что, два раза пишется?» Сразу же на этом моменте я вызвал его к доске и попросил изобразить свой *Кластер* на доске. Мы начали читать определения, разбираться вместе, какие числовые множества включены в другие числовые множества, передвигать примеры на доске по изображенному *кластеру*. Ребята начали выходить к доске, спорить друг с другом, рисовать стрелки то в одну сторону, то в другую. По итогу удалось построить правильную связь, но с примерами возились еще минут 10. По итогу нам удалось разложить текст в хорошо проработанный и понятный *кластер*, который они уже записали себе в тетрадь или дополнили свой с помощью примера на доске и тоже перенесли в тетрадь.

Итоги:

Самым сложным на уроке оказалось построить связь между числовыми множествами и отнести примеры к правильным веткам. По моим наблюдениям, затруднения были как раз изначально не с этим, а с изучением учебника, это и привело к тем двум сложностям. Поэтому в следующий раз я бы вместе с кластером применял еще один или несколько приемов, направленных на работу, а именно поисковое чтение.

К концу урока у каждого в тетради появился не текст, а цветная схема, по которой можно очень хорошо работать с числовыми множествами, что

показали дальнейшие занятия по теме. На них я перестал видеть напуганные лица в моменты, когда спрашивал: какое это число? Большинство обучающихся научились пользоваться этим кластером и неоднократно применяли его на уроках, подсматривали в него, и в конце концов, запомнили.

Словарик символов: для текста специальной символики на тему “*Прямоугольные треугольники*”

Подготовка со стороны учителя:

1. Разработать шаблон паспорта для того, чтобы показать, как пример обучающимся;
2. Подготовить карточки со специально напутанными обозначениями;
3. Продумать какие цвета для оформления разных элементов в конспекте будут использоваться.

Подготовка со стороны обучающегося:

1. Актуализировать знания по темам, связанным с треугольниками;
2. Подготовить канцелярские принадлежности.

Самый лучший пример работы с данным приемом можно увидеть на рисунке 7.

Применение:

Цель урока для меня, как учителя, способствовать преодолению языкового и психологического барьер у обучающихся при чтении чертежей и символических обозначений (\perp , \sphericalangle , Δ , \in), научить переводить «язык символов» на естественный язык.

Ход урока:

Урок начался с провокации, чтобы снять страх перед «закорючками» и показать, что ошибки в чтении – это нормально, я вывел на доску простой чертёж и написал символическую запись: « $AB = CD$, $\sphericalangle A = 90^\circ$ ». Затем я специально неправильно «перевёл» это на естественный язык: «Отрезок АВ равен сумме углов С и D». Большинство обучающихся начали смеяться, но

несколько ребят смотрели растерянно – они не увидели ошибок, потому что для них символы пока были просто набором значков.

Далее я попросил открыть новый чистый разворот тетради и предложил превратить эти “закорючки” в “нормальный”, понятный для всех язык, путем создания нашего личного *Словарика* символов.

Нужно было оформить табличку из четырёх столбиков:

Символ (например, \sphericalangle).

Как читается («Угол»).

Что означает на чертеже (тут мы рисовали маленький уголок дугой).

Пример записи (« $\sphericalangle ABC$ – угол с вершиной в точке В»).

Особое внимание я уделил знаку принадлежности \in , который часто ставит в тупик многих ребят. Я привёл такую образную аналогию: «Представьте, что этот знак – крючок, на который вешают пальто. Точка “висит” на прямой, поэтому мы пишем $A \in a$ ». Ребята зарисовали этот образ в своих словариках, и я увидел, как у них загорелись глаза – они поняли логику.

Следующим этапом мы перешли к приёму «Паспорт объекта» для прямоугольного треугольника. Я раздал заранее заготовленные шаблоны, где были пропущены названия элементов, и предложил заполнить их, глядя на чертёж в учебнике. Мы вместе подписали катеты, гипотенузу, прямой угол, а рядом с каждым термином в скобках записали символы (например, «катеты – a и b », «гипотенуза – c »). Я ходил по классу и помогал тем, кто путал обозначения, объясняя: «Гипотенуза – это как самая длинная дорога в треугольнике, она всегда напротив прямого угла».

Итоги:

Результат неожиданно получился очень хорошим. Через 15 минут после создания словарика я написал на доске новую запись: « $\triangle ABC$, $\sphericalangle C = 90^\circ$ » и спросил: «Опиши словами, что здесь написано». Первыми вызвались отвечать именно те ученики, которые в начале урока смотрели на символы с ужасом. Они сразу четко сказали: «Треугольник ABC с прямым углом при вершине C ».

Исчез страх перед «закорючками». Ребята поняли, что это не магия, а просто язык, который можно переводить. Теперь при встрече с новым символом они не нервничали, а предлагали: «А давайте его в словарик!». Паспорт объекта стал для них опорой и немного развлечением: они могли в любой момент заглянуть в него и вспомнить, как правильно назвать и записать тот или иной элемент.

Переформулировка текста: для текстовых задач на тему “Решение задач на движение”

Подготовка со стороны учителя:

1. Заранее ознакомить обучающихся с методом, показать, как выглядит оформление по данному приему;
2. Подготовить задачи с явными логическими связками;
3. Продумать цветовое кодирование;

Подготовка со стороны обучающегося:

1. Актуализировать знания формул и посмотреть решения предыдущих типовых задач на движение;
2. Психологически быть готовым к трудной работе со структурированием;
3. Подготовить канцелярские принадлежности.

Применение:

Целью урока для меня, как учителя, было попытаться научить обучающихся «очищать» условие задачи от лишней сюжетной информации, выделять только математическую суть и визуализировать процесс движения.

Ход урока:

Это был самый сложный, но и максимально показательный урок. Мы взяли задачу из учебника про двух велосипедистов, выехавших из двух городов навстречу друг другу, с разными скоростями и с задержкой в 30 минут. Текст задачи занимал почти половину страницы и был очень насыщен описаниями (погода, детали маршрута). Увидев этот объём, некоторые

ученики, особенно инофоны сразу стали грустными: «Мы это не решим! Какой огромный рассказ! Мы не понимаем!»; «Давайте выберем другую задачу!».

Я постарался успокоить ребят и сказал: «Наша задача - убрать лишние слова. Мы оставим только “скелет” задачи». Мы взяли зелёные и красные карандаши, чтобы в случае чего можно было стереть.

«Цветное чтение»: Мы начали читать текст вслух по предложениям. Я дал инструкцию: «Зелёным цветом подчёркиваем ТОЛЬКО числа и величины: скорость, время, расстояние. Всё остальное — описания, погода, эмоции — красным цветом аккуратно вычёркиваем». Это был очень весёлый и азартный процесс. Ребята спорили: считать ли слово «навстречу» лишним? Мы решили, что это не лишнее, это важная логическая связка, поэтому её мы оставили. А вот фразу «выехали в прекрасное солнечное утро» мы дружно «убили» красным, потому что солнце не влияет на скорость сближения.

«Переформулировка»: после того, как мы «вычистили» текст, я предложил задание: «А теперь перепишите эту задачу своими словами, но как можно короче. Так, чтобы её понял даже первоклассник». Я дал ребятам 5 минут. Одна из учениц, имеющая значительный языковой барьер, так как недавно приехала из другой страны, прочитала свой вариант: «Было два велосипедиста. Один выехал на 30 минут позже. Найти, когда они встретятся, если расстояние 60 км, скорости 15 и 10 км/ч». Это был настоящий прорыв! Дети перестали цитировать учебник и начали понимать смысл задачи.

«Визуализация»: Мы перешли к построению сюжетной схемы. Нарисовали ось времени и отметили на ней момент старта первого и второго велосипедистов, чтобы наглядно увидеть разницу во времени (30 минут). Затем построили таблицу «Объект – Скорость Время – Расстояние» и занесли в неё все данные. Увидев таблицу, ребята практически сразу поняли, что неизвестное время можно обозначить через x и составить уравнение.

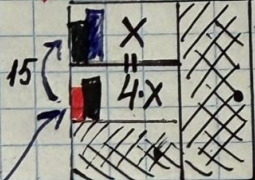
Итоги:

Когда задача была переформулирована и нарисована схема, само решение заняло не больше 2 минут. Главный, самый важный для меня, результат я заметил не в скорости решения, а в эмоциях: ученики успокоились. Они поняли, что могут откинуть «большой и страшный текст» и оставить только «скелет» задачи. В конце урока я спросил: «Кто теперь боится задач на движение?». Никто не поднял руку. Обучающиеся сказали, что теперь текст не кажется непреодолимым препятствием, а превращается в «инструкцию» для схемы.

Уравнения с одной переменной

Пример:

- (1) $4x - 15 = x + 15$ ← переменная
- (2) $4x - x = 15 + 15$ ← уравн. с одной переменной x .
- (3) $3x = 30 \quad / 3$
- (4) $x = 10$ ← корень уравнения



$4 \cdot 10 - 15 = 10 + 15$ ← верное числовое равенство (тождество)

$(x-2)(x+3)(x-5) = 0$ ← 3 корня } (...)=1 корень
 $(x-2) = 0$ ← 1 корень
 $x-2 = x$ ← нет корней т.к. нет переменной
 $-2 = x - x$
 $-2 = 0$

Найдены все корни Доказано отсутствие корней

Уравнения решены

Св-ва:

- 1° Уравн. (1) и (2) равносильные (перенос слагаемых через "=" со сменой знака на противополож.)
- 2° Уравн. (3) и (4) равносильные (* на одно и то же число тоже) ! кроме 0-ля

Рис. 5.

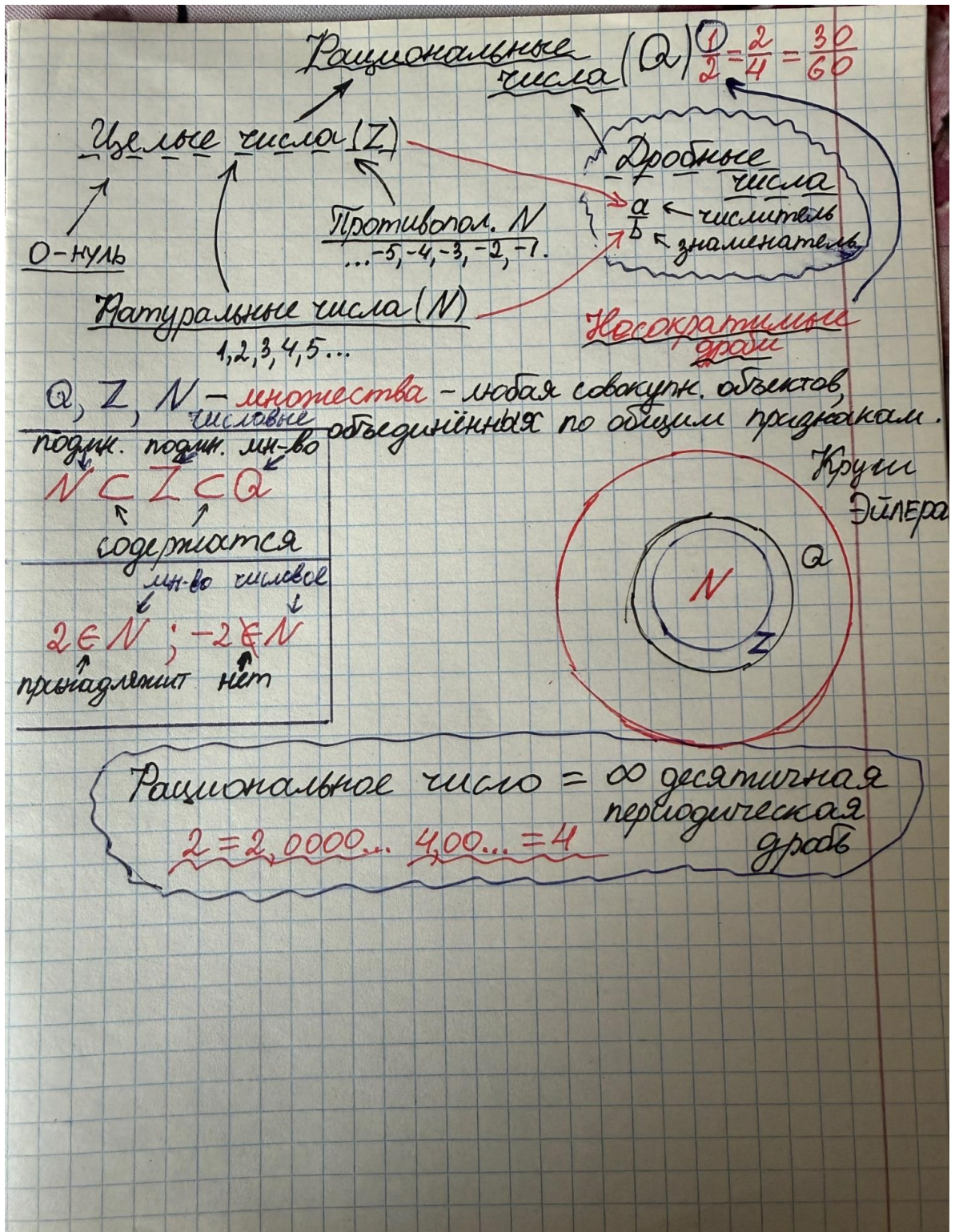


Рис. 6.

Прямоугольные треугольники

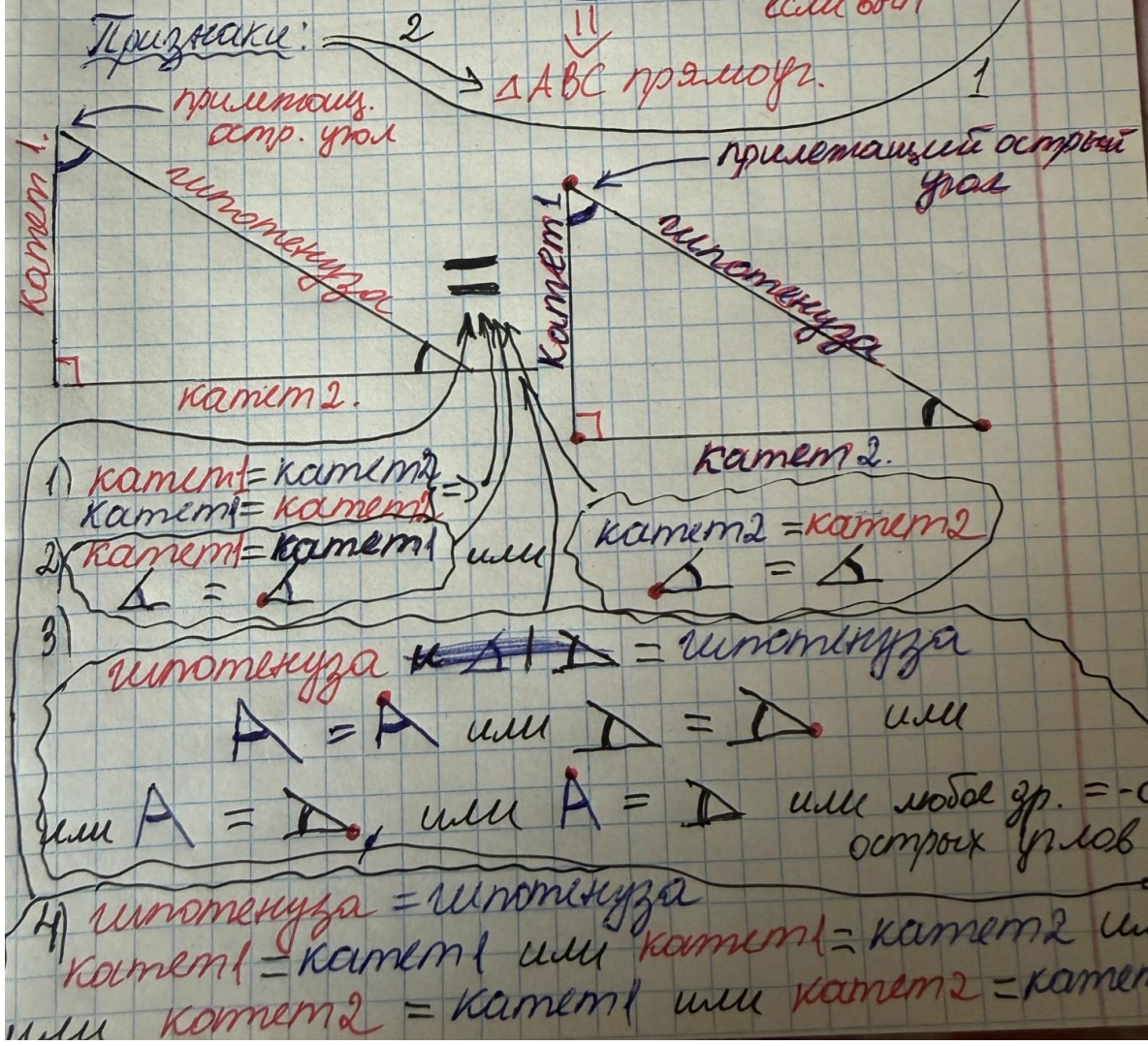
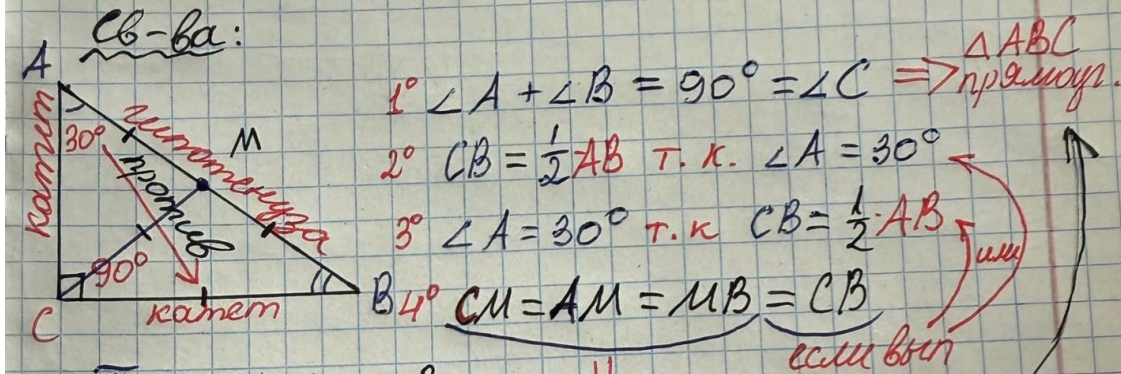


Рис. 7.

Свойства действий над числами

любой сумме

1. Переместительное
 $a \cdot b = b \cdot a$ $a + b = b + a$
2. Сочетательное
 $(a + b) + c = a + (b + c)$
 $(a \cdot b) \cdot c = a \cdot (b \cdot c)$
3. Распределительное
 $a \cdot (b + c) = a \cdot b + a \cdot c$

- В $\forall \Sigma$ можно переставлять слагаемые и \cup в группах. (1)
 объединять

- В \forall произведении можно... (1) ... множители

Рис. 8.

Рекомендации помогли, их эффективность безусловна. Практически сразу, после начала составления конспекта с использованием наглядных приемов оформления обучающиеся привыкли к работе с данным продуктом.

На последующих уроках, составленные конспекты большинством обучающихся постоянно применялись. Они сами находили ошибки в них, дорабатывали, что-то дописывали. Поэтому стоит оставлять пробелы на листе и не заполнять его полностью, так как на одну тему выделяется всего одна страничка и обучающиеся должны иметь возможность в дальнейшем самостоятельно доработать его. Благодаря конспекту, по моим ощущениям, у обучающихся ушли беспокойство и психологический дискомфорт при затруднениях по данным темам. У ребят появилась возможность заглянуть в понятный и хорошо визуально проработанный конспект, который был составлен ими лично. У большинства обучающихся пропали затруднения в нахождении связей между математическими объектами и математически неверные рассуждения также немного сократились.

Конспектом обучающиеся заинтересовались, так как они сами составляли его, думали над ним, дорабатывали, применяли на практике. В начале каждого урока и на переменах они задавали вопросы и интересовались, а будем ли мы сегодня делать конспекты.

Вывод по главе 2

Формирование умения работы с математическим текстом в 7 классе может быть реализовано с учетом принципа наглядности, как было отмечено в Главе 1. В качестве средства реализации мы предложили использовать ведение наглядного конспекта-тетради, в котором учебный материал структурируется с помощью специально подобранных приёмов визуализации.

Были разработаны и представлены рекомендации по организации работы на уроках алгебры и геометрии, включающие применение выделенных приёмов на различных типах уроков, по каждому разделу курса. Выбор приёмов определялся типом текста, возрастными особенностями обучающихся, типом урока и местом темы в разделе. Рекомендации

опираются на выявленные сложности, с которыми обучающиеся сталкиваются при работе с разными видами математического текста.

Апробация показала, что использование конспекта-тетради с визуализацией и структурированием учебного текста способствует снижению психологического дискомфорта, повышению интереса к самостоятельной работе и улучшению понимания математических текстов, особенно у обучающихся с языковыми трудностями. Наиболее эффективными признаны приёмы «Кластер» (для научно-теоретического текста), «Переформулировка текста» (для текстовых задач) и «Словарик символов» (для текста специальной символики), что подтверждает целесообразность системного использования данного средства на постоянной основе при обучении математики, для поддержания нужного уровня математической грамотности.

Заключение

В процессе работы была проанализирована научная, педагогическая также методическая литература по имеющимся на данный момент приемам работы с видами учебного текста. Анализ литературы выявил, что реализация существующих приемов вполне реальна. Есть множество приемов, с уже разработанной стратегией, которые помогут учителю в формировании навыков работы обучающихся с учебным текстом и учебниками по математике, в частности. Проведённое исследование было посвящено актуальной проблеме формирования умения работы с математическим текстом у обучающихся 7 классов. Актуальность темы обусловлена требованиями ФГОС, которые выделяют умение работать с математическим текстом как один из ключевых образовательных результатов, а также данными ФИПИ, свидетельствующими о низком уровне подготовки школьников в этой области и тенденции к его снижению, что особенно остро проявляется в типичных ошибках при решении текстовых задач на ГИА.

В теоретической части работы была выявлена сущность понятия «математический текст» и выделены его основные виды: научно-теоретический текст (определения, теоремы, доказательства), текстовые задачи и текст специальной символики (формулы, знаки, выражения). Проанализированы психолого-педагогические особенности семиклассников, показавшие, что для данного возраста ключевое значение имеет наглядность и визуализация при работе с абстрактным математическим материалом. Также был обобщен методический опыт, позволивший систематизировать существующие приёмы работы с каждым из выделенных видов текста. Поставленные задачи были достигнуты. В ходе работы были выделены типы учебных текстов, а также определено понятие учебного текста. Охарактеризованы и представлены эффективные приемы работы с разными видами учебного текста. В ходе развития смыслового чтения, читательской грамотности, функциональной грамотности можно отметить тенденцию в использовании одних и тех же приемов. Не смотря на вид текста,

используются такие же приемы. Учителя “подгоняют” и видоизменяют приемы под нужные им виды текста.

Практическая часть работы заключалась в разработке и апробации рекомендаций по ведению наглядного конспекта-тетради, в котором учебный материал структурируется с помощью специально подобранных наглядных приемов. Были предложены рекомендации по организации работы на уроках алгебры и геометрии с учётом типов уроков, типов текста и конкретных разделов курса. Выбор приёмов осуществлялся на основе выявленных сложностей, возникающих у обучающихся при работе с каждым видом математического текста и рациональности применимости на том или ином типе урока. В ходе апробации на базе школы № 16 г. Красноярска с обучающимися, большая часть которых - инофоны, было подтверждено, что использование конспекта-тетради способствует снижению психологического дискомфорта, повышению интереса к самостоятельной работе и улучшению понимания математических текстов. Наиболее эффективными признаны приемы «Кластер» (для научно-теоретического текста), «Переформулировка текста» (для текстовых задач) и «Словарик символов» (для текста специальной символики). Такие разработки нужны, так как учебный текст бывает сложным, непонятным и совсем не интересным. Мы, как профессиональные учителя, должны работать над тем, чтобы текст было изучать легко и интересно. Нужно формировать понимание текста у обучающихся, чтобы в будущем они могли считаться грамотными людьми.

Таким образом, цель исследования достигнута. Разработаны и апробированы рекомендации, с помощью введения специального конспекта, по формированию умения работы с математическим текстом, доказана его практическая применимость и эффективность. Полученные результаты подтверждают необходимость системного применения визуализации и структурирования учебного материала при обучении математике в 7 классе, особенно в условиях работы с разнородным по языковому уровню контингентом. Перспективой дальнейших исследований может стать

адаптация разработанного подхода к другим возрастным группам и интеграция с цифровыми образовательными ресурсами. Нужно продолжать разработку новых приемов работы с учебным текстом и совершенствование уже существующих на сей день. Ведь человечество развивается, количество информации растет в геометрической прогрессии. Появляется множество информационного мусора, так как у каждого человека есть доступ к сети «интернет» и бывает так, что не совсем научное принимают за истину, а обучающиеся не могут отличить научный текст от чего-то незамысловатого пересказа. Можно сказать в заключение, что работу с текстом в математике невозможно осуществить без метапредметности. Просто необходимо участие других дисциплин как: физика, химия, русский язык в процессе формирования умений и навыков работы с учебным текстом любого плана и вида.

Список литературы

1. Основные результаты российских учащихся в международном исследовании читательской, математической и естественнонаучной грамотности PISA–2018 и их интерпретация. [электронный ресурс] URL: <https://publications.hse.ru/mirror/pubs/share/direct/337666058.pdf> (дата обращения: 29.05.2026).
2. Отчет для педагогов КДР6 по читательской грамотности за 2023–2024 учебный год. – 23 с. – URL: <https://coko24.ru/wp-content/uploads/2024/02/КДР6-ЧГ-Отчет-для-педагогов-2023-2024.pdf>
3. Результаты общероссийской оценки по модели PISA-2022. [электронный ресурс] URL: <https://fioco.ru/отчеты-мси> (дата обращения: 29.05.2026).
4. СанПиН 2.4.2.2821-10 "Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях" [электронный ресурс] URL: https://rg.ru/documents/2011/03/16/sanpin-dok.html?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (дата обращения: 29.05.2026).
5. ФГОС Основного общего образования. [электронный ресурс] URL: <https://fgos.ru/fgos/fgos-ooo> (дата обращения: 27.05.2026).
6. ФИОКО Результаты общероссийской оценки на основе практики международных исследований качества подготовки обучающихся – 2024. – 77 с. URL: https://fioco.ru/Media/Default/Documents/pisa/Общерос_оценка_ФГ-2024.pdf (дата обращения: 31.05.2026).
7. ФОП ООО Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 370 «Об утверждении федеральной образовательной программы основного общего образования» URL: https://static.edsoo.ru/projects/upload/FOP_OOO.pdf (дата обращения: 29.05.2026).

8. Александров Е.П. Учебный текст и текстовая деятельность в образовательном процессе // Вестник ТИУиЭ. 2015. №2 (22). С.130–136. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_25638363_91417977.pdf (дата обращения: 01.06.2026).
9. Афанасьева А.П. Формирование читательских умений при работе с математическими текстами // Региональные аспекты развития профессионального образования: теория, методология, актуальные проблемы: материалы. – 2021. – С. 34–37. URL: https://elibrary.ru/download/elibrary_47328489_55829141.pdf#page=34 (дата обращения: 01.06.2026).
10. Баталова О.В. Развитие смыслового чтения на уроках математики в 5-6 классах // Результативные практики лидеров математического образования Ханты-Мансийского автономного округа-Югры. 2015. 57 с. URL: <https://iro86.ru/images/documents/Dolzhenko.pdf>
11. Воронина Л.В. Организация работы с текстом на уроках математики в начальных классах // 2019. С. 173–180. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37375668>
12. Гельфман Э.Г., Пенская Ю.К., Мазюк В.В. Конструирование развивающих учебных текстов как фактор развития методического мышления // Вестник ТГПУ. 2024. №2 (232). С. 34–43. URL: <https://elibrary.ru/adtxeg>
13. Гельфман Э.Г., Холодная М.А., Подстригич А.Г. Типология развивающих учебных текстов (на примере школьной математики) // Вестник ТГПУ. 2019. №3 (200). С. 27–34. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37347642> (дата обращения: 01.06.2026).
14. Дербуш М.В., Скарбич С.Н. Формирование приёмов смыслового чтения при обучении обучающихся математике // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. 2017. №. 3 (16). С. 141–143. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30778806> (дата обращения: 01.06.2026).

15. Ирниденко В.В., Спильник А.С. Психологические аспекты работы с подростками на уроках математики // Молодой ученый. – 2023. – № 33 (480). – С. 181–183. URL: <https://moluch.ru/archive/480/105552>
16. Караваева И.А. Формирование математической грамотности: методический аспект // Москва. – 2026. – Т. 2. – С. 66–69. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=83204554>
17. Кирилюк О.М. Визуализация в обучении математике // Актуальные проблемы современной экономики и общества: Материалы XI международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Омск, 16–17 мая 2023 года. Том Часть 1. – Омск: Омский государственный университет путей сообщения, 2023. – С. 16–25. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54634210>
18. Кочурова Е.Э. Текстовые задачи как средство формирования читательской грамотности на уроках математики // Вестник Белгородского института развития образования. 2018. №. 4. С. 104–115. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36768768>
19. Красавина Ю.А., Ярцева Т.А. Организация процесса обучения математике в средней школе. // Формирование, развитие и оценка функциональной грамотности обучающихся: решения и находки. Материалы межрегиональной с международным участием научно-практической конференции. – Воронеж: Воронежский государственный педагогический университет, 2019. – С. 157–161. URL: <https://share.google/souDukVE4V8uekpbF> (дата обращения: 01.06.2026).
20. Кувшинова Л.В. Визуализация на уроках математики. Один из приемов работы в школе // Цифровые технологии в научном развитии: новые концептуальные подходы: Сборник статей Международной научно-практической конференции. В 2-х частях, Иркутск, 25 декабря 2023 года. – Уфа: ООО «Аэтерна», 2023. – С. 98–101. URL: <https://aeterna-ufa.ru/sbornik/NK-535-1.pdf#page=98>

- <https://elibrary.ru/item.asp?id=58660837&selid=58661167>
21. Куликова Н.Н. Приемы работы с текстом в технологии развития критического мышления на уроках математики // Рецензент: Адольф В.А., доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой педагогики Красноярского государственного педагогического университета им. ВП Астафьева. С. 133–138.
22. Ланцова Т.А. Стратегия смыслового чтения и работы с текстом на уроках математики на уровне основного общего образования // Молодой ученый. 2015.б № 10.1 (90.1). С. 26–28. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23496226>
23. Легалова Е.А. Технология визуализации учебной информации как средство формирования интереса к предмету на уроках математики // Актуальные проблемы науки в студенческих исследованиях – 2023: Материалы Международной студенческой очно-заочной научно-практической конференции, Сургут, 24 мая 2023 года / Под общей редакцией Е.А. Шанц, С.М. Зыряновой. – Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2023. – С. 89–99. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54091438>
24. Ляхович Г.А. Методы и приемы формирования и развития функциональной математической грамотности школьников // Технологии образования. – 2021. – №. 2. – С. 102–107. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=45075609>
25. Малова И.Е. Современные подходы к организации смыслового чтения математических текстов // Ученые записки ОГУ. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2018. №1 (78). С. 270–273. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35053024>
26. Носова К.Д. Приемы формирования функциональной грамотности на уроках математики // Актуальные проблемы обучения математике, информатике и информатизации образования. – 2023. – С. 285–290. URL:

- https://elibrary.ru/download/elibrary_54352461_68696877.pdf#page=285
27. Пяткова О.Б. Формирование стратегий смыслового чтения текстовой информации у обучающихся // Концепт. 2017. №. V7. С. 72–76. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29822964>
28. Ромащенко А.Р. Приемы обучения учащихся основной школы смысловому чтению при решении текстовых задач // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2023. – № 8(181). – С. 94–103. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54784563>
29. Ромащенко А.Р., Корсунова В.А. Обучение учащихся основной школы смысловому чтению в процессе работы с текстовыми математическими задачами // Москва. – 2026. – Т. 2. – С. 336–341. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=89177793>
30. Ромащенко А.Р., Корсунова В.А. Стратегия визуализации с помощью интеллект-карт как инструмент смыслового чтения обучающихся основной школы при решении учебных математических кейсов // Russian Journal of Education and Psychology. 2025. №3. С. 56–81. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=82895901>
31. Ромащенко А.Р. Типы текстов для обучения смысловому чтению учащихся средней школы на уроках математики // Мир педагогики и психологии: международный научно-практический журнал. 2023. № 10 (87). С.103–112. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=54886399>
32. Скрыбина А.Г., Иванова А.В. Формирование функциональной грамотности школьников на уроках математики // Проблемы современного педагогического образования. 2021. №. 72-2. С. 245–247. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=47560073>
33. Смирнова О.Б., Приходько М.А. Некоторые аспекты формирования умений работы с учебным материалом математического содержания // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2023. №1 (32). 7 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=50528751> (дата обращения:

- 11.04.2026).
34. Соколова О.В., Львовский В.А., Знаменская О.В., Долгодворова Е.Ю. К построению модели формирования читательской грамотности в ходе преподавания учебных предметов в основной школе // Педагогика и просвещение. – 2022. – № 1. – С. 31–51. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=48198059>
35. Тумашева О.В., Шашкина М.Б. Биконтекстные задания как инструмент формирования и мониторинга читательской грамотности при обучении математике // Математика в школе. – 2020. – № 6. – С. 30–36. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=44012626>
36. Холодная М., Гельфман Э. Развивающие учебные тексты как средство интеллектуального воспитания учащихся. – ЛитРес, 2022. 200 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26466626>
37. Шашкина М.Б., Тумашева О.В., Кирнасова С.В. Развитие читательской грамотности обучающихся основной школы как условие преодоления рисков учебной неуспешности по математике // Концепт. 2024. №10. С. 186–199. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=74415265> (дата обращения: 03.04.2026)
38. Uraimkhalilova A., Dadazhanova G.A. Organization of independent activities of students with textbooks when learning mathematics // International Journal of Experimental Education. 2021. № 2. P. 36–40. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45721977>
39. Can D. The Mediator Effect of Reading Comprehension in the Relationship between Logical Reasoning and Word Problem Solving // Participatory Educational Research – 2020. – 7(3). – P. 230–246. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=77865778>
40. Domke L.M., Cerrato M.A., Sanders E.H., Vo M. Linguistic complexity of elementary mathematics word problems and their translations // Language and Education. – 2024. – P. 1–17. – URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09500782.2024.2375619>

41. Gomez A.L., Pecina E.D., Villanueva S.A., Huber T. The undeniable relationship between reading comprehension and mathematics performance // *Issues in Educational Research*. – 2020. – 30(4). – P. 1329–1354. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=45091158>
42. Ünal Z.E., Greene N.R., Lin X. et al. What Is the Source of the Correlation Between Reading and Mathematics Achievement? Two Meta-analytic Studies // *Educ Psychol Rev*. – 2023. – 35. – P. 4. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=61013784>

Приложение А

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 КЛАСС АЛГЕБРА

Наименование раздела (темы) курса	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
<p>Числа и вычисления. Рациональные числа</p>	25	<p>Понятие рационального числа. Арифметические действия с рациональными и числами. Сравнение, упорядочивание рациональных чисел. Степень с натуральным показателем. Решение основных задач на дроби, проценты из реальной практики. Признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел. Реальные зависимости. Прямая и обратная пропорциональности</p>	<p>Систематизировать и обогащать знания об обыкновенных и десятичных дробях. Сравнивать и упорядочивать дроби, преобразовывая при необходимости десятичные дроби в обыкновенные, обыкновенные в десятичные, в частности в бесконечную десятичную дробь. Применять разнообразные способы и приемы вычисления значений дробных выражений, содержащих обыкновенные и десятичные дроби: заменять при необходимости десятичную дробь обыкновенной и обыкновенную десятичную, приводить выражение к форме, наиболее удобной для вычислений, преобразовывать дробные выражения на умножение и деление десятичных дробей к действиям с целыми числами. Приводить числовые и буквенные примеры степени с натуральным показателем, объясняя значения основания степени и показателя степени, находить значения степеней вида a^n (a – любое рациональное число, n – натуральное число). Понимать смысл записи больших чисел с помощью десятичных дробей и степеней числа 10, применять их в реальных ситуациях. Применять признаки делимости, разложения на множители натуральных чисел. Решать задачи на части, проценты, пропорции, нахождение дроби (процента) от величины и величины по ее дроби (проценту), дроби (процента), который составляет одна величина от другой. Приводить, разбирать, оценивать различные решения, записи решений текстовых задач.</p>

			<p>Распознавать и объяснять, опираясь на определения, прямо пропорциональные и обратно пропорциональные зависимости между величинами; приводить примеры этих зависимостей из реального мира, из других учебных предметов.</p> <p>Решать практико-ориентированные задачи на дроби, проценты, прямую и обратную пропорциональности, пропорции.</p>
Алгебраические выражения	27	<p>Буквенные выражения. Переменные. Допустимые значения переменных. Формулы. Преобразование буквенных выражений, раскрытие скобок и приведение подобных слагаемых. Свойства степени с натуральным показателем. Многочлены. Сложение, вычитание, умножение многочленов. Формулы сокращенного умножения. Разложение многочленов на множители</p>	<p>Овладеть алгебраической терминологией и символикой, применять ее в процессе освоения учебного материала. Находить значения буквенных выражений при заданных значениях букв; выполнять вычисления по формулам. Выполнять преобразования целого выражения в многочлен приведением подобных слагаемых, раскрытием скобок. Выполнять умножение одночлена на многочлен и многочлена на многочлен, применять формулы квадрата суммы и квадрата разности.</p> <p>Осуществлять разложение многочленов на множители путем вынесения за скобки общего множителя, применения формулы разности квадратов, формул сокращенного умножения.</p> <p>Применять преобразование многочленов для решения различных задач из математики, смежных предметов, из реальной практики.</p> <p>Знакомиться с историей развития математики.</p>
Уравнения и неравенства	20	<p>Уравнение, правила преобразования уравнения, равносильность уравнений. Линейное уравнение с одной переменной, решение линейных уравнений. Решение задач с помощью</p>	<p>Решать линейное уравнение с одной переменной, применяя правила перехода от исходного уравнения к равносильному ему более простого вида. Проверять, является ли конкретное число корнем уравнения. Подбирать примеры пар чисел, являющихся решением линейного уравнения с двумя переменными.</p> <p>Строить в координатной плоскости график линейного уравнения с двумя переменными; пользуясь графиком, приводить примеры решения уравнения. Находить решение системы двух линейных уравнений с двумя</p>

		уравнений. Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Система двух линейных уравнений с двумя переменными	переменными. Составлять и решать уравнение или систему уравнений по условию задачи, интерпретировать в соответствии с контекстом задачи полученный результат.
Координаты и графики. Функции	24	Координата точки на прямой. Числовые промежутки. Расстояние между двумя точками координатной прямой. Прямоугольная система координат на плоскости. Примеры графиков, заданных формулами. Чтение графиков реальных зависимостей. Понятие функции. График функции. Свойства функций. Линейная функция. Построение графика линейной функции. График функции $y = x $	Изображать на координатной прямой точки, соответствующие заданным координатам, лучи, отрезки, интервалы; записывать их на алгебраическом языке. Отмечать в координатной плоскости точки по заданным координатам; строить графики несложных зависимостей, заданных формулами, в том числе с помощью цифровых лабораторий. Применять, изучать преимущества, интерпретировать графический способ представления и анализа разнообразной жизненной информации. Осваивать понятие функции, овладевать функциональной терминологией. Распознавать линейную функцию $y = kx + b$, описывать ее свойства в зависимости от значений коэффициентов k и b . Строить графики линейной функции, функции $y = x $. Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств. Приводить примеры линейных зависимостей в реальных процессах и явлениях.
Повторение и обобщение	6	Повторение основных понятий и методов курса 7 класса, обобщение знаний	Выбирать, применять оценивать способы сравнения чисел, вычислений, преобразований выражений, решения уравнений. Осуществлять самоконтроль выполняемых действий и самопроверку результата вычислений, преобразований,

			<p>построений.</p> <p>Решать задачи из реальной жизни, применять математические знания для решения задач из других предметов.</p> <p>Решать текстовые задачи, сравнивать, выбирать способы решения задачи.</p>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	102		

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 7 КЛАСС ГЕОМЕТРИЯ

Наименование раздела (темы) курса	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности обучающихся
<p>Простейшие геометрические фигуры и их свойства. Измерение геометрических величин</p>	14	<p>Простейшие геометрические объекты. Многоугольник, ломаная. Смежные и вертикальные углы. Работа с простейшими чертежами.</p> <p>Измерение линейных и угловых величин, вычисление отрезков и углов</p>	<p>Формулировать основные понятия и определения. Распознавать изученные геометрические фигуры, определять их взаимное расположение, выполнять чертеж по условию задачи.</p> <p>Проводить простейшие построения с помощью циркуля и линейки.</p> <p>Измерять линейные и угловые величины геометрических и практических объектов.</p> <p>Определять «на глаз» размеры реальных объектов, проводить грубую оценку их размеров.</p> <p>Решать задачи на вычисление длин отрезков и величин углов.</p> <p>Решать задачи на взаимное расположение геометрических фигур.</p> <p>Проводить классификацию углов, вычислять линейные и угловые величины, проводить необходимые доказательные рассуждения. Знакомиться с историей развития геометрии</p>
<p>Равные треугольники</p>	22	<p>Понятие о равных треугольниках</p>	<p>Распознавать пары равных треугольников на готовых чертежах (с указанием признаков).</p>

		<p>первичные представления о равных фигурах. Признаки равенства треугольников. Признаки равенства прямоугольных треугольников. Свойство медианы прямоугольного треугольника, проведенной к гипотенузе. Равнобедренные равносторонние треугольники. Признаки и свойства равнобедренного треугольника. Неравенства в геометрии.</p> <p>Прямоугольный треугольник с углом в 30</p>	<p>Выводить следствия (равенств соответствующих элементов) из равенств треугольников.</p> <p>Формулировать определения: остроугольного, тупоугольного, прямоугольного, равнобедренного, равностороннего треугольников; биссектрисы, высоты, медианы треугольника; серединного перпендикуляра отрезка; периметра треугольника.</p> <p>Формулировать свойства и признаки равнобедренного треугольника.</p> <p>Строить чертежи, решать задачи с помощью нахождения равных треугольников.</p> <p>Применять признаки равенства прямоугольных треугольников в задачах.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы для исследования свойств изучаемых фигур.</p> <p>Знакомиться с историей развития геометрии</p>
--	--	---	---

<p>параллельные прямые, сумма углов треугольника</p>	14	<p>Параллельные прямые, их свойства. Накрест лежащие, соответственные односторонние углы, образованные при пересечении параллельных прямых секущей). Признак параллельности прямых через равенство расстояний от точек одной прямой до второй прямой. Сумма углов треугольника. Внешние углы треугольника</p>	<p>Формулировать понятие параллельных прямых, находить практические примеры.</p> <p>Изучать свойства углов, образованных при пересечении параллельных прямых секущей.</p> <p>Проводить доказательства параллельности двух прямых с помощью углов, образованных при пересечении этих прямых третьей прямой.</p> <p>Вычислять сумму углов треугольника и многоугольника. Находить числовые и буквенные значения углов в геометрических задачах с использованием теорем о сумме углов треугольника и многоугольника. Знакомиться с историей развития геометрии</p>
<p>Окружность и круг. Геометрические свойства</p>	14	<p>Окружность, длина и диаметр их свойства. Касательная к окружности. Окружность,</p>	<p>Формулировать определения: окружности, хорды, диаметра и касательной к окружности.</p> <p>Изучать их свойства, признаки, строить чертежи. Исследовать, в том числе используя цифровые ресурсы: окружность, вписанную в угол; центр окружности, вписанной в угол; равенство отрезков</p>

		<p>писанная в гол. Понятие ГМТ, применение в задачах. Биссектриса и серединный перпендикуляр как геометрически места точек. Окружность, вписанная в треугольник. Окружность, вписанная в треугольник. Простейшие задачи на построение</p>	<p>касательных.</p> <p>Использовать метод ГМТ для доказательства теорем о пересечении биссектрис углов треугольника и серединных перпендикуляров к сторонам треугольника с помощью ГМТ.</p> <p>Овладевать понятиями вписанной и описанной окружностей треугольника, находить центры этих окружностей.</p> <p>Решать основные задачи на построение: угла, равного данному; серединного перпендикуляра данного отрезка; прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной данной прямой; биссектрисы данного угла; треугольников по различным элементам. Знакомиться с историей развития геометрии</p>
повторение, обобщение знаний	4	повторение и обобщение основных понятий и методов курса класса	Решать задачи на повторение, иллюстрирующие связи между различными частями курса
ИТОГОВОЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	68		