

Оглавление

Введение	3
Глава 1. Теоретические аспекты использования проблемно-диалогического обучения на уроках математики	6
1.1. Проблемно-диалогическое обучение как педагогическая технология.....	6
1.2. Возрастные особенности обучающихся 5-6 классов.....	24
1.3. Методы проблемно-диалогического обучения	30
Вывод по главе 1	44
Глава 2. Организация проблемно-диалогического обучения на уроках математики	46
2.1. Особенности проектирования уроков с использованием технологии проблемно-диалогического обучения.....	46
2.2. Примеры организации проблемно-диалогического обучения на уроках математики.....	62
2.3. Результаты апробации уроков с использованием технологии проблемно-диалогического обучения	71
Выводы по главе 2.....	81
Заключение.....	82
Список использованных источников	85
Приложение А. Справка об апробации материалов исследования в процессе обучения математике	90
Приложение Б. Технологическая карта урока математики в 5 классе по теме «Сложение десятичных дробей»	91
Приложение В. Технологическая карта урока математики в 5 классе по теме «Измерение углов. Виды треугольников»	104
Приложение Г. Технологическая карта урока математики в 6 классе по теме «Подобные слагаемые».....	120
Приложение Д. Технологическая карта урока математики в 6 классе по теме «Параллельные прямые»	135
Приложение Е. Карта анализа степени реализации технологии ПДО на уроке математики.....	149

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

Ошарова Ирина Анатольевна
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОБЛЕМНО-
ДИАЛОГИЧЕСКОГО ОБУЧЕНИЯ
НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 5-6 КЛАССАХ**

Направление подготовки:
44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы:
Математика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

канд. пед. наук, доцент М.Б. Шапкина

28.05.2026

(дата, подпись)

Научный руководитель

канд. пед. наук, доцент О.В. Берсенева

(дата, подпись)

Дата защиты

29.06.26

Обучающийся

И.А. Ошарова

(дата, подпись)

Оценка отлично

прописью

Красноярск 2026



Введение

Реализация требований ФГОС кардинально трансформирует образовательную парадигму: вместо пассивной трансляции готовых сведений на первый план выдвигается организация самостоятельной познавательной деятельности. Школьник из объекта обучения превращается в его субъекта, который сам добывает, использует и трансформирует информацию. Подобный вектор развития предполагает выход за рамки исключительно предметной подготовки. В фокусе современного урока находятся универсальные учебные действия (УУД), метапредметные навыки и личностное становление. Реализация этих масштабных целей невозможна без применения специальных педагогических технологий, стимулирующих критическое мышление, креативность, автономность и способность к непрерывному самообразованию.

В качестве действенного инструмента достижения обозначенных целей выступает проблемно-диалогическое обучение. Базируясь на классических концепциях проблемного подхода, эта методика существенно переосмысливает их суть. Индивидуальный поиск ответа уступает место совместному обсуждению и коллективной генерации идей в рамках выстроенной системы диалогов. Таким образом, речевое взаимодействие перестает быть лишь способом коммуникации, приобретая статус ключевого механизма конструирования нового знания.

Наиболее ярко дидактический потенциал рассматриваемой технологии раскрывается при изучении математики в 5–6 классах. Ученики 10–12 лет переживают переломный момент в своем развитии: активно формируется самосознание, закладывается база логического мышления, а авторитет сверстников выходит на первый план. В таких психологических условиях привычные объяснительно-иллюстративные приемы утрачивают результативность, поскольку игнорируют острую потребность подростков в автономности и соучастии. Проблемно-диалогический формат, напротив, успешно конвертирует возрастные черты — жажду самоутверждения и тягу к

общению с ровесниками — в фундамент для пробуждения познавательного интереса и стойкой учебной мотивации к математике.

Истоки проблемного обучения уходят вглубь педагогической истории; в зарубежной науке его разработкой занимался Дж. Дьюи, а в отечественной психолого-педагогической традиции — С.Л. Рубинштейн, А.М. Матюшкин, М.И. Махмутов, И.Я. Лернер. Непосредственно концепция проблемно-диалогического обучения получила всестороннее описание в исследованиях Е.Л. Мельниковой. Тем не менее, накопленная теоретическая база не снимает всех практических вопросов. Специфика внедрения этой технологии именно на уроках математики в среднем звене, равно как и степень ее воздействия на процесс формирования современных образовательных результатов у обучающихся 5–6 классов, остается областью, нуждающейся в дополнительном научном осмыслении и эмпирической проверке. Эти обстоятельства определили проблему исследования, которая сводится к ответу на вопрос: каковы методические решения реализации проблемно-диалогического обучения на уроках математики, а также определили тему исследования.

Объектом исследования является процесс обучения математике в 5 – 6 классах.

Предметом исследования выступает технология проблемно-диалогического обучения на уроках математики.

Целью данной выпускной квалификационной работы является разработка и апробация рекомендаций по использованию технологии проблемно-диалогического обучения на уроках математики в 5 – 6 классах.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. На основе анализа научной и методической литературы описать технологию проблемно-диалогического обучения.
2. Охарактеризовать возрастные особенности обучающихся 5 – 6 классов.

3. Систематизировать и охарактеризовать методы технологии проблемно-диалогического обучения.
4. Раскрыть специфику проектирования уроков с использованием проблемно-диалогического обучения.
5. Разработать примеры уроков математики 5 – 6 классов с использованием технологии проблемно-диалогического обучения.
6. Осуществить апробацию разработанных материалов в процессе обучения математике.

Методологическую основу исследования составили труды классиков отечественной педагогики и психологии по проблемам развивающего обучения, деятельностного подхода (Л.С. Выготский, А.Н. Леонтьев), теории проблемного обучения (И.Я. Лернер, М.И. Махмутов), а также работы по теории и методике обучения математике.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанные методические материалы (конспекты уроков, приёмы создания проблемных ситуаций) могут быть использованы учителями математики общеобразовательных школ для повышения эффективности образовательного процесса и реализации требований ФГОС.

Апробация разработанных примеров уроков с использованием технологии проблемно-диалогического обучения для 5 – 6 классов происходила посредством проведения ряда учебных занятий на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения МБОУ Ирбинская СОШ № 6 гп. Большая Ирба.

Структура работы включает введение, две главы с шестью параграфами, заключение и приложения со списком используемых источников. В тексте работы приведены таблицы и рисунки.

Глава 1. Теоретические аспекты использования проблемно-диалогического обучения на уроках математики

1.1. Проблемно-диалогическое обучение как педагогическая технология

В настоящем параграфе на основе анализа психолого-педагогической литературы выявим и определим сущность, структуру и ключевые характеристики проблемно-диалогического обучения как современной педагогической технологии, а также рассмотрим её теоретические основы и становление в контексте развития дидактических подходов.

Педагогический феномен «проблемно-диалогическое обучение» не является в настоящий момент абсолютно новым для теории и практики обучения математике. С одной стороны, это авторская технология, разработанная Е.Л. Мельниковой [27;101]. С другой стороны, в широком смысле это логическое развитие и синтез идей теорий обучения-предшественников, которые послужили методологической основой проблемно-диалогического обучения (ПДО) – теории проблемного и диалогического обучения.

Технология проблемно-диалогического обучения состоит из двух частей. Первая часть (проблемное обучение) означает, что на уроке изучения нового материала должны быть проработаны два аспекта: постановка учебной проблемы и поиск решения. Поиск решения – это этап формулирования нового знания. Данная технология обучения позволяет обучающимся самостоятельно «открывать» новые знания, что способствует развитию познавательных способностей и активизации деятельности на уроке, формированию у детей умения общаться, рассуждать, анализировать, обосновывать свои действия и критически оценивать их, умению самостоятельно ориентироваться в выполнении нестандартных заданий, логически мыслить, свободно высказываться, развивает творческие способности обучающихся. Вторая часть (диалогическая) означает, что постановку учебной проблемы и поиск ее решения обучающиеся осуществляют в ходе специально организованного учителем диалога. Для нашего исследования необходимо определить

теоретические основания ПДО, в связи с чем обратимся к анализу психолого-педагогической литературы с целью описания ПДО как системы, состоящей из двух взаимодополняющих частей – проблемного и диалогического.

Зарождение проблемного подхода к обучению можно проследить в педагогической практике античности. Самый известный пример – метод Сократа, который также называют майевтикой. Учитель не читал лекции, а задавал вопросы. Ученик сам отвечал – и в итоге приходил к истине. Но есть важное различие. Сократ считал, что истина уже живет в сознании ученика, ее просто нужно «достать» наружу с помощью вопросов. Современная педагогика придерживается иной позиции: истина не является изначально данной, ее нужно сконструировать в ходе диалога [18]. Далее идеи проблемного обучения развивались в трудах Ж.Ж. Руссо, К.Д. Ушинского, Дж. Дьюи, Л.С. Выготский, М. Монтессори, А.М. Матюшкин, И.Я. Лернер. Он, например, писал: «Лучшим способом перевода механических комбинаций в рассудочные мы считаем для всех возрастов, и в особенности для детского, метод, употреблявшийся Сократом и названный по его имени Сократовским. Сократ не навязывал своих мыслей слушателям, но, зная, какие противоречия ряда мыслей и фактов лежат друг подле друга в их слабо освещенных сознанием головах, вызывал вопросами эти противоречащие ряды в светлый круг сознания и, таким образом, заставлял их сталкивать, или разрушать друг друга, или примиряться в третьей их соединяющей и уясняющей мысли» [17].

Современная история проблемного обучения начинается с введения так называемого исследовательского метода, многие правила которого в педагогике были разработаны Дж. Дьюи. Его идея заключалась в том, чтобы сместить акцент с пассивного запоминания готовых знаний на активную познавательную деятельность обучающихся. В рамках этого подхода обучение строится вокруг решения конкретных, практических проблем, которые стимулируют мыслительную активность. Учитель перестаёт быть единственным источником информации и выступает в роли организатора учебного процесса, направляя поисковую деятельность обучающихся. Такой

метод способствует формированию у обучающихся навыков критического мышления, самостоятельности и умения учиться, что является ключевой компетенцией в современном мире.

Глубокие отечественные исследования в области проблемного обучения начались в 60-х годах. Психологические основы были заложены советскими психологами С.Л. Рубинштейном, Д.Н. Богоявленским, Н.А. Менчинской, А.М. Матюшкиным в контексте исследования процесса мышления, что позволило соответственно сформулировать психологические основы и ПДО. Дидактические аспекты, раскрывающие педагогическую основу проблемного обучения, были сформулированы такими дидактами, как М.А. Даниловым, М.Н. Скаткиным. Много этими вопросами занимались Т.В. Кудрявцев, Д. Вилькеев, Ю.К. Бабанский, М.И. Махмутов и И.Я. Лернер. Исследования в этой области ведутся сейчас и другими представителями педагогической науки [1, 33].

Задачей школы является формирование гармонически развитой личности. В современной педагогике исследуются вопросы общего развития детей в процессе обучения. Важнейший показатель всесторонне и гармонично развитой личности – наличие высокого уровня мыслительных способностей.

Развивающим обучением, то есть ведущим к общему и специальному развитию можно считать только такое обучение, при котором учитель, опираясь на знания закономерностей развития мышления, специальными педагогическими средствами ведет целенаправленную работу по формированию мыслительных способностей своих учеников в процессе изучения ими основ наук. Такое обучение и является проблемным.

Проблемное обучение возникло как результат достижений передовой практики и теории обучения и воспитания в сочетании с традиционным типом обучения является эффективным средством общего и интеллектуального развития учащихся.

В педагогической литературе имеется ряд попыток дать определение этому явлению.

Под проблемным обучением В. Оконь понимает «совокупность таких действий, как организация проблемных ситуаций, формулирование проблем, оказание ученикам необходимой помощи в решении проблем, проверка этих решений и, наконец, руководство процессом систематизации и закрепления приобретенных знаний [29].

Д.В. Вилькеев под проблемным обучением имеет в виду такой характер обучения, когда ему придают некоторые черты научного познания [7;35].

Сущность проблемного обучения И.Я. Лернер видит в том, что «учащийся под руководством учителя принимает участие в решении новых для него познавательных и практических проблем в определенной системе, соответствующей образовательно-воспитательным целям школы» [17].

Т.В. Кудрявцев суть процесса проблемного обучения видит в выдвижении перед учащимися дидактических проблем, в их решении и овладении учащимися обобщенными знаниями и принципами проблемных задач. Такое понимание имеется и в работах Ю. К. Бабанского.

На основе обобщения практики и анализа результатов теоретических исследований М.И. Махмутов дает следующее определение понятия «проблемное обучение»: «Проблемное обучение – это тип развивающего обучения, в котором сочетаются систематическая самостоятельная поисковая деятельность учащихся с усвоением ими готовых выводов науки, а система методов построена с учетом целеполагания и принципа проблемности; процесс взаимодействия преподавания и учения ориентирован на формирование познавательной самостоятельности учащихся, устойчивости мотивов учения и мыслительных (включая и творческие) способностей в ходе усвоения ими научных понятий и способов деятельности, детерминированного системой проблемных ситуаций» [20;38].

Анализ различных трактовок понятия «проблемное обучение» позволяет заключить, что в условиях современного образования проблемное обучение занимает особое место. Это одна из наиболее эффективных технологий, ориентированных на формирование у обучающихся ключевых

метапредметных компетенций в соответствии с ФГОС. Суть данного подхода заключается в том, что учебный процесс строится не на простом усвоении готовых знаний, а на самостоятельной постановке и разрешении учебных проблем. Это способствует развитию у обучающихся таких качеств, как самостоятельность, критическое мышление, способность к анализу информации и поиску нестандартных решений учебных задач.

Кроме того, очевиден вывод, что проблемное обучения, рассматриваемое нами как проблемный компонент ПДО в обучении математике определяет содержание и логику учебно-познавательного процесса. В контексте нашего исследования «проблемное» означает, что ядро обучения математике составляет учебная проблема. Согласно требованиям ФГОС, этот компонент реализуется на уроках открытия нового знания. В структуре такого урока наряду с другими этапами обязательно наличие двух взаимосвязанных этапов, а именно:

1. постановку учебной проблемы – формирование темы урока или вопроса для открытия нового знания;
2. поиск решения - открытие и формулирование нового знания самими обучающимися.

Процесс познания при этом моделирует логику научного творчества: от осознания противоречия (проблемной ситуации) к его разрешению. Как подчеркивал М.И. Махмутов, самостоятельный поиск в специально создаваемых условиях превращает ученика в активного субъекта обучения [20;40].

Однако при более глубоком анализе традиционной модели проблемного обучения обнаруживается ряд ограничений. Зачастую она реализуется в формате, где учитель формулирует проблему, а обучающиеся ищут её решение преимущественно индивидуально или фронтально, отвечая на вопросы учителя. В такой ситуации важным становится правильный ответ, а не сам процесс совместного поиска, что не в полной мере способствует развитию коммуникативных навыков и навыков работать в команде. Более

того для современных детей свойственно желание быть высказанным (в силу их возрастных особенностей и качественных характеристик современного поколения обучающихся Альфа). С точки зрения современной теории и практики обучения особое значение приобретает субъект-субъектные отношения, которые в рамках обучения на уроке возможны по большей мере в рамках диалога. Поэтому диалог – неотъемлемая часть проблемного обучения, не отраженная в его традиционной схеме реализации и активно задействованная в ПДО.

В связи с этим очевиден закономерный переход к проблемно-диалогическому обучению, которое можно рассматривать как качественное развитие и обогащение идей проблемного подхода. Ключевым отличием и инновацией данного метода становится организация учебного диалога. В рамках этой технологии центральное место занимает не просто решение проблемы, а именно процесс её совместного обсуждения, где каждый участник образовательного процесса получает возможность высказаться, задать вопрос, предложить гипотезу. Такой диалог может быть организован как между учителем и учениками, так и непосредственно между самими обучающимися. Это позволяет формировать не только предметные знания, но и умение слушать собеседника, вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения и приходить к общему решению.

Диалог – форма речи, состоящая из регулярного обмена высказываниями, репликами, на языковой состав которых влияет непосредственное восприятие речевой деятельности говорящих.

Принципы технологии проблемного диалога – проблемность и диалогичность. Основная цель создания проблемных ситуаций заключается в осознании и разрешении этих ситуаций в ходе совместной деятельности обучающихся и учителя, при оптимальной самостоятельности обучающихся и под общим направляющим руководством учителя, а также в овладении обучающимися в процессе такой деятельности знаниями и общими принципами решения проблемных задач.

В современной системе математического образования одним из перспективных методов обучения, позволяющих обеспечить достижение новых образовательных результатов в процессе обучения математике, является метод оргдиалога.

Учебный диалог – своеобразный вид деятельности, который обладает такими структурными компонентами, как учебные цели и задачи, содержание, субъекты и правила диалога, обеспечивающие усвоение как предметного содержания учебной дисциплины, так и норм социального поведения.

Из определения важно то, что диалог определяется через наличие учебной задачи. Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров определяют учебную задачу как «цель, которую необходимо достигнуть обучающимся в определенных условиях учебного процесса». А учебная задача реализуется через проблему и проблемную ситуацию.

По мнению А.А. Штеца, в основу учебного диалога должна лечь такая проблемная ситуация, как столкновение с неизвестным.

Диалог (от греческого разговор, беседа) – форма речи, состоящая из регулярного обмена высказываниями, репликами, на языковой состав которых влияет непосредственное восприятие речевой деятельности говорящих. Цель диалога – поиск истины и достижение взаимопонимания. Соответственно диалог на уроке – особая по содержанию совместная деятельность обучающихся, обнаруживающая их смыслодеятельность (осознание и осмысление того, что слышат и делают). В частности, при решении задачи, доказательстве теоремы истина состоит в том, каким образом осуществлялось продвижение к нему и каким может быть продолжение. В контексте обучения математике особую роль приобретает внутренний диалог – большое познавательное богатство всякого человека, необходимый элемент творческого мышления [9]. Зона ближайшего развития состоит из двух зон: зоны актуального обучения и зоны творческой самостоятельности. Первая из них представляется слышимым диалогом, вторая связана с диалогом внутренним, через который ученик переносит значения и учения, полученные

в совместной деятельности с учителем, с другими учениками. Школьник справляется с самостоятельными, контрольными, домашними работами с тем большим успехом, чем он более способен к внутреннему диалогу. Возникновение мысли происходит в диалоге, даже если человек мыслит наедине с собой.

В диалогическом обучении обучающийся имеет право на молчание. Отсюда и отсутствие низких оценок, если обучающийся молчит. Возможно, в данный момент обучающийся предпочитает следить за диалогом, участвовать в нем молчаливо, будучи погруженным, в диалог внутренний. Из этого следует, что диалогическое обучение является наиболее гуманным. Тогда развивающее, творческое начало становится преобладающим. В контексте нашего исследования следует говорить о том, что диалог должен быть учебным и организованным, а главное проблемным. Организованный диалог на уроке, проговаривание обучающихся для себя, в сочетании с традиционными формами обучения повышают качество усвоения материала и эффективность работы в целом на уроке математики. К особенностям проблемного диалога относят черты, выделенные на рисунке 1.

Диалоговое обучение применяют на уроках математики с целью развития мыслительной деятельности, усвоения теоретического и практического материала, грамотности математической речи, повышению саморегуляции, а в совокупности систему УУД, обозначенных во ФГОС. Проблемное обучение – это более широкое понятие, охватывающее любые формы обучения, а проблемно-диалогическое обучение – это частный случай проблемного обучения, где акцент смещается на организацию диалога как способа совместного поиска решения проблемы.

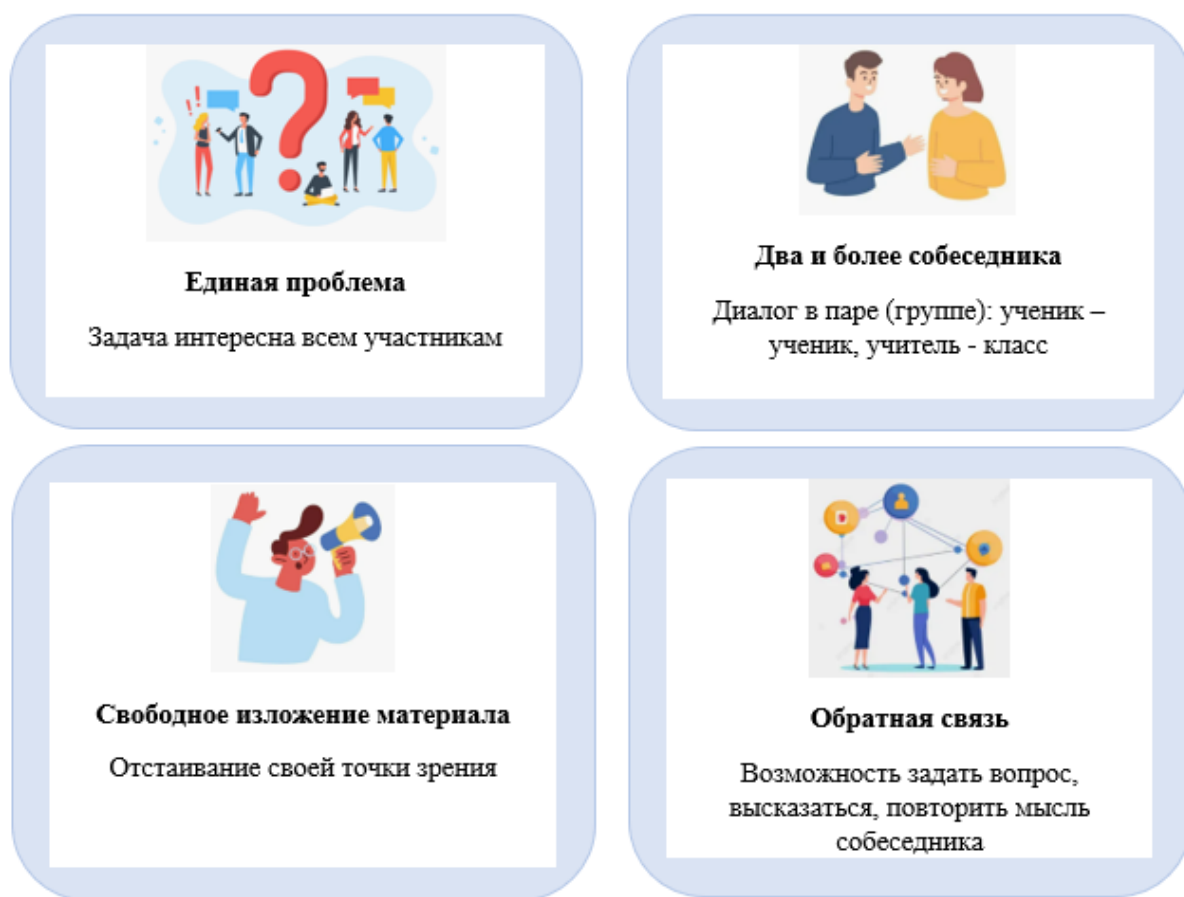


Рисунок 1. Особенности проблемного диалога

Таким образом, проблемно-диалогическое обучение выступает логическим и методологически обоснованным этапом в развитии проблемного и диалогического обучения. Оно не отвергает базовые принципы проблемного обучения, а дополняет их, смещая фокус с индивидуального поиска решения проблемы на коллективное осмысление. В данном случае учебный диалог становится не просто формой общения, а ведущим инструментом открытия новых знаний, позволяющим сделать процесс обучения более эффективным.

Вслед за Е.Л. Мельниковой под ПДО понимаем *детальное описание проблемно-диалогических методов обучения, их взаимосвязь с формами и средствами обучения*. Методы составляют центральную часть технологии, поскольку определяют выбор форм и средств обучения.

Методы ПДО – это способы введения содержания, которые обеспечивают постановку и решение проблемы обучающимися. К методам

постановки проблемы относятся побуждающий от проблемы диалог и подводящий к теме диалог. К методам поиска решения относятся побуждающий к гипотезам диалог и подводящий к открытию знаний диалог. Сочетание приёмов, вопросов и заданий составляют методы ПДО. Следует понимать, что побуждающий и подводящий диалоги организуют разные учебные действия и различны по своей структуре. Детальное описание методов ПДО будет осуществлено в параграфе 1.3.

Отметим, что ключевую позицию в реализации ПДО занимает проблемная ситуация. Согласно мнению Е.Л. Мельниковой, «создать проблемную ситуацию – значит ввести противоречие, столкновение с которым вызывает у обучающихся эмоциональную реакцию удивления или затруднения» [9; 27]. Эта мысль перекликается с мнением Т.В. Вишняковой, которая рассматривает проблемную ситуацию как интеллектуальное затруднение, побуждающее к поиску нового способа действия вместо ожидания готового ответа [8; 45]. Исходя из этого, в технологии проблемно-диалогического обучения принято выделять два типа проблемных ситуаций: «с удивлением» и «с затруднением», для каждого из которых характерен свой набор методических приёмов.

Таблица 1. Типы проблемной ситуации и их приемы создания

Тип проблемной ситуации	Приемы их создания
«С удивлением»	1. Предъявить классу два противоречащих друг другу факта или мнения 2. Столкнуть разные ответы самих учеников на один и тот же вопрос 3. Сначала выяснить житейское представление учеников, затем предъявить научный факт, который его опровергает
«С затруднением»	1. Дать задание, которое без нового знания выполнить невозможно 2. Дать задание, непохожее на предыдущее 3. Сначала дать привычное задание (ученики легко с ним справляются), а потом доказать, что оно не выполнено

Стратегия диалогового взаимодействия на разных этапах обеспечивает успешность каждого обучающегося в обучающем диалоге, совпадает с

этапами организации технологии ПДО и этапами формирования универсальных учебных действий.

Таблица 2. Приемы создания проблемной ситуации на уроках математики в технологии ПДО

Прием создания проблемной ситуации	Сущность приема	Пример темы	Как организуется диалог	Методический эффект
Столкновение противоречивых фактов или мнений	Обучающиеся видят несовпадение между разными ответами, записями или суждениями	Основное свойство дроби	Учитель предлагает сравнить $\frac{1}{2}$ и $\frac{2}{4}$, фиксирует разные мнения и обращает класс к модели	Возникает необходимость объяснить, почему разные записи могут обозначать одну и ту же величину
Практически невыполнимое задание	Задача не решается известным способом или дает слишком неопределенный результат	Сложение десятичных дробей	После попыток сложить числа «как попало» учитель подводит к вопросу о разрядах и положении запятой	Учащиеся открывают новое правило, как средство преодоления затруднения
Задание, не похожее на предыдущие	Новый тип задания нарушает привычный алгоритм действий	Положительные и отрицательные числа	Ученики соотносят температуру выше и ниже нуля, обсуждают возможность чисел меньше нуля	Расширяется представление о числе и появляется потребность в новой модели - координатной прямой
Задание, похожее на прежние, но не решаемое старым способом	Внешне задача напоминает известные, однако прежний способ оказывается недостаточным	Проценты	Учитель связывает новую тему с дробями и отношениями, а затем показывает ограниченность старого языка описания части целого	Понятие процента возникает как удобный и общепотребительный способ описания сотой доли

Столкновение житейского представления и научного факта	Интуитивное объяснение оказывается неполным или ошибочным	Сравнение отрицательны х чисел	Класс обсуждает, почему -2 больше -5 , хотя 2 меньше 5	Формируется опора на математическую модель, а не на бытовое впечатление
Исследовательск ий подбор примеров и наблюдение закономерности	Правило не сообщается, а выявляется в ряду специально подобранных случаев	Признаки делимости на 3 и 9	Ученики анализируют ряд чисел, сумму цифр и делимость, затем формулирую т гипотезу	Развивается умение делать вывод по результатам сравнения и проверки примеров

Таблица 2 показывает, что проблемная ситуация может быть организована по-разному, однако во всех случаях она должна быть содержательно связана с новым математическим знанием. Иначе возникает опасность формализма: учащиеся переживают кратковременное удивление, но не видят, к какому выводу оно ведет. Поэтому прием выбирается не сам по себе, а в соответствии с темой, уровнем подготовленности класса и характером предполагаемого вывода.

Под формами обучения понимается порядок организации деятельности на уроке. Различают парную, групповую и фронтальную формы работы. Методы ПДО в данном смысле широко вариативны: побуждающий диалог при создании проблемной ситуации, при выдвижении или проверке гипотез реализуется через групповую, парную и индивидуальную формы работы; подводящий диалог реализуется через чередование форм обучения (одновременно выполняются задания фронтально, в группах и парами) [23,108].

Средства обучения – это необходимые инструменты при взаимодействии «учитель-ученик». К средствам обучения относятся учебники, наглядные пособия, технические средства обучения (ТСО).

Методы ПДО открывают для учителя возможность создания опорных сигналов в ходе поиска решения, возможность предъявления дидактического материала для побуждающего и подводящего диалогов с помощью

наглядности и ТСО, возможность использования учебника, как эталона для контроля адекватности выводов обучающихся. При традиционных методах обучения роль средств совершенно иного характера: предлагается готовая опора, наглядные средства и ТСО сопровождают речь учителя, а учебник как средство контроля использовать нельзя.

В связи с этим, сравнивая методы ПДО с традиционными методами обучения, можно сделать вывод о том, что первые позволяют более эффективно применять средства обучения.

Проблемно-диалогическое обучение как технология реализуется в процессе обучения, в том числе математике, в два глобальных этапа: постановки проблемы и поиска решения проблемы. Эти два этапа коррелируют с этапами учебной деятельности, этапами современного урока (рисунок 2).



Рисунок 2. – Этапы ПДО

Каждый этап требует реализации учителем математики определённых шагов и педагогического инструментария (методов, форм, средств обучения) через специально организованный диалог (таблица 3).

Таблица 3. Этапы ПДО на уроках математики

№	Этап технологии	Характеристика этапа
<i>Постановка проблемы</i>		
1	Побуждение к осознанию противоречия проблемной ситуации	Побуждение к выдвижению гипотез. Принятие гипотезы.
2	Побуждение к формулированию учебной проблемы	Фиксация проблемы в виде темы урока или ключевого вопроса.

3	Принятие предлагаемых учениками формулировок учебной проблемы	Уточнение темы урока и ключевого вопроса урока.
<i>Поиск решения</i>		
4	Побуждение к гипотезе	Организация выдвижения предположений о способе и результате решения.
5	Побуждение к проверке гипотезы	Теоретическая и практическая проверка выдвинутых гипотез.
6	Принятие предлагаемых учениками проверок	Обсуждение и фиксация предложенных обучающимися способов проверки.
<i>Выражение решения</i>		
7	Окончательная проверка гипотезы	Систематизация полученных данных, подтверждение или опровержение гипотез.
8	Фиксация решения	Формулирование вывода, запись результата, построение модели или схемы.
<i>Реализация продукта</i>		
9	Применение в стандартных и нестандартных ситуациях	Решение типовых и творческих задач, перенос знаний в новые условия.

Технология ПДО обеспечивает достижение образовательного результата, обозначенного во ФГОС. Современные требования к результатам основного общего образования задают для урока математики не только предметную, но и метапредметную перспективу. ФГОС и федеральная рабочая программа по математике для 5-9 классов ориентируют учителя на формирование у обучающихся умения рассуждать, выдвигать и проверять предположения, использовать математическую речь, сотрудничать при решении учебной задачи, планировать действия и осуществлять самоконтроль [38]. В этой связи технология ПДО оказывается методически продуктивной, поскольку соединяет усвоение нового математического содержания с развитием способов мыслительной деятельности. В таблице 4 приведен список УУД, формирование которых наиболее ярко происходит при использовании ПДО на уроках математики, подлежащих наблюдению и измерению.

Таблица 4. Перечень УУД, формирующихся при реализации ПДО на уроках математики

№	Этап технологии ПДО	Формируемые УУД согласно ФГОС ООО
<i>Постановка проблемы</i>		

1	Побуждение к осознанию противоречия проблемной ситуации	<u>Предметные:</u> Актуализация имеющихся знаний и умений, необходимых для решения задачи. <u>Метапредметные:</u> Познавательные: анализ объектов с целью выделения признаков, подведение под понятие. Регулятивные: целеполагание (постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что известно и неизвестно). <u>Личностные:</u> формирование мотивации к обучению и познанию, развитие интереса к новому.
2	Побуждение к формулированию учебной проблемы	<u>Предметные:</u> Выявление дефицита предметных знаний для решения практической или теоретической задачи. <u>Метапредметные:</u> Познавательные: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; постановка проблемы. Коммуникативные: умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли. <u>Личностные:</u> самоопределение (осознание своих возможностей и стремлений), смыслообразование (понимание связи между целью и мотивом).
3	Принятие предлагаемых учениками формулировок учебной проблемы	<u>Предметные:</u> Формулирование темы урока как области неизвестного в изучаемом предмете. <u>Метапредметные:</u> Коммуникативные: планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками. Регулятивные: планирование (составление плана и последовательности действий). <u>Личностные:</u> развитие навыков сотрудничества, уважение к чужому мнению.
<i>Поиск решения</i>		
4	Побуждение к гипотезе	<u>Предметные:</u> Прогнозирование результата на основе имеющихся предметных знаний. <u>Метапредметные:</u> Познавательные: выдвижение гипотез и их обоснование; построение логической цепи рассуждений. <u>Личностные:</u> развитие креативного мышления, готовности к нестандартным решениям.
5	Побуждение к проверке гипотезы	<u>Предметные:</u> Применение конкретных знаний и умений для проверки выдвинутого предположения (решение задачи, проведение опыта). <u>Метапредметные:</u> Познавательные: выбор наиболее эффективных способов решения задач, контроль и оценка процесса и результатов деятельности. Регулятивные: составление плана и выбор средств его реализации.

		<u>Личностные:</u> формирование волевой саморегуляции, способности к преодолению трудностей.
6	Принятие предлагаемых учениками проверок	<u>Предметные:</u> Сопоставление результатов проверки с исходной гипотезой на предметном уровне. <u>Метапредметные:</u> Коммуникативные: умение слушать, вступать в диалог. Регулятивные: внесение необходимых корректив в действия после их завершения. <u>Личностные:</u> умение аргументировать свою позицию и понимать позицию другого.
<i>Выражение решения</i>		
7	Окончательная проверка гипотезы	<u>Предметные:</u> Формулирование нового знания (правила, закона, алгоритма) на основе подтвержденной гипотезы. <u>Метапредметные:</u> Познавательные: построение логической цепи рассуждений, доказательство. Регулятивные: оценка (выделение и осознание того, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению). <u>Личностные:</u> формирование адекватной самооценки, рефлексия собственной деятельности.
8	Фиксация решения	<u>Предметные:</u> Запись нового знания (в виде формулы, определения, схемы), его соотнесение с имеющимися знаниями. <u>Метапредметные:</u> Познавательные: знаково-символические действия (моделирование). Регулятивные: волевая саморегуляция для завершения действия. <u>Личностные:</u> развитие навыков самоорганизации и самоконтроля.
<i>Реализация продукта</i>		
9	Применение в стандартных и нестандартных ситуациях	<u>Предметные:</u> Решение типовых задач по образцу и творческих задач в измененных условиях; перенос знаний в новые контексты. <u>Метапредметные:</u> Познавательные: применение УУД в различных предметных областях и реальных жизненных ситуациях. <u>Коммуникативные:</u> организация совместной деятельности. <u>Личностные:</u> готовность к самообразованию, применение полученных знаний для решения практических задач, формирование целостного мировоззрения.

В самом тексте ФГОС ООО нет прямого указания на то, какие именно универсальные учебные действия формируются на каждом конкретном этапе

технологии ПДО. Данная таблица является результатом соотнесения этапов технологии с группами результатов, определенными стандартом.

Применительно к процессу обучения математике ПДО обладает рядом преимуществ. Во-первых, оно помогает показать происхождение правила или способа действия, а не только его конечную форму. Во-вторых, оно делает ошибку ресурсом для обучения: неверная гипотеза или неудачная попытка решения становятся материалом для анализа, а не поводом для моментальной остановки познавательной активности. В-третьих, технология ПДО позволяет органично включать в урок математическую речь, поскольку обучающийся вынужден не просто получить ответ, а объяснить, почему старый способ не работает и каким образом найден новый.

Требования обновленных нормативных документов позволяют увидеть, какие результаты особенно продуктивно достигаются средствами проблемно-диалогического обучения. Это соотношение отражено в таблице 5.

Таблица 5. Соотнесение результатов обучения математике в 5-6 классах с возможностями технологии ПДО

Планируемый результат обучения	Как он проявляется на уроке математики	Возможности технологии ПДО	Пример темы 5-6 классов
Умение рассуждать и обосновывать решение	Ученик объясняет ход рассуждения, соотносит ответ с условием, формулирует вывод	Проблемная ситуация побуждает искать основание нового правила и проговаривать ход открытия	Сложение десятичных дробей; основное свойство дроби
Развитие математической речи	Обучающийся использует понятия, сравнивает версии, уточняет формулировки	Учебный диалог требует вербализации затруднения, гипотезы и вывода	Проценты; положительные и отрицательные числа
Сотрудничество и учет разных точек зрения	Школьники обсуждают версии в паре или группе, сравнивают способы решения	Побуждающий диалог создает ситуацию столкновения мнений и совместной проверки	Сравнение дробей; задачи на проценты

Самоорганизация и самоконтроль	Ученик планирует шаги, сверяет промежуточный результат, исправляет ошибки	После открытия нового знания учащиеся фиксируют алгоритм и применяют его в измененной ситуации	Алгоритм сложения дробей; вычисление процентов от числа
Познавательная активность и исследовательская позиция	Обучающийся замечает закономерность, выдвигает предположение, проверяет его на примерах	ПДО опирается на специально организованный поиск и учебное исследование	Признаки делимости; отрицательные числа на координатной прямой

Данные таблицы 5 показывают, что ПДО не является внешним «приемом активизации», который можно использовать эпизодически ради повышения интереса. Напротив, технология соотносится с самой логикой образовательных результатов по математике. Как следует из данных, представленных в таблице 5, проблемно-диалогическое обучение (ПДО) выходит за рамки ситуативного инструмента для оживления урока. Технология органично вписана в саму логику достижения предметных результатов по математике. Данное обстоятельство имеет принципиальное значение для средней ступени (5–6 классы), поскольку глубина усвоения математических закономерностей детерминирована способностью школьника осознать генезис способа действия и вербализовать его суть.

Дидактический потенциал ПДО, направленный на самостоятельное добывание информации, обуславливает его максимальную результативность именно на этапах введения нового материала. Очертив сущность и структуру рассматриваемой технологии, необходимо сфокусироваться на психолого-возрастном профиле самих учащихся. Результативность педагогических воздействий невозможна без их адаптации к специфике развития ребенка. На этапе 10–12 лет, с одной стороны, закладываются фундаментальные навыки автономности и критического осмысления действительности, с другой — фиксируется лабильность внимания и гипертрофированная ориентация на оценку со стороны сверстников. Глубокое понимание указанных нюансов

выступает базисом для аргументированного подбора дидактических средств и приемов ПДО, нацеленных на стимуляцию познавательного интереса подростков.

1.2. Возрастные особенности обучающихся 5-6 классов

Переход к основному общему образованию знаменует собой качественный скачок в организации учебного процесса, выступая одним из самых напряженных этапов в российской школе. Подобный переход нельзя сводить исключительно к смене образовательной ступени; это масштабная трансформация всего уклада жизни ребенка. Ключевым фактором стресса становится переход к предметной системе преподавания, предполагающий взаимодействие с множеством учителей-предметников. Школьнику приходится экстренно перестраиваться, подстраиваясь под разнородные педагогические стили, требования и критерии оценивания. Параллельно фиксируется рост учебной нагрузки и усложнение программного контента. Указанные внешние вызовы требуют от ребенка проявления зрелой самоорганизации и ответственности, к которым пятиклассник зачастую оказывается не готов. Следствием подобных перегрузок неизбежно становится внутренняя дезадаптация и повышение уровня психологического напряжения.

Хронологические рамки 5–6 классов (10–12 лет) совпадают с ранним подростковым периодом, по праву считающимся переломным в личностном становлении. Фон данного этапа составляют интенсивные физиологические сдвиги, гормональные перестройки и форсированное социальное взросление. В этих условиях активно кристаллизуется самосознание, закладывается фундамент нравственных принципов и ценностных ориентаций. Структура мотивационной сферы школьников данного возраста определяется доминированием трех ключевых векторов: самопознания (интериоризация вопроса «Кто я?»), самоутверждения (поиск собственного статуса в

референтной группе) и самовыражения (проекция своего «Я» через практическую деятельность) [31;47].

Ключевая проблема (с которой сталкивается педагоги при работе с подростками 5 – 6 классов) – это глубокое и нарастающее противоречие между устоявшимися, традиционными методами обучения и новыми, иными потребностями развивающейся личности подростка.

Классическая объяснительно-иллюстративная модель, ориентированная на передачу готовых знаний в готовом виде, перестаёт быть эффективной. Подросток психологически отвергает пассивную роль «сосуда, который нужно наполнить». Он испытывает внутреннее сопротивление формальному, репродуктивному усвоению информации. Это сопротивление может проявляться в снижении учебной мотивации, формальном выполнении заданий или даже в открытых конфликтных ситуациях с учителями и родителями.

Внутренний мир подростка характеризуется стремлением к самостоятельности и автономии. Обучающийся стремится не просто получать знания, а самостоятельно их осмысливать, критически анализировать, преобразовывать и применять для решения нестандартных задач. Он хочет быть соавтором своего образования, а не просто потребителем образовательных услуг. В то же время, учебная деятельность начинает конкурировать с другими ведущими видами активности: общением со сверстниками, которое выходит на первый план, и собственными увлечениями, которые приобретают для подростка огромную личностную значимость. Именно поэтому даже при наличии здорового познавательного интереса отношение к школе как к социальному институту может оставаться негативным. В такой ситуации интерес становится глубоко личностным феноменом, инструментом самоутверждения и поиска своего места в мире.

Для формирования устойчивого познавательного интереса в 5 – 6 классах необходим не набор отдельных приёмов, а целостный, комплексный подход, в основе которого лежит глубокое понимание психолого-возрастных

особенностей подростков. Ключевыми условиями, способствующими развитию вовлечённости в образовательный процесс, являются:

1. Актуализация содержания. Учебный материал должен быть не оторван от жизни, а тесно связан с реальным опытом обучающихся, отвечать на их актуальные вопросы о мире, обществе и самих себе. Содержание должно отражать современные тенденции науки и культуры.

2. Организация проблемного обучения. Создание интеллектуальных затруднений (проблемных ситуаций), постановка открытых, дискуссионных вопросов и организация исследовательской деятельности вызывают живой эмоциональный отклик и стимулируют активную мыслительную деятельность.

3. Обеспечение субъектной позиции. Предоставление ученикам реальной свободы выбора – будь то форма выполнения задания (презентация, макет), тема проекта или способ решения задачи – является мощным фактором развития самостоятельности и ответственности.

4. Формирование навыков самообразования. Современная школа должна учить не столько предмету, сколько умению учиться: работать с различными источниками информации, планировать свою деятельность, осуществлять самоконтроль и самооценку. Это превращает обучение из принудительного процесса в осознанную потребность [31;49].

Возраст обучающихся 5 – 6 классов характеризуется интенсивными изменениями как в когнитивной сфере, так и в физиологии организма.

Когнитивная сфера детей 10–12 лет претерпевает существенные трансформации, знаменуя переход к преобладанию словесно-логического мышления. Подростки овладевают навыками оперирования абстрактными категориями, конструирования развернутых логических конструкций, выявления причинно-следственных зависимостей и формулирования масштабных обобщений. Вместе с тем, генезис абстрактного мышления не носит одномоментного характера. Наглядно-образные компоненты продолжают занимать значимое место в мыслительных процессах. В связи с

этим полноценное усвоение новых знаний требует обязательной опоры на наглядность и практический опыт: использования жизненных аналогий, графических моделей, визуализации данных и включения элементов практической деятельности.

Специфика организации учебной работы в данном возрасте неразрывно связана с пубертатной перестройкой организма. Эндокринные сдвиги провоцируют рост общей и нервной утомляемости, что неизбежно влечет за собой снижение концентрации и повышение рассеянности. Нестабильность эмоциональной сферы проявляется в резких колебаниях работоспособности, когда фазы продуктивной деятельности сменяются состояниями апатии. Подобная лабильность напрямую отражается на динамике познавательного интереса: пяти- и шестиклассники демонстрируют кратковременные вспышки познавательной активности при столкновении с новым материалом, но столь же стремительно утрачивают вовлеченность, если образовательный процесс лишен новизны и должного темпа. В этом возрасте критически важна оценка их деятельности со стороны взрослых. Положительная обратная связь, искренняя похвала за усилия и признание даже небольших достижений служат мотиватором для дальнейшей познавательной активности. При этом мнение сверстников приобретает весомое значение. Для подростка оценка одноклассников часто оказывается более значимой, чем мнение самого авторитетного учителя или родителей.

Таблица 6. Факторы влияния на познавательный интерес

Факторы позитивного влияния	Факторы негативного влияния
1. Практическая значимость знаний. Когда школьник понимает, «где» и «как» он может применить полученные знания за пределами класса (в быту, в будущей профессии), его мотивация резко возрастает. 2. Интерактивность. Использование игровых технологий (деловые игры, квесты), цифровых инструментов (интерактивные доски, онлайн-платформы) поддерживает высокий уровень вовлечённости.	1. Большая нагрузка. Чрезмерный объём домашних заданий и высокая интенсивность уроков ведут к хроническому переутомлению обучающихся. 2. Монотонность. Однообразие форм работы на уроке приводит к скуке — главному врагу познания в этом возрасте. 3. Психологическое давление. Публичная критика, сравнение с другими учениками и страх ошибки создают «барьер» для учебной активности.

3. Автономия. Возможность выбора способа решения задачи или темы проекта удовлетворяет базовую потребность подростка в самостоятельности. 4. Система поощрения. Конструктивная обратная связь и поддержка формируют у ученика уверенность в своих силах («ситуацию успеха»).	4. Отсутствие целеполагания. Если обучающийся не понимает смысла предмета («Зачем мне это нужно?»), любая учебная деятельность теряет для него ценность.
--	---

В контексте реализации ФГОС роль школы кардинально меняется. Приоритетной задачей становится не трансляция суммы готовых знаний (информационная модель), а формирование УУД. Учитель должен научить обучающихся самостоятельно формулировать учебные цели и задачи, находить способы их достижения (планирование), осуществлять поиск необходимой информации (познавательные УУД), организовывать сотрудничество в группе (коммуникативные УУД) и осуществлять самоконтроль (регулятивные УУД). Это превращает обучение из пассивного процесса запоминания в осознанную творческую деятельность по конструированию собственного знания. Обучающийся перестаёт быть объектом педагогического воздействия и становится активным субъектом своего развития [38].

В рамках теоретического анализа проблемы необходимо рассмотреть особенности современного поколения обучающихся – поколения Альфа. Как отмечается в статье, это первое поколение, родившееся в эпоху цифровых технологий, и сейчас оно становится активным участником образовательного процесса [22;173].

С момента рождения эти дети окружены мобильными гаджетами, социальными сетями и видеоиграми, что делает их «цифровыми аборигенами». Доступность информации формирует у них запрос на новые подходы к обучению, основанные на интерактивности и технологиях. Авторы справедливо отмечают, что для эффективного прогнозирования развития образования важно учитывать динамику мирового образования и смену поколений.

По словам Е.М. Медведева, И.С. Крутько, авторов научной статьи «Психолого-педагогические технологии повышения эффективности усвоения новых знаний поколением Альфа» психологические особенности поколения Альфа требуют кардинального пересмотра педагогических подходов. К таким особенностям относятся:

- высокая цифровая грамотность;
- склонность к многозадачности;
- кратковременная концентрация внимания.

Постоянный поток информации влияет на способность детей к глубокому и продолжительному обучению, делая их более приспособленными к быстрой сменяемости задач. Это ставит перед педагогами задачу адаптации образовательного процесса. В статье подчёркивается необходимость создания программ, сочетающих интерактивные методики, цифровые технологии и индивидуальный подход [22].

Практическая реализация обозначенных задач требует внедрения специфического психолого-педагогического инструментария. В фокусе внимания оказываются методики, стимулирующие критическое мышление и элементы коммуникации, органично интегрированные с передовыми цифровыми решениями. К числу таких инструментов относятся интерактивные образовательные платформы, форматы онлайн-курсов, технологии виртуальной и дополненной реальности, специализированные мобильные приложения, а также алгоритмы искусственного интеллекта, обеспечивающие персонализацию образовательного маршрута.

Специфика работы с информацией напрямую детерминирована принадлежностью нынешних школьников к поколению Альфа, хронологические рамки которого охватывают период с 2010 по 2025 год. Опираясь на концепцию М. Маккриндла и Э. Вулфингера, можно утверждать, что дети, появившиеся на свет после 2010 года, демонстрируют врожденную адаптивность к непрерывным инновациям. Представители данной когорты не просто сосуществуют с цифровыми устройствами с раннего детства — их

когнитивная и социальная среда изначально тотально технологизирована. В раннем возрасте эти дети чувствуют себя комфортно, разговаривая с голосовыми помощниками и проводя пальцем по экрану смартфона. Они не рассматривают технологии как инструменты, используемые для достижения целей, а скорее, как глубоко интегрированную часть повседневной жизни. По формальным меркам это самое образованное поколение, так как у его представителей обучение начинается в раннем возрасте. Относящиеся к поколению Альфа проводят значительное время в социальных сетях, находятся на связи онлайн, воспринимают визуальный образ и информацию лучше, чем аудио- и вербальное знание. Многозадачность является для них основным навыком. Будучи воспитанными в системе, культивирующей взаимопонимание и формирование способности договариваться, молодое поколение Альфа не признает диктата и соблюдение правил ради правил. Их деятельность строится больше на внутренних мотивах, нежели на внешних.

Л.Н. Даниловой отмечается, что для детей Альфа характерны высокая креативность, лидерские способности, уверенность в себе, интересы в разных сферах, но также повышенная возбудимость, вспыльчивость и эгоцентризм, что может повлиять на формирование рынка труда в будущем [11;6].

Поколение Альфа становится истинным двигателем прогресса. Это первое поколение, нравственные основы которого и духовное развитие происходят в информационном постиндустриальном обществе.

1.3. Методы проблемно-диалогического обучения

В контексте ФГОС «метод обучения» следует понимать как способ организации совместной или самостоятельной учебно-познавательной деятельности обучающихся, направленный на освоение ими УУД, предметных знаний и формирование личностных результатов [38]. Метод рассматривается не как инструмент трансляции информации, а как инструмент деятельности. Учитель не «дает» знания, а организует деятельность, в процессе которой обучающийся эти знания добывает, применяет и

преобразует. Результат обучения напрямую зависит от того, что именно делал обучающийся на уроке. Если обучающийся только слушал – он научился слушать. Если он решал проблему, исследовал, сравнивал – он научился решать проблемы и исследовать. В параграфе 1.2. мы выявили, что ПДО в качестве методов обучения использует методы постановки учебной проблемы и методы поиска решения, которые согласно Л.Е. Мельниковой, называют проблемно-диалогическими методами. Данные методы можно охарактеризовать как деятельностные, которые эффективны в контексте реализации современных ФГОС и отвечают потребностям современного поколения Альфа.

Методы ПДО – это способы введения содержания, которые обеспечивают постановку и решение проблемы обучающимися. К методам постановки учебной проблемы относятся побуждающий от проблемной ситуации диалог и подводящий к теме диалог, к методам поиска решения – побуждающий к гипотезам диалог и подводящий к знаниям диалог. Данные методы представляют собой совокупность приёмов, вопросов и заданий, но имеют разные учебные действия и организуют разные учебные действия.

В таблице 7 представлена классификация методов обучения ПДО.

Таблица 7. Классификация методов обучения ПДО

Методы	Проблемные		
Постановка учебной проблемы	Побуждающий от проблемной ситуации диалог	Подводящий к теме диалог	Сообщение темы с мотивирующим приёмом
Поиск решения	Побуждающий к гипотезам диалог	Подводящий диалог от проблемы	Подводящий диалог без проблемы

Постановка проблемы – это этап формулирования темы урока или вопроса для исследования. Поиск решения – этап формулирования нового знания [23,107].

Слово «диалог» означает, что постановку проблемы и поиск решения ученики осуществляют в ходе специально выстроенного учителем диалога. Различают два вида диалога: побуждающий и подводящий.

У обучающихся 5 – 6 классов активно развивается логическое мышление, но им все еще необходимы конкретные примеры и опора на наглядность для понимания абстрактных понятий. Они могут мыслить гипотезами, но нуждаются в проверке.

Побуждающий от проблемной ситуации диалог состоит из системы мотивирующих вопросов, которые помогают обучающемуся работать по-настоящему творчески. На этапе постановки проблемы этот диалог применяется для того, чтобы обучающиеся осознали противоречие, заложенное в проблемной ситуации, и сформулировали проблему. Этот метод предполагает выдвижение гипотез («А что, если...?»). Подростки любят спорить и проверять идеи. На этапе поиска решения учитель побуждает обучающихся выдвинуть, а в дальнейшем проверить гипотезы, т.е. обеспечивает «открытие» знаний путем проб и ошибок.

Боязнь ошибиться и быть осмеянным – один из главных барьеров для подростка. Критика со стороны учителя может полностью «убить» желание учиться.

Прием «Любая гипотеза имеет право на жизнь». В побуждающем диалоге учитель принимает любые ответы учеников без немедленной оценки «правильно/неправильно». Фразы «Интересная мысль», «Давайте проверим твою гипотезу» создают атмосферу доверия.

Проверка гипотез как этап урока: Ошибка становится не поводом для порицания, а этапом исследования. Учитель говорит: «Ваша гипотеза не подтвердилась. Почему? Давайте разберемся». Это снимает страх ошибки и превращает ее в ценный опыт.

Таблица 8. Методы и приёмы создания проблемной ситуации

Приемы создания проблемной ситуации	Побуждение к осознанию противоречия	Побуждение к формулированию проблемы
-------------------------------------	-------------------------------------	--------------------------------------

1. Одновременно предъявить обучающимся противоречивые факты, теории, мнения.	-Что вас удивило? -Что интересного заметили?	Выбрать подходящее: - Какой возникает вопрос? - Какой будет тема урока?
2. Столкнуть мнения обучающихся вопросом или практическим заданием на новый материал.	-Вопрос был один? А сколько мнений? Или Задание было одно? А как его выполнили? - Почему так получилось? - Чего мы не знаем?	
3. Дать практическое задание, не сходное с предыдущими.	-Вы смогли выполнить задание? В чем затруднение? Чем это задание не похоже на предыдущие?	

Данный метод имеет определенную структуру: начинается с общего побуждения (призыва к мыслительной работе), при необходимости продолжается подсказкой (намеком, сужающим круг поиска), в крайнем случае, завершается сообщением учителя. При выдвижении и проверке гипотез диалог выглядит так:

Таблица 9. Структура побуждающего диалога

Структура диалога	Побуждение к выдвижению гипотез	Побуждение к проверке гипотез	
		устной	практической
Общее побуждение	-Какие есть гипотезы?	-Согласны с этой гипотезой? Почему?	-Как можно проверить эту гипотезу?

Подводящий к теме диалог представляет собой ряд вопросов и заданий, которые активизируют и, соответственно, развивают логическое мышление обучающихся. На этапе постановки проблемы учитель пошагово подводит обучающихся к формулированию темы. На этапе поиска решения он выстраивает логическую цепочку умозаключений, ведущих к новому знанию. Вопросы и задания могут различаться по характеру и степени трудности, но должны быть посильными для обучающихся. Последний вопрос должен содержать обобщение, которое позволит обучающимся сформулировать тему урока. В ходе проблемного диалога необходимо принимать даже ошибочные ответы обучающихся.

Данный метод идеально соответствует логике подростка 10 – 12 лет. Учитель выстраивает цепочку посильных вопросов (от простого к сложному), которая шаг за шагом подводит к новому понятию. Например, при изучении темы «Коэффициент» учитель может начать с конкретных примеров: «Во сколько раз $5x > x$? Во сколько раз $0,5x < x$?». Вопросы заставляют анализировать и обобщать, опираясь на уже известное.

Сообщение темы с мотивирующим приемом – это один из самых простых и понятных способов начать урок и заинтересовать обучающихся новой темой. В этом случае учитель сам называет тему занятия, но делает это так, чтобы у детей сразу появилось желание узнать больше. Для этого используются специальные приёмы, которые помогают «включить» внимание класса.

Суть метода заключается в том, что учитель предваряет сообщение готовой темы либо интригующим материалом (прием «Яркое пятно»), либо характеристикой значимости темы для самих учащихся (прием «Актуальность»). В некоторых случаях оба мотивирующих приема используются одновременно.

Суть этого приёма «Яркое пятно» в том, чтобы удивить, заинтриговать или даже немного озадачить обучающихся в самом начале урока. Учитель предлагает классу что-то необычное и интересное, что сразу привлекает внимание, но при этом имеет прямое отношение к теме урока.

Главная цель – создать интригу. Когда обучающиеся удивлены, заинтригованы, им становится интересно, как же всё это взаимосвязано с темой урока и какие инструменты, действия помогут разгадать «секрет».

Приём «Актуальность» работает иначе. Здесь учитель не столько удивляет, сколько объясняет обучающимся, зачем им вообще нужна та или иная информация. Важно показать, что тема урока касается каждого лично и может быть полезна в реальной жизни. Когда обучающийся понимает практическую пользу и личную значимость темы, его мотивация к обучению значительно возрастает.

Сходство побуждающего от проблемной ситуации диалога, подводящего к теме диалога и сообщение темы с мотивирующим приемом заключается в том, что все названные методы обеспечивают мотивацию обучающихся к изучению нового материала. Различие методов - в характере учебной деятельности обучающихся и, следовательно, в развивающем эффекте. Побуждающий от проблемной ситуации диалог обеспечивает подлинно творческую деятельность и развивает речь и творческие способности обучающихся. Подводящий к теме диалог и сообщение темы с мотивирующим приемом лишь имитируют творческий процесс. При этом подводящий диалог успешно формирует логическое мышление и речь обучающихся, а развивающий результат сообщения темы с мотивирующим приемом незначителен.

Еще одно различие методов состоит в форме возникающей учебной проблемы. При побуждающем диалоге может появиться и тема урока, и вопрос для исследования. При подводящем диалоге и сообщении обычно формулируется тема урока. Поставив учебную проблему любым из названных методов, переходим к организации поиска решения.

Опишем методы поиска решений учебной проблемы.

Побуждающий к гипотезам диалог – это метод поиска решения, который является наиболее сложным для учителя, поскольку требует осуществления ряда педагогических действий: побуждение к выдвижению гипотез; принятие выдвигаемых обучающимися гипотез; побуждение к проверке гипотез; принятие предлагаемых обучающимися проверок.

1. Побуждение к выдвижению гипотез. Выдвинуть гипотезу значит высказать предположение, истинность или ложность которого должна установить проверка. Та гипотеза, которая выдержит проверку и станет искомым знанием, называется решающей, остальные – ошибочными. Побуждающий к выдвижению гипотез начинается с общего побуждения, то есть призыва к мыслительной работе: «Какие есть гипотезы, предположения?» Если общее побуждение не помогло, и решающая гипотеза не

сформулирована, то диалог продолжается подсказкой к решающей гипотезе. Подсказка - намек на искомое знание - каждый раз продумывается заново. Если не срабатывает и подсказка, учитель завершает диалог сообщением решающей гипотезы.

2. Принятие выдвигаемых обучающимися гипотез. При побуждающем диалоге существует «риск» оценочно отреагировать на высказываемые обучающимися предположения: отвергнуть ошибочную гипотезу («неправильно», «не так», «нет») и похвалить за решающую («молодец», «верно»). Однако учительская оценка гипотезы лишает шаг проверки всякого смысла. Поэтому реагировать на гипотезы обучающихся следует без эмоциональной окраски: словом «так» и кивком головой.

3. Побуждение к проверке гипотез. Смысл проверки состоит в приведении аргумента на решающую гипотезу («это так, потому что») или контраргумента на ошибочную («это не так, потому что»). Проверка гипотезы может быть либо устной, либо практической. В первом случае аргументация приводится посредством рассуждения, а во втором добывается в практической (в том числе экспериментальной) работе. Побуждающий к проверке гипотез диалог тоже имеет «узкую» структуру: от общего побуждения через подсказку к сообщению. При устной проверке диалог побуждает учеников непосредственно к аргументации. При этом общее побуждение осуществляется репликой: «Согласны с гипотезой? Почему?» Если общее побуждение не срабатывает, вводится подсказка, наталкивающая на довод «за» или «против» гипотезы. В крайнем случае учитель сам сообщает аргумент или контраргумент. При практической проверке диалог мотивирует обучающихся к выработке конкретного плана действий. Общее побуждение осуществляется репликой: «Как нам проверить гипотезу? Что нужно сделать?» Подсказка намекает на план. Если не срабатывает и подсказка, план действий в готовом виде предлагает учитель.

4. Принятие предлагаемых обучающимися проверок. При побуждающем к проверке гипотез диалоге обучающиеся могут предложить

ошибочную аргументацию или неверный план действий. Учителю необходимо отреагировать на них принимающей репликой «Так. Кто думает иначе?» Представим вышесказанное о побуждающем к гипотезам диалоге в виде таблицы 10.

Таблица 10. Организация работы с гипотезами

Структура диалога	Побуждение к выдвижению гипотез	Побуждение к проверке гипотез	
		устное	практическое
Общее побуждение	- <i>Какие есть гипотезы?</i> (к любым гипотезам)	К аргументу/контраргументу: - <i>Согласны с этой гипотезой?</i> <i>Почему?</i>	К плану проверки: - <i>Как можно проверить эту гипотезу?</i>
Подсказка	К решающей гипотезе	К аргументу/контраргументу	К плану проверки
Сообщение	Решающей гипотезы	Аргумента/контраргумента	План проверки

Существует два подхода к формулированию гипотез на уроке: последовательный и одновременный.

В первом случае обучающиеся сначала предлагают и проверяют одну ошибочную гипотезу, затем переходят к следующей – и так до тех пор, пока не появится верная, решающая.

Во втором – все возможные варианты гипотезы (как ошибочные, так и верное) озвучиваются сразу, а уже после этого начинается их проверка.

Рассмотрим, как строится побуждающий к гипотезам диалог в зависимости от выбранного порядка появления предположений.

При последовательном подходе диалог начинается с общего вопроса («Какие есть предположения?»). Обычно обучающиеся сначала высказывают ошибочную версию. Учитель реагирует нейтрально («так») и предлагает перейти к проверке, начиная с общего побуждения («Вы согласны?» или «Как это предположение проверить?»), а затем по «сужающейся» схеме приводит к контраргументу. После этого цикл «предположение — проверка» повторяется

до тех пор, пока не будет сформулирована и проверена верная решающая гипотеза.

При одновременном подходе к формулированию предположений учитель сначала задаёт общий вопрос: «Какие есть предположения?». Обучающиеся по очереди высказывают свои идеи – обычно сначала ошибочные. Учитель на каждую из них отвечает нейтрально (например, «так») и спрашивает: «Какие ещё есть предположения?», пока кто-то не назовёт верное. Все варианты фиксируются.

После этого начинается проверка. Она может проходить по-разному: по каждой гипотезе проводится отдельное обсуждение, начиная с ошибочных и заканчивая решающей или сразу проверяют все идеи вместе.

Количество решающих гипотез на уроке не ограничивается только одной. Возможно, что решающих гипотез будет несколько. Порядок их выдвижения также может быть либо последовательным, либо одновременным. Уроки с несколькими решающими гипотезами дают потенциальную возможность использования групповой формы работы, что отвечает запросам (описаны ранее) обучающихся 5 – 6 классов.

Подводящий к знаниям диалог – это способ поиска решения учебной проблемы проще предыдущего, потому что не требует от обучающихся выдвигать и проверять гипотезы. Подводящий диалог – это последовательность понятных вопросов и заданий, которые шаг за шагом помогают обучающимся самостоятельно прийти к новому знанию.

Такой диалог можно строить двумя путями: либо начиная с чётко сформулированной учебной проблемы, либо сразу подводя к новому материалу, пропустив этап постановки проблемы.

Отсюда следует, что существуют сходство методов поиска решения учебной проблемы. Оно заключается в том, что каждый из них обеспечивает понимание нового знания обучающимися, так как нельзя не понимать то, что ты от крыл сам. Различие методов – в характере учебной деятельности обучающихся и, следовательно, в развивающем эффекте. Побуждающий к

гипотезам диалог обеспечивает творческую деятельность обучающихся, развивает их речь и творческие способности. Подводящий к знанию диалог лишь имитирует творческий процесс и формирует логическое мышление и речь обучающихся. Обеспечив «открытие» знания любым из названных методов, осуществляется переход к следующим этапам учебного процесса – воспроизведению знаний, решению задач или выполнению упражнений. При этом необходимо помнить, что в случае постановки учебной проблемы в форме вопроса требуется: во-первых, вернуться с вновь «открытым» знанием к вопросу и ответить на него; во-вторых, предложить ученикам сформулировать тему урока. Задание на формулирование темы урока также обязательно при подводящем без проблемы диалоге.

Технология проблемно-диалогического обучения выступает важнейшим направлением реализации парадигмы развивающего образования, отвечающего требованиям ФГОС, поскольку является: результативной – обеспечивающей высокое качество усвоения знаний, эффективное развитие интеллекта и творческих способностей школьников, воспитание активной личности; здоровье-сберегающей – позволяющей снижать нервно-психические нагрузки обучающихся за счет стимуляции познавательной мотивации и «открытия» знаний. Технология проблемно-диалогического обучения носит общепедагогический характер, то есть реализуется на любом предметном содержании и любой образовательной ступени, и потому объективно необходима каждому учителю.

Таким образом, проблемно-диалогическое обучение – это тип обучения, обеспечивающий творческое усвоение знаний обучающимися посредством специально организованного учителем диалога. Учитель сначала в побуждающем или подводящем диалоге помогает поставить учебную проблему, то есть сформулировать тему урока или вопрос для исследования, тем самым вызывая у обучающихся интерес к новому материалу, формируя познавательную мотивацию. Затем посредством побуждающего или подводящего диалога учитель организует поиск решения, или «открытие»

нового знания. При этом достигается понимание учебного материала, так как нельзя не понимать то, до чего додумался сам.

Современный качественный урок – это не только методы, но еще формы и средства обучения. Установлены взаимосвязи проблемно-диалогических методов с формами обучения: групповой, парной, фронтальной. Например, проблемная ситуация с разбросом мнений, легко создается в ходе групповой работы, а проблемная ситуация с затруднением – во фронтальной работе с классом.

Для подростков 10 – 12 лет мнение одноклассников важнее мнения учителя. Оценка со стороны сверстников является мощнейшим мотиватором или демотиватором.

Дидактическая структура ПДО предполагает органичное вплетение различных форм взаимодействия. Если этапы постановки учебной проблемы и первичного поиска решения традиционно разворачиваются в русле фронтального диалога «учитель- класс», то проверка выдвинутых гипотез и первичное закрепление материала оптимально реализуются через парные и групповые форматы. Механизм такого сотрудничества строится на совместном обсуждении предположений. В ходе дискуссии школьники осваивают навыки аргументации собственной точки зрения и активного слушания оппонентов, что в конечном итоге ведет к выработке консенсуса. Подобная практика обеспечивает получение обратной связи от одноклассников в атмосфере психологической безопасности, существенно повышая уверенность ученика перед последующим публичным предъявлением ответа на уровне всего класса.

Фундаментальное значение в реализации ПДО приобретают дидактические средства. Трансформируясь из пассивных объектов наглядности, они становятся активными инструментами конструирования учебной деятельности, генерации проблемных ситуаций и алгоритмизации поиска решений. Состав и характер применяемых средств направляются дидактической целью конкретного этапа урока, а также реализуемым видом

диалога либо побуждающим, либо подводящим диалогом. Исходя из целевого назначения, весь арсенал средств обучения, задействованных в ПДО, классифицируется на ряд групп.

1. *Средства для создания проблемной ситуации* («с удивлением» или «с затруднением»). Это инструменты, с помощью которых учитель ставит обучающихся в тупик, вызывает удивление или обнаруживает нехватку знаний. Они являются отправной точкой для начала диалога.

Учебный материал с преднамеренной ошибкой – классический прием, когда учитель допускает ошибку в решении, вычислении или логике.

Пример 1. В примере на сложение дробей знаменатели просто складываются ($\frac{1}{2} + \frac{1}{2} = \frac{1}{4}$), что противоречит известному правилу сложения обыкновенных дробей.

Практические задания, невыполнимые известными способами: обучающимся дается задача, которую они не могут решить, используя имеющиеся у них знания.

Пример 2. В 5 классе, еще не зная правил умножения дробей, учитель просит найти площадь прямоугольника со сторонами $\frac{1}{2}$ м и $\frac{1}{3}$ м. Возникает затруднение, требующее открытия нового правила.

2. *Средства для организации диалога* (поиска решения), которые помогают структурировать обсуждение, визуализировать гипотезы и выстраивать логическую цепочку:

- Классная доска (традиционная или интерактивная). Это главный инструмент учителя для ведения диалога. Запись темы урока, сформулированной обучающимися. Фиксация выдвинутых гипотез (даже ошибочных). Построение схемы или алгоритма решения проблемы.

- Мультимедийная презентация (Power Point).

- Визуализация условия задачи (схемы, графики, анимации).

- Использование гиперссылок для проверки гипотез («Что будет, если мы нажмем сюда?»).

- Демонстрация эталона для самопроверки на этапе закрепления.
- Раздаточный материал (карточки, рабочие листы). Позволяет организовать индивидуальную или парную работу. Карточки с заданиями для первичного закрепления.
- Опорные конспекты с пропусками, которые ученики заполняют по ходу диалога.

Тексты с противоречивой информацией для анализа.

3. Средства для практической деятельности и «открытия» знаний

– это инструменты, позволяющие обучающимся проверить гипотезы и практически применить новое знание.

- Оборудование для практических работ (линейки, транспортиры, всё, что позволяет экспериментально проверить теоретические выводы. Это высшая форма реализации проблемно-диалогического обучения.

- Учебник в технологии ПДО используется не как единственный источник истины, а как инструмент для: самостоятельного поиска информации для проверки гипотез («Ребята, давайте посмотрим в учебнике, правы ли мы»). Сверки полученного результата с эталоном. Служит в формировании навыка самостоятельного поиска информации.

4. Средства для диагностики и рефлексии

– инструменты для оценки результатов деятельности и осмысления пройденного пути.

- Листы самооценки и рефлексии. Таблицы или анкеты, где ученик отмечает, что он понял, что вызвало трудности и как он их преодолел.

- Тестовые задания и тренажеры. Используются на этапе закрепления для быстрой проверки усвоения материала в индивидуальном темпе.

Таким образом, в технологии проблемно-диалогического обучения средства – это не просто наглядные пособия, а функциональные инструменты управления познавательной деятельностью ученика. Их главная задача – не

проиллюстрировать слова учителя, а помочь ученику самому пройти путь от проблемы к знанию.

Проблемное обучение вносит свой вклад в формирование готовности к творческой деятельности; способствует развитию познавательной активности; осознанности знаний; предупреждает появление формализма, бездумности; обеспечивает более прочное усвоение знаний; делает учебную деятельность более привлекательной для обучающихся.

Джон Дьюи (выдающийся философ, психолог и педагог, один из главных представителей прагматизма и реформатор системы образования) утверждал, что стремление к познанию появляется у человека только в том случае, если он сталкивается с какой, либо проблемой, которую не может решить известными ему способами. Решая проблему, он обучается.

Таким образом, технология проблемно-диалогического обучения является не просто методическим приемом, а целостной системой, которая отвечает психологическим потребностям обучающихся 5 – 6 классов. Она превращает потенциальные трудности возраста (стремление к самоутверждению, нестабильность внимания) в ресурсы для развития. Проблемно-диалогическое обучение позволяет построить урок так, чтобы обучающийся был его активным субъектом, чувствовал свою значимость, не боялся ошибаться и получал удовольствие от процесса самостоятельного открытия знаний.

Вывод по главе 1

На основе анализа психолого-педагогической литературы по теме исследования, включая труды М.И. Махмутова, И.Я. Лернера и А.М. Матюшкина, а также работы автора технологии Е.Л. Мельниковой, нами получены следующие результаты:

1. Технология проблемно-диалогического обучения рассмотрена как современная педагогическая технология, представляющая собой синтез идей проблемного и диалогического обучения. В ходе теоретического анализа было установлено, что ПДО состоит из двух неразрывных частей: проблемной, предполагающей постановку учебной проблемы и поиск её решения, и диалогической, означающей, что этот процесс осуществляется в специально организованном учителем диалоге. Данная технология рассматривается не как отказ от традиционных методов, а как их качественное развитие, смещающее акцент с индивидуального поиска на коллективное осмысление.

2. Выявлены и описаны этапы ПДО: постановка проблемы (побуждение к осознанию противоречия проблемной ситуации, побуждение к формулированию учебной проблемы, побуждение к формулированию учебной проблемы, принятие предлагаемых учениками формулировок учебной проблемы); постановка проблемы (принятие); поиск решения (побуждение к гипотезе, побуждение к проверке гипотезы, принятие предлагаемых учениками проверок). Определен перечень УУД, которые актуализируются на каждом конкретном этапе реализации ПДО на уроке математики.

3. Охарактеризованы возрастные особенности обучающихся 5–6 классов и специфика поколения Альфа, для которых данная технология является наиболее актуальной. Установлено, что данный возрастной период является сенситивным для формирования основ критического мышления. Для поколения Альфа характерны визуальное мышление, потребность в интерактивности и быстрая утомляемость при монотонной деятельности. Их учебная деятельность характеризуется нестабильностью внимания,

потребностью в активной коммуникации со сверстниками и высокой значимостью мнения референтной группы. Эти психологические особенности делают технологию ПДО особенно эффективной, так как она позволяет удовлетворить потребность в общении через учебный диалог, поддерживать интерес за счёт нестандартных задач и использовать визуализацию, предотвращая потерю фокуса внимания.

4. Систематизированы методы технологии ПДО. На основе анализа работ Е.Л. Мельниковой была проведена классификация методов постановки учебной проблемы. Было выявлено, что все приёмы организации диалога можно разделить в соответствии с двумя типами создаваемых проблемных ситуаций: проблемная ситуация «с удивлением», стимулирующая познавательный интерес через столкновение с противоречием (приёмы «яркое пятно» и «актуализация»), и проблемная ситуация «с затруднением», побуждающая к действию через осознание интеллектуального тупика (приёмы «место разрыва» и «выявление причин»).

Глава 2. Организация проблемно-диалогического обучения на уроках математики

2.1. Особенности проектирования уроков с использованием технологии проблемно-диалогического обучения

Во второй главе мы рассмотрим практические вопросы организации проблемно-диалогического обучения на уроках математики в 5 – 6 классах. В данном параграфе опишем методические особенности конструирования урока математики в контексте реализации ПДО, организации учебного диалога и на описание результатов апробации разработанных материалов. Для курса математики такой подход особенно важен, поскольку предмет строится вокруг понятий, зависимостей, свойств и алгоритмов, которые могут быть не просто сообщены учителем, а открыты школьниками в процессе совместного поиска.

Проектирование урока на основе ПДО требует от учителя точного соотнесения возраста, предметного содержания и формы диалога: затруднение должно быть доступным, но не упрощенным; поиск – управляемыми, но не подмененным монологическим объяснением.

Ключевая особенность проектирования урока с использованием ПДО состоит в том, что учитель сознательно соединяет два методических источника. От проблемного обучения технология заимствует создание проблемной ситуации как точки интеллектуального затруднения; от технологии учебного диалога – форму движения к решению через вопросы, версии, уточнения, сопоставление и доказательство [27;38]. Для процесса обучения математике в контексте реализации ФГОС это единство принципиально. Если оставить только проблему без диалогической организации, часть обучающихся быстро потеряет нить рассуждения или будет пассивно ожидать подсказки. Если же оставить только диалог без реального затруднения, урок превратится в имитацию обсуждения, где ответ фактически заранее сообщен учителем.

В математическом образовании проблемная ситуация чаще всего возникает не вокруг житейской неопределенности вообще, а вокруг столкновения известного способа с новым типом задания. Обучающиеся убеждаются, что прежнего правила недостаточно, так как оно либо не дает результата, либо приводит к разным ответам, либо не позволяет объяснить наблюдаемый факт. Такое затруднение методически ценно, поскольку побуждает к поиску основания нового знания. В этот момент важно не торопиться с объяснением, а сделать видимыми разные версии и помочь классу осознать, в чем именно состоит трудность.

Е.Л. Мельникова подчеркивает, что наиболее продуктивными для организации поиска являются побуждающий и подводящий диалоги [27;39]. Побуждающий диалог уместен там, где необходимо вызвать у обучающихся собственные гипотезы, разрешить им предложить несколько вариантов и сопоставить их. Подводящий диалог требуется тогда, когда класс нуждается в логически выстроенной системе вопросов, поэтапно приводящей к выводу. На уроках математики эти виды диалога редко существуют изолированно: чаще сначала используется побуждение к выдвижению идей, а затем – подведение к точной формулировке правила или алгоритма.

Следовательно, проектирование урока с использованием ПДО начинается не с составления серии вопросов и не с подбора занимательного сюжета, а с определения той точки содержания, в которой ученик способен пережить продуктивное затруднение. Учитель должен заранее ответить минимум на три вопроса: какое новое знание будет открыто на уроке; какие уже имеющиеся представления станут опорой для поиска; какой тип проблемной ситуации позволит сделать затруднение понятным и значимым для класса.

Наиболее сложным этапом проектирования урока является выбор приема создания проблемной ситуации. Для наглядности основные приемы, применимые на уроках математики в 5 – 6 классах представлены в таблице 2 параграфа 1.1.

Для 5 класса особенно эффективны те приемы создания проблемной ситуации, которые опираются на наглядность, практическое действие, предметную модель или ярко выраженное противоречие между рисунком и записью. Для 6 класса можно увеличивать долю вербальных и смысловых затруднений, когда необходимость нового понятия рождается из анализа реальной ситуации, сравнения способов решения или обсуждения смыслов символической записи. Иными словами, выбор приема должен соответствовать возрастной логике перехода от наглядно-действенного и наглядно-образного плана к более абстрактному рассуждению.

После выбора типа проблемной ситуации учитель проектирует логику продвижения учащихся от затруднения к новому знанию. На практике это означает необходимость продумать не один «главный вопрос», а целую последовательность действий. Сначала актуализируются опорные знания, без которых дальнейший поиск невозможен. Затем организуется пробное действие, во время которого обучающиеся убеждаются в недостаточности имеющегося способа. Далее учитель помогает точно сформулировать проблему: не просто «мы не знаем», а «мы не можем объяснить, почему...», «мы не умеем решать такие задания, потому что...», «нам нужно понять, как...»

Следующий шаг – построение учебного диалога. Здесь существенна мера педагогической поддержки. Слишком ранняя подсказка снимает познавательное напряжение и переводит урок в объяснительно-иллюстративный режим. Полное же самоотстранение учителя может привести к хаотичному перебору версий. Поэтому продуктивное проектирование урока на основе ПДО предполагает дозированное руководство поиском: учитель фиксирует версии, уточняет формулировки, предлагает проверить гипотезу на новых примерах, обращает внимание на существенные признаки и тем самым удерживает математическую строгость.

Ключевым вызовом выступает этап обобщения и проговаривания во внешней речи открытого знания. В контексте математической подготовки интуитивного «угадывания» алгоритма решения единичной задачи

категорически недостаточно. Частный эмпирический опыт тоже не имеет доказательной силы, например, для формулирования правила, способа действия, признака, алгоритма или математической модели, готовую к последующему тиражированию. Следовательно, план урока должен содержать жесткий алгоритм перехода от локального наблюдения к теоретическому обобщению. На практике данная процедура реализуется посредством совместного конструирования формулировки, ее фиксации в рабочих тетрадях и обязательной рефлексии путем сравнения с эталоном, предъявленным в учебнике или на классной доске.

Структурно-содержательная последовательность педагогических действий при подготовке урока математики с применением ПДО наглядно показана на рисунке 3.

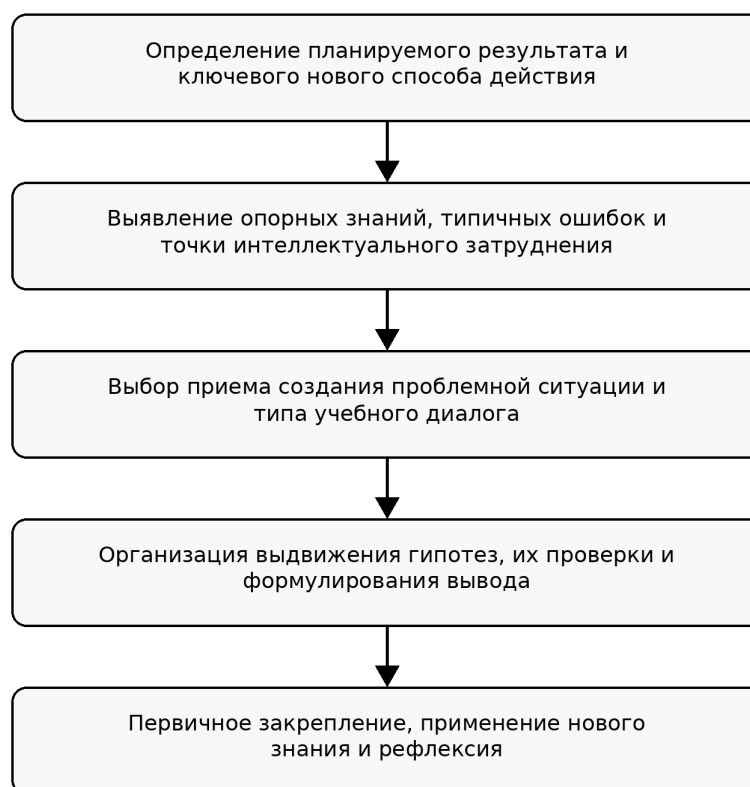


Рисунок 3. Логика проектирования урока математики на основе ПДО

Представленная схема недвусмысленно свидетельствует о том, что создание проблемной ситуации отнюдь не сводится к спонтанному эпизоду, а формирует смысловой и структурный каркас всего занятия. Этому

предшествует глубокая аналитическая работа педагога, включающая целеполагание и моделирование вероятных когнитивных затруднений. За кульминацией поиска неизбежно следует фаза рефлексивного закрепления и первичной апробации полученного знания. Таким образом, ПДО требует скрупулезной методической проработки содержания, выверенной системы диалогических вопросов, подбора примеров и определения оптимальных форматов фиксации учебного результата.

Схема также позволяет увидеть, что учебный диалог в ПДО выполняет связующую функцию. Именно через него ученик переходит от внешнего затруднения к осмысленному выводу. Поэтому качество урока определяется не количеством заданных вопросов, а тем, насколько эти вопросы действительно продвигают обучающихся от наблюдения к анализу, от анализа – к гипотезе, от гипотезы – к проверке и формулировке нового знания.

Поскольку ПДО задает особую композицию учебного занятия, целесообразно представить ее в виде обобщенной структуры. Такая структура показана в таблице 10.

Таблица 10. Обобщенная структура урока математики с использованием технологии ПДО

Этап урока	Педагогическая задача	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Продукт этапа
Мотивационно-ориентационный	Включить класс в работу, обозначить значимость темы	Создает ситуацию интереса, связывает тему с опытом учащихся	Входят в учебную ситуацию, формулируют ожидания	Личностная готовность к поиску
Актуализация опорных знаний	Подготовить знания и способы действия, необходимые для пробного шага	Организует повторение ключевых понятий, короткие устные задания	Воспроизводят известные способы, объясняют их	Основание для последующего затруднения
Пробное действие и выявление затруднения	Сделать видимой границу известного способа	Предлагает задание нового типа, фиксирует разные попытки и ошибки	Пытаются решить, обнаруживают недостаточность прежнего способа	Осознанное затруднение

Постановка учебной проблемы	Перевести затруднение в учебный вопрос	Подводит к формулировке темы или вопроса урока	Проговаривают, чего не знают или не умеют	Учебная проблема, принятая классом
Поиск решения	Организовать выдвижение и проверку гипотез	Ведет побуждающий и/или подводящий диалог, предлагает проверку на примерах	Предлагают версии, сравнивают, доказывают, уточняют	Открытие нового знания
Формулирование и фиксация нового знания	Сделать вывод общим и воспроизводимым	Помогает записать правило, алгоритм, признак или модель	Формулируют вывод своими словами и записывают его	Эталон, правило, алгоритм
Первичное закрепление	Проверить понимание нового способа	Подбирает задания с комментированием	Применяют новый способ в типовой ситуации	Первичный опыт применения
Применение в измененной ситуации	Показать перенос нового знания	Предлагает задания с вариативностью и элементом выбора	Используют знание в задачах и более сложных примерах	Гибкость и осознанность применения
Рефлексия	Оценить, что было открыто и как происходил поиск	Задаёт вопросы о затруднении, версии, выводе и способе работы	Осмысливают свой вклад, называют удачные шаги и трудности	Осознанный результат урока

Представленная в таблице 10 структура показывает, что урок на основе ПДО не разрушает общепринятую логику построения урока математики, а переосмысливает ее. В обычном объяснительном уроке центральным моментом становится сообщение нового материала. В проблемно-диалогическом уроке ядром является поиск решения учебной проблемы. Все остальные этапы подчинены этой логике и усиливают ее.

Особенно важно, что в такой логике урока математики меняется роль ученика. Он перестает быть только исполнителем готового алгоритма и становится участником его построения. Для математики это принципиально, так как осознанное владение способом действия всегда выше механического воспроизведения. В дальнейшем именно эта осознанность позволяет

переносить правило на нестандартные задания и объяснять собственный выбор хода решения.

При проектировании уроков математики для 5 класса необходимо учитывать, что даже при достаточной интеллектуальной активности многие обучающиеся еще нуждаются в опоре на предметную модель, рисунок, схему, координатный луч, разрядную таблицу или иную наглядность. Поэтому проблемная ситуация здесь особенно успешно создается через несовпадение рисунка и записи, через практическое действие или через задание, в котором явно «ломается» привычный способ. Учебный диалог должен быть достаточно коротким по шагам, но насыщенным конкретными вопросами: «Что ты заметил?», «Почему ответы разные?», «Что в записи числа главное?», «Что обозначает каждая цифра?».

Для 6 класса сохраняется значение наглядности, однако возрастает роль смыслового и речевого анализа. Обучающиеся уже способны дольше удерживать логическую цепочку вопросов, сравнивать несколько стратегий, соотносить математическое содержание с жизненными сюжетами, объяснять, почему одна запись удобнее другой. Поэтому в 6 классе продуктивно использовать проблемные ситуации, связанные с реальными контекстами: скидками, статистикой, температурами, координатами, долгом и прибылью, изменением величин. Использование подобных проблемных сюжетов трансформирует статус изучаемого понятия. Так, из формального требования образовательной программы оно превращается в закономерный и логичный ответ на возникший у школьника познавательный запрос.

Критически важным этапом подготовки урока выступает предварительное моделирование речевого компонента. Педагогическая практика регулярно фиксирует специфический барьер: интуитивно нащупав верный алгоритм решения, школьник зачастую оказывается неспособен свою догадку высказать в форме математического высказывания. В рамках технологии ПДО преодоление этого разрыва достигается за счет целенаправленного внедрения специальных прием. В их арсенал входят такие

приемы, как незаконченные конструкции, карточки-подсказки с началом ответа, логические схемы «если- то», классификационные таблицы признаков, а также эталоны, формулируемые по итогам коллективной дискуссии. Подобное дидактическое сопровождение ни в коей мере не снижает мыслительную деятельность. Напротив, оно выступает надежным механизмом, позволяющим интуитивную догадку высказать во внешней речи. Приведем примеры фрагментов уроков математики 5-6 классов, отражающих перечисленные нами особенности.

Пример 3. Фрагмента урока по использованию ПДО при постановке проблемы (создании затруднения), на котором используется прием неоконченных фраз представлен в таблице 11.

Таблица 11. Фрагмент технологической карты урока математики в 6 классе по теме «Подобные слагаемые».

Создание проблемной ситуации				
Цель этапа	Методы	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Формируемые УУД
Создать ситуацию, в которой у учащихся возникает осознание недостаточности имеющихся знаний. Побудить к выдвижению и проверке гипотез.	Практический метод, создание проблемной ситуации «с удивлением», побуждающий диалог.	Создание ситуации «яркое пятно»: Пишет на доске два выражения: 1) $5a+3a$ 2) $5a+3b$ <i>«Посмотрите на эти два выражения. В чем их сходство? А в чем главное различие?»</i> (Ответ: В обоих есть числа и буквы, но буквы разные). <i>«Давайте вычислим их значения при $a=10$. Первое выражение равно...?»</i> (Ответ: 80). <i>«А теперь скажите, можно ли найти значение второго выражения при $a=10$?»</i> (Ответы: «Нет, неизвестно b . Нужно знать b »).	Пытаются вычислить второе выражение. Испытывают удивление от того, что нельзя найти значение. Выдвигают гипотезы: <i>в парах обсуждают и выдвигают идеи, которые затем озвучивают).</i> Гипотеза 1: «В первом выражении	<u>Познавательные:</u> постановка проблемы, выдвижение гипотез, построение логической цепи <u>Регулятивные:</u> целеполагание <u>Коммуникативные:</u> умение выражать мысли, делать умозаключения

		«Получается странная ситуация! Выражения выглядят почти одинаково, но первое мы можем упростить до одного действия (8а), а второе – нет. Почему? Какая тайна кроется в первом выражении? Что в нем особенного?» Проверка гипотез: «Хорошая мысль! А давайте проверим. Возьмем выражение $100x + 200x$. Числа большие, но принцип тот же. Мы все равно можем это сделать? Значит, дело не в размере чисел». «А если я напишу так: $5x + 3x + 2x$? У нас две буквы, но часть с x мы сложить можем? Значит, дело не просто в количестве букв». «Отлично! Вот это уже хорошо. Одинаковые буквы... А как это называется в математике? Что у них общего?» «Верно! Именно одинаковая буквенная часть позволяет нам объединить их. Но как это назвать математически? Какая у нас возникла проблема?» (Проблема: Нам нужно узнать название таких слагаемых и правило их сложения).	просто числа меньше!» Гипотеза 2: «В первом выражении только одна буква, а во втором – две!» Гипотеза 3: «В первом выражении буквы одинаковые!» Формулируют тему: «Сложение слагаемых с одинаковой буквой» или «Подобные слагаемые».	
--	--	---	--	--

		«Какова тема нашего урока? Что мы будем изучать?»		
--	--	---	--	--

Данный фрагмент урока демонстрирует классический пример реализации ПДО на этапе постановки проблемы, где учитель использует неоконченные фразы для активизации мыслительной деятельности обучающихся.

Пример 4. Фрагмент урока по использованию ПДО при выдвижении гипотезы, на котором идет использование приема неоконченных фраз (таблица 12).

Таблица 12. Фрагмент урока математики в 5 классе по теме «Умножение десятичных дробей»

Выдвижение гипотезы				
Цель этапа	Методы	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Формируемые УУД
Организовать деятельность учащихся по самостоятельному открытию алгоритма умножения десятичной дроби на разрядную единицу (10, 100, 1000...) путем анализа примеров, сравнения их с умножением обычных чисел и проверки своих предположений.	Проблемный диалог, метод «яркого пятна» (столкновение с удивительным фактом), частично-поисковый метод, анализ	Организует пробное действие. «Давайте вспомним, как мы умеем умножать обычные числа. Это просто. А теперь решите быстро устно несколько примеров. Будьте внимательны!» $25 \times 10 =$ $48 \times 100 =$ «Отлично! С этим правилом всё ясно: при умножении на 10, 100... мы просто дописываем справа столько	Отвечают на простые примеры с натуральными числами. Один ученик выходит к доске и решает. Остальные записывают в тетрадах. Замечают несоответствие	<u>Познавательные</u> : анализ объектов с целью выделения признаков, построение логической цепи рассуждений, выдвижение гипотез и их обоснование. <u>Коммуникативные</u> : умение выражать свои мысли с достаточной полнотой и

		нулей, сколько их в множителе». Создает ситуацию «с удивлением». <i>«А теперь посмотрим, что произойдет, если мы попробуем применить это же правило к десятичным дробям. Решим похожие примеры столбиком в тетради».</i> $2,5 \times 10 =$ <i>«Что у нас получилось?».</i> Фиксирует противоречие. <i>«Посмотрите внимательно на результат. Было 2,5, стало 25. Куда делась запятая? Она просто исчезла? Сравните это с нашим первым примером. Мы приписали ноль, а здесь запятая пропала... Давайте разберемся».</i> Использует неоконченные фразы для побуждения к гипотезе. <i>Записывает на доске $0,78 \times 100$.</i>	привычному правилу («приписывания нуля»). Понимают, что старое правило «не работает». Выдвигают гипотезы. Формулируют новое правило вместе с учителем. Заканчивают фразу учителя: «...нужно перенести запятую на столько цифр вправо, сколько нулей в множителе». «Если цифр не хватает, мы дописываем нули в конце дроби». Проверяют гипотезу	точностью, участие в коллективно м обсуждении .
--	--	--	--	---

		Какой ответ получился? (Ответ: 78). «Опять то же самое... Было 0,78, стало 78. Запятой снова нет. Как вы думаете, почему так происходит? Может быть, кто-то хочет высказать предположение?». Стимулирует выдвижение гипотез. «Подумайте. Мы знаем, что 0,78 – это ноль целых и семьдесят восемь сотых. <u>Когда мы умножаем на сто... с этими сотнями должно произойти...</u> Верно, они станут целыми единицами. Но давайте сформулируем наше новое правило. <u>Я начну, а вы продолжите.</u> Итак, <u>чтобы умножить десятичную дробь на 10, нужно...</u>»		
--	--	--	--	--

Не менее важна организация первичного закрепления. Ошибкой было бы считать, что после удачного учебного диалога тема уже усвоена. На уроке математики новое знание должно быть сразу применено в нескольких вариантах: сначала в типовой задаче с комментированием, затем в задании на

распознавание существенного признака, после этого – в чуть измененной ситуации. Лишь такая последовательность позволяет проверить, действительно ли учащиеся поняли основание способа действия, а не запомнили отдельный пример.

Пример 5. В таблице 13 приведён фрагмент урока по использованию ПДО, где демонстрируется идея применения нового знания путём выполнение типовых заданий, выявлении существенного признака и применение нового знания в изменённой ситуации.

Таблица 13. Фрагмент технологической карты урока математики в 6 классе по теме «Параллельные прямые».

Первичное закрепление				
Цель этапа	Методы	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Формируемые УУД
Применить новое знание для распознавания и обозначения параллельных прямых.	Работа у доски, комментирование, работа с реальными образами.	Учитель показывает слайд с изображением: 1. Железнодорожного полотна. 2. Ступенек лестницы. 3. Перекладин шведской стенки. 4. Линованной тетради. Задание: Найти все пары параллельных прямых, назвать их и записать в виде $a \parallel b$. Диалог у доски: «Посмотри на рельсы. Это прямые?» (Да). «Они пересекутся, если продлить?» (Нет). «Значит, согласно нашему определению, они	Два ученика работают у доски, остальные – в тетрадях. Проговаривают алгоритм: <i>«Проверяем, лежат ли в одной плоскости. Проверяем, пересекаются ли они. Делаем вывод».</i> Находят пары прямых на разных объектах.	<u>Познавательные:</u> применение нового алгоритма на практике, анализ изображений с целью поиска признаков параллельности. <u>Коммуникативные:</u> умение проговаривать последовательность своих действий (алгоритм) вслух. <u>Регулятивные:</u> контроль и коррекция своих действий при работе у доски и в тетради.

		какие?» (Параллельные). «Верно. Давай обведем их и подпишем рельса 1 рельса 2».		
Применение знаний				
Углубить понимание темы через нестандарт ные задания и практику	Практическ ий метод, групповая работа, взаимопрове рка.	Организует деление класса на группы для выполнения задания: Карточка №1 (Архитекторы): Рассмотреть изображение фасада здания. Задание: найти и перечислить все элементы, где использованы параллельные прямые (карнизы, окна, колонны, швы кирпичной кладки). Карточка №2 (Инженеры): «Представьте, что вы строите пешеходный переход («зебру») Вы уже нарисовали первую белую полосу – это прямая а. Точка С на асфальте показывает, где должна пройти следующая полоса (b), чтобы они были ровными. С помощью линейки и угольника проведите через точку С прямую b, которая будет параллельна прямой а. Карточка №3 (Дизайнеры): На карточке изображён узор. Задание: выделить все горизонтальные	Класс делится на группы по 4 человека. Каждая группа получает карточку с заданием. Один представитель выходит к доске и защищает решение своей группы. Остальные сверяют со своими выводами.	<u>Познавательные:</u> анализ изображений, поиск закономерностей , доказательство параллельности. <u>Коммуникативн ые:</u> взаимодействие в группе, аргументация своей точки зрения при защите работы. <u>Регулятивные:</u> взаимоконтроль и самопроверка по эталону.

		и вертикальные линии и доказать их попарную параллельность. Выводит ответы на экран для самопроверки		
--	--	--	--	--

Наконец, проектирование урока на основе ПДО предполагает заранее продуманную рефлексию. Для 5 – 6 классов важно спрашивать не только «что мы сегодня узнали», но и «почему старый способ не подошел», «какая гипотеза оказалась верной», «что помогло сделать вывод», «где новое знание пригодится». Подобные вопросы возвращают школьника к логике поиска, тем самым закрепляя не только правило, но и опыт его открытия.

Пример 6. Фрагмента урока по использованию ПДО, на котором этап рефлексии построен не просто как констатация факта («мы узнали определение параллельных прямых»), а как анализ всего пути от затруднения к открытию (таблица 14).

Таблица 14. Этап рефлексии на уроке математики в технологии ПДО

Рефлексия				
Цель этапа	Методы	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Формируемые УУД
Осознание учащимися своей учебной деятельности; подведение итогов; оценка результатов.	Беседа, самооценка, «Лестница успеха».	<i>«Наш урок подходит к концу. Давайте подведем итоги».</i> Вопросы: 1. «С каким затруднением мы столкнулись в начале урока?» (Не могли построить забор). 2. «Какую проблему решили?» (Узнали, что такое параллельные прямые). 3. «Что помогло нам открыть новое знание?» (Работа с моделями, учебник, обсуждение).	Показывают две параллельные вертикальные прямые, две пересекающиеся прямые или одну прямую руками или карточкой.	<u>Личностные:</u> самооценка понимания темы, осознание практической значимости знаний. <u>Регулятивные:</u> оценка результатов своей деятельности, анализ причин успехов и трудностей. <u>Коммуникативные:</u> умение выражать свои мысли об уровне

				понимания в ходе беседы.
--	--	--	--	-----------------------------

Эффективность ПДО зависит не столько от внешней активности учащихся, сколько от точности педагогического проектирования. Один и тот же прием может дать высокий результат в одном классе и оказаться формальным в другом, если не учтены содержание темы, уровень подготовленности школьников, характер предполагаемого вывода и время, необходимое для его фиксации.

Именно поэтому технология ПДО требует от учителя математики высокой методической культуры. Необходимо не только знать предмет, но и уметь предвидеть ученические версии, анализировать потенциальные ошибки, проектировать речевые опоры и дозировать помощь. В этом состоит главная особенность проектирования уроков с использованием ПДО: педагог заранее конструирует условия, при которых мыслительная активность обучающихся становится управляемой, но не подавленной.

Подводя итог, отметим, что проектирование урока математики на основе технологии ПДО представляет собой целостный процесс. Он включает анализ планируемого результата, поиск содержательной точки затруднения, выбор приема проблематизации, построение учебного диалога, подготовку речевых и наглядных опор, планирование первичного закрепления и рефлексии. Именно такая целостность отличает ПДО от эпизодического использования «интересных вопросов» и позволяет говорить о технологии, а не о наборе разрозненных приемов.

Следовательно, эффективность ПДО на уроках математики в 5-6 классах определяется двумя взаимосвязанными условиями: во-первых, содержательной точностью проблемной ситуации, во-вторых, методически грамотной организацией диалога как формы решения учебной проблемы. В следующем параграфе данные положения будут конкретизированы на примерах уроков и фрагментов уроков для 5-го и 6-го классов.

2.2. Примеры организации проблемно-диалогического обучения на уроках математики

В данном параграфе представлены примеры организации ПДО на уроках математики в 5-м и 6-м классах. Отбор примеров осуществлялся с учетом двух критериев. Во-первых, они должны показывать разные способы создания проблемной ситуации: через практически невыполнимое задание, через столкновение мнений, через противоречие между житейским представлением и математической моделью, через обращение к социально значимому контексту. Во-вторых, примеры должны демонстрировать специфику работы с обучающимися разного возраста: для 5-го класса - более выраженную опору на наглядность и предметный смысл, для 6-го класса – более длительный и осмысленный диалог, связанный с моделированием жизненной ситуации.

Пример 7. 5 класс. Тема «Основное свойство дроби».

Данный пример позволяет показать способ создания проблемной ситуации – через столкновение противоречивых мнений и сопоставление записи с наглядной моделью. Тема «Основное свойство дроби» методически удобна для ПДО, поскольку обучающиеся уже умеют читать и записывать обыкновенные дроби, но еще не располагают правилом преобразования дроби без изменения ее значения. На этом этапе у школьников часто формируется буквальное восприятие записи: если числа в числителе и знаменателе разные, значит, и дроби обязательно разные. Именно это представление и становится исходной точкой проблематизации.

Учитель может продемонстрировать два одинаковых прямоугольника: первый разделен на две равные части, и закрашена одна часть; второй разделен на четыре равные части, и закрашены две. После этого на доске появляются записи $\frac{1}{2}$ и $\frac{2}{4}$. В классе, как правило, сразу возникают разные версии: одни обучающиеся считают, что $\frac{2}{4}$ больше, потому что число 2 больше 1; другие замечают по рисунку, что закрашенная часть одинакова. Противоречие между

числовой записью и зрительным восприятием требует объяснения, а значит, запускает содержательный диалог.

Ниже в таблице 15 представлен возможный фрагмент работы по данной теме.

Таблица 15. Фрагмент урока в 5 классе по теме «Основное свойство дроби»

Этап фрагмента	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Результат деятельности
Создание проблемной ситуации	Показывает две модели и записи $\frac{1}{2}$ и $\frac{2}{4}$; предлагает ответить, какая дробь больше	Высказывают разные мнения, ссылаются то на рисунок, то на числа в записи	Возникает столкновение версий, каждая из которых кажется частично убедительной
Создание проблемной ситуации	Показывает две модели и записи $\frac{1}{2}$ и $\frac{2}{4}$; предлагает ответить, какая дробь больше	Высказывают разные мнения, ссылаются то на рисунок, то на числа в записи	Возникает столкновение версий, каждая из которых кажется частично убедительной
Уточнение противоречия	Спрашивает, почему по рисунку части равны, а запись выглядит по-разному	Пытаются объяснить, что части были разделены по-разному, но взята одинаковая доля целого	Обучающиеся переходят от внешнего сравнения чисел к осмыслению отношения части и целого
Поиск способа объяснения	Подводит к вопросу: как из $\frac{1}{2}$ получить $\frac{2}{4}$? Что произошло с числителем и знаменателем?	Замечают умножение на 2 и делают обратное действие - деление $\frac{2}{4}$ на 2	Открывается зависимость: изменение числителя и знаменателя в одно и то же число не меняет значение дроби
Формулирование правила	Организует коллективную формулировку основного свойства дроби	Формулируют и записывают правило	Наглядное наблюдение переводится в обобщенное математическое знание
Закрепление	Предлагает преобразовать несколько дробей и объяснить, почему значение не меняется	Преобразуют дроби, сопровождают действия комментарием	Формируется осознанное владение правилом

Анализ таблицы 15 показывает, что для 5 класса особенно продуктивны те проблемные ситуации, где противоречие можно буквально увидеть. В данном случае наглядность выполняет не вспомогательную, а смыслообразующую функцию: именно рисунок помогает поставить под сомнение первоначальную идею «разные числа в записи – разные дроби». Учебный диалог затем переводит зрительное впечатление в математическое объяснение.

При такой организации урока по освоению основного свойства дроби, открытый детьми алгоритм является закономерным ответом на когнитивный запрос, инициированный самими обучающимися. Формирование такого содержательного основания критически необходимо для успешного освоения последующих математических процедур, производимых с дробями, например, сокращение дробей и приведение их к общему знаменателю.

Ключевым условием реализации данного эпизода выступает отказ педагога от опережающего предъявления готового правила. Наибольшую методическую ценность приобретает этап фиксации и столкновения альтернативных мнений. Школьники должны эмпирическим путем проверить несостоятельность подхода, сводящегося к сопоставлению исключительно числителей или лишь знаменателей. Убедившись в невозможности объяснить наблюдаемый математический факт через частичное сравнение, класс становится готов к восприятию наводящих вопросов учителя, фокусирующих внимание на самом механизме преобразования. Подобный эвристический маршрут гарантирует, что итоговое правило будет не механически заучено, а внутренне обосновано и глубоко осознано.

Из данного примера фрагмента урока по теме «Основное свойство дроби» видно, что при реализации ПДО на уроке математики не предполагается обсуждение, затянутое по времени. Достаточно нескольких точно поставленных вопросов, которые раскрывают существенную зависимость. Методическая ценность заключается в том, что обучающиеся

проходят путь от удивления к выводу через сопоставление, а не получают готовую формулу преобразования дроби без понимания ее происхождения.

Пример 8. 6 класс. Тема «Проценты»

Для 6 класса одной из ключевых является тема «Проценты», поскольку она естественным образом соединяет математическое содержание с жизненным опытом школьников. Обучающиеся регулярно встречаются проценты в магазине, в рекламе, спортивной статистике, социальных сетях и средствах массовой информации, однако далеко не всегда понимают, что именно обозначает эта запись. Именно поэтому в качестве ведущего приема проблематизации здесь целесообразно использовать актуальный практический контекст, который вызывает не внешнее любопытство, а реальную необходимость разобраться в смысле нового понятия [39].

Одним из удачных вариантов начала урока является обсуждение рекламного объявления: «Скидка 15% на школьные товары». Учитель может задать простой, но неочевидный вопрос: что означает эта запись для покупателя? На практике обучающиеся предлагают разные версии: кто-то считает, что цена уменьшится на 15 рублей; кто-то говорит, что речь идет о «пятнадцати частях»; кто-то вспоминает дробь $\frac{15}{100}$, но не может объяснить, почему именно сотая часть становится базой для нового понятия. Таким образом, проблемная ситуация возникает как столкновение житейского использования слова «процент» с недостаточной математической определенностью.

Особую роль в 6 классе играет переход от жизненной ситуации к модели. Если в 5 классе постановка проблемы связана с наглядным противоречием, то в теме «Проценты» важно вывести учащихся на осознание того, что общеупотребительная форма записи оказывается удобным способом говорить о сотых долях целого. Ниже в таблице 16 отражен возможный фрагмент такого урока.

Таблица 16. Фрагмент урока в 6 классе по теме «Проценты»

Этап фрагмента	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Результат деятельности
Вход в тему	Показывает сообщение о скидке 15% и просит объяснить, что означает эта запись	Предлагают житейские версии, не всегда точные	Создается ситуация смысловой неопределенности
Актуализация	Напоминает, что учащиеся уже работали с дробями и долями целого	Вспоминают, что $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{3}{10}$ описывают часть целого	Подготавливается основание для введения новой формы записи
Постановка проблемы	Спрашивает: почему в реальной жизни часто используют именно запись с символом %, а не обычную дробь?	Формулируют, что нужно понять смысл процента и научиться переводить проценты в дробь и обратно	Учебная проблема принимается классом
Поиск решения	Предлагает рассмотреть квадрат из 100 клеток и закрасить 1 клетку, затем 15 клеток	Соотносят одну клетку со $\frac{1}{100}$, пятнадцать клеток - с $\frac{15}{100}$	Наглядная модель подводит к смыслу процента как сотой доли
Формулирование нового знания	Подводит к выводу: один процент – это одна сотая часть целого	Формулируют: $1\% = \frac{1}{100}$, $15\% = \frac{15}{100}$	Новое понятие получает точное математическое определение
Первичное применение	Просит найти 15% от 40 рублей и определить цену со скидкой	Вычисляют $\frac{40 \cdot 15}{100} = 6$; называют новую цену 34 рубля	Понятие сразу связывается с практическим действием
Рефлексия	Задает вопрос: зачем понадобилось новое слово и новый знак?	Отмечают удобство записи и связь с реальными ситуациями	Фиксируется смысл введения понятия

Фрагмент, представленный в таблице 16, показывает, что эффективное введение процентов требует не сообщения определения, а перехода от жизненной ситуации к математической модели. Для 6 класса это особенно значимо: обучающиеся уже способны обсуждать социально понятный контекст, но еще нуждаются в опоре на наглядную схему, которая помогает увидеть связь между словом «процент», символом % и дробью со знаменателем 100.

Методическая ценность такого подхода состоит и в том, что новое понятие сразу включается в действие. Обучающиеся не только произносят

определение, но и применяют его для решения практической задачи. Благодаря этому «процент» перестает восприниматься как абстрактный термин и становится инструментом описания реальных ситуаций. Следовательно, ПДО помогает соединить предметную строгость математики с ее жизненной применимостью.

Введение понятия процента методически целесообразно сопровождать визуальной моделью, фиксирующей трансформацию житейского контекста в математическую абстракцию. Соответствующая схема представлена на рисунке 4.



Рисунок 4. Переход от жизненной ситуации к понятию процента

На рисунке 4, представлена структура проблемного диалога при изучении понятия процент. Первичное погружение в тему происходит через знакомство с записью, которая, будучи интуитивно знакомой для школьников, остается для них математически неочевидной. На следующем этапе актуализируется противоречие: возникает потребность в специфическом языке для точного определения сотой части целого. Разрешение этого противоречия осуществляется через введение эталонной модели одной сотой доли, что и подводит к определению процента. Лишь после концептуального оформления понятия осуществляется переход к алгоритмизации решения задач.

Подобная последовательность приобретает особую значимость в 6 классе, поскольку позволяет нивелировать риск двух полярных методических ошибок. С одной стороны, исключается сведение темы к механической

репродукции формул, с другой, не происходит размывания математической сущности в потоке бытовых рассуждений. Технология ПДО выступает гарантом соблюдения необходимого равновесия между житейским и математическим знанием.

При организации данного фрагмента полезно использовать сочетание фронтального и парного обсуждения. Сначала обучающиеся могут в парах предложить собственное толкование записи 15%, после чего класс сопоставляет версии и выясняет, какая из них опирается на математический смысл.

В методическом плане данная тема удобна еще и потому, что позволяет варьировать уровень сложности заданий уже на этапе первичного закрепления. Для одних обучающихся достаточно перевести проценты в дробь и найти процент от числа по образцу. Для других можно предложить обратные задачи: определить, какой процент составляет часть от целого, сравнить несколько скидок, оценить достоверность рекламного объявления. Следовательно, ПДО легко сочетается здесь с дифференциацией обучения.

Пример 9. 6 класс. Тема «Положительные и отрицательные числа»

Еще один содержательный пример для 6 класса – введение положительных и отрицательных чисел. В отличие от темы процентов, здесь проблемная ситуация строится прежде всего на столкновении житейского представления с математической моделью. Многие обучающиеся к этому моменту уже сталкивались с выражениями «ниже нуля», «мороз -5 градусов», «долг», «подземный этаж», однако не всегда воспринимали такие значения как полноценные числа, поддающиеся сравнению и изображению. Следовательно, задача учителя состоит в том, чтобы превратить разрозненный жизненный опыт школьников в осознанное математическое понятие.

Формулирование проблемы может быть организовано через обсуждение температур: утром было - 5 градусов, днем стало + 2 градуса. Что означает такое изменение? Какое значение больше? Почему число - 2 больше числа - 5, хотя 2 меньше 5? Именно подобные вопросы позволяют сделать видимой

ограниченность прежнего числового опыта, основанного только на натуральных числах и нуле. Одновременно они подводят класс к необходимости новой модели – координатной прямой, на которой можно упорядочить числа по их положению. Возможный вариант фрагмента урока по данной теме отражен в таблице 17.

Таблица 17. Фрагмент урока в 6 классе по теме «Положительные и отрицательные числа»

Этап фрагмента	Деятельность учителя	Деятельность обучающихся	Результат деятельности
Актуализация опыта	Предлагает примеры из жизни: температура ниже нуля, этажи ниже уровня земли, долг	Называют знакомые ситуации, в которых «чего-то меньше нуля»	Личный опыт становится основанием для учебного обсуждения
Постановка проблемы	Спрашивает: можно ли такие значения считать числами и как их сравнивать?	Высказывают версии, затрудняются в строгом объяснении	Выявляется ограниченность прежней числовой модели
Поиск модели	Вводит координатную прямую с точкой 0 и предлагает отметить + 2 и – 5	Наносят точки, замечают, что числа справа больше, а слева меньше	Новая модель делает возможным сравнение положительных и отрицательных чисел
Вывод	Подводит к выводу о существовании чисел меньше нуля и об их расположении на прямой	Формулируют правило сравнения, объясняют, почему $-2 > -5$	Житейское представление переводится в математическое знание
Закрепление	Предлагает сравнить несколько пар чисел и объяснить ответ с опорой на координатную прямую	Сравнивают и обосновывают	Формируется связь между правилом и моделью

Таблица 17 показывает, что при введении отрицательных чисел диалог должен приводить обучающихся к новой математической модели. Недостаточно обсудить примеры из жизни; необходимо перевести их в систему числовых отношений. Именно координатная прямая обеспечивает такой переход: она позволяет увидеть направление, порядок и расстояние, а

значит, становится основой для последующих действий с положительными и отрицательными числами.

С методической точки зрения этот пример важен тем, что демонстрирует продуктивность вопроса «почему?». Обучающиеся часто запоминают правило сравнения отрицательных чисел механически, без понимания. В условиях ПДО они соотносят правило с расположением чисел на прямой и тем самым получают смысловую опору для дальнейшего изучения темы.

Содержательность и ценность фрагмента заключается в том, что новое понятие не «навешивается» на опыт учащихся, а вырастает из необходимости упорядочить и объяснить уже знакомые им ситуации. Учебный диалог помогает снять типичную ошибку: понимание, что знак минус не всегда означает просто «меньше», а значение числа определяется его положением относительно нуля и других чисел на прямой.

Сопоставление трёх рассмотренных примеров позволяет сделать несколько выводов. Во-первых, ПДО на уроках математики действительно может быть организовано как в 5-м, так и в 6-м классе, но формы постановки проблемы и характер вопросов должны учитывать возрастные особенности. Во-вторых, технология ПДО оказывается особенно результативной там, где новое математическое знание возникает из затруднения, а не появляется в готовом виде. В-третьих, важнейшим условием успеха остается последующая фиксация вывода и его применение в ряде задач разного типа.

Таким образом, примеры, рассмотренные в параграфе 2.2, подтверждают: проблемно-диалогическое обучение на уроках математики может быть реализовано через разные приемы создания проблемной ситуации, однако во всех случаях оно требует точного методического замысла. Учитель проектирует не только содержание и задания, но и логику вопросов, речевые опоры, формы взаимодействия обучающихся, а также шаги, с помощью которых найденное решение становится общим выводом класса.

2.3. Результаты апробации уроков с использованием технологии проблемно-диалогического обучения

Основная задача апробации состояла не в статистическом доказательстве эффективности технологии, а в проверке методической состоятельности разработанных уроков, выявлении типичных трудностей и уточнении условий, при которых ПДО действительно работает на уроках математики. Такой формат апробации позволяет получить содержательные выводы, не подменяя их формальным набором диаграмм.

Апробация разработанных материалов проводилась на базе МБОУ Ирбинская средняя общеобразовательная школа № 6 в 5-м и 6-м классах в период педагогической практики (Приложение А).

В поле внимания находились как сами уроки, так и сопровождающие их материалы: технологические карты, задания для пробного действия, вопросы проблемного диалога, приемы первичного закрепления и рефлексии. Главная цель апробации заключалась в том, чтобы определить, насколько предложенные методические решения обеспечивают включенность обучающихся в поиск, осознанное формулирование нового знания и его последующее применение.

В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи апробации: выявить, вызывает ли предложенная проблемная ситуация реальное учебное затруднение; проследить, насколько активно учащиеся участвуют в диалоге; оценить, удастся ли им формулировать правило или способ действия своими словами; определить, какие элементы урока требуют дополнительной методической поддержки; уточнить, какие различия проявляются при работе с 5-м и 6-м классами.

Организация апробации предполагала поэтапную работу. Логика этой работы представлена в таблице 18.

Таблица 18. Этапы и инструменты апробации уроков с использованием ПДО

Этап апробации	Содержание работы	Используемые инструменты	Результат
Подготовительный	Анализ тем, составление конспектов, уточнение формулировок вопросов, подбор заданий и наглядных средств	Технологические карты, экспертное обсуждение материалов, самоанализ	Готовность материалов к проведению уроков
Практический	Проведение фрагментов и уроков в 5-х и 6-х классах, наблюдение за реакцией учащихся	Педагогическое наблюдение, рабочие листы, тетради, устные ответы учащихся	Первичные данные о включенности и характере учебного диалога
Аналитико-корректировочный	Обобщение наблюдений, фиксация затруднений, уточнение заданий и вопросов	Анализ записей в тетрадях, рефлексивные листы, обсуждение с учителями	Выводы о сильных и слабых сторонах разработанных материалов

Данные таблицы 18 показывает, что апробация требует четкой организации. Недостаточно просто провести урок и зафиксировать общее впечатление. Необходимо заранее определить, какие именно признаки будут свидетельствовать об успешности ПДО: наличие реального затруднения, активность выдвижения версий, качество формулировок, степень осознанности нового знания и характер его применения.

По этой причине практический этап обязательно дополнялся аналитико-корректировочным. Материалы апробации рассматривались не как окончательно завершенные, а как подлежащие уточнению в процессе использования. Такой подход особенно продуктивен для работы, ориентированной на методическое конструирование и осмысление собственной педагогической практики.

Были разработаны и апробированы технологические карты уроков по темам «Сложение десятичных дробей» - 5 класс (приложение Б), «Измерение углов. Виды треугольников» - 5 класс (приложение В). «Подобные слагаемые» - 6 класс (приложение Г), «Параллельные прямые» - 6 класс (приложение Д).

Наблюдение за работой обучающихся показало, что для оценки эффективности ПДО недостаточно ориентироваться только на внешнюю активность класса. Бывает, что обучающиеся эмоционально реагируют на необычное задание, однако не продвигаются к содержательному выводу. В процессе апробации приоритетным направлением анализа стало не количественное измерение речевой активности, а содержательность речи. В частности, оценивалось, насколько точно учащиеся характеризуют возникшие затруднения, выдвигают авторские гипотезы, апеллируют к математическим фактам и соотносят выработанный алгоритм с исходными данными задачи. Для объективной фиксации указанных параметров была сформирована система критериев и индикаторов, позволяющая детально интерпретировать полученные результаты (таблица 19).

Таблица 19 – Критерии и индикаторы оценки результатов апробации

Критерий	Индикаторы	Как фиксировался результат
Принятие учебной проблемы	Учащиеся могут назвать, что именно оказалось непонятным или нерешаемым прежним способом	Устные ответы на этапе выявления затруднения, наблюдение за ходом обсуждения
Участие в учебном диалоге	Школьники предлагают версии, задают уточняющие вопросы, сравнивают ответы	Наблюдение за фронтальной и парной работой, фиксация реплик
Осознанность формулировки нового знания	Учащиеся способны своими словами сформулировать правило, признак или способ действия	Записи в тетрадях, устные формулировки, итог рефлексии
Применение нового знания	Школьники используют найденный способ в типовых и измененных заданиях	Проверка упражнений, анализ ошибок, выполнение кратких самостоятельных заданий
Рефлексивная оценка	Обучающиеся могут объяснить, почему прежний способ не подошел и что помогло сделать вывод	Рефлексивные высказывания в конце урока, устная и письменная обратная связь

Данные, представленные в таблице 19, свидетельствуют о том, что результативность ПДО определяется не столько верностью итоговых решений учеников, а качественными сдвигами в самой учебной деятельности. Реализация проблемно-диалогической логики занятия считается достигнутой,

если учащиеся демонстрируют готовность к проговариванию во внешней речи возникших затруднений, выдвижению и эмпирической проверке гипотез, а также последующему применению выработанного алгоритма.

Параллельно с оценкой достижений заданные индикаторы выполняют диагностическую функцию, локализуя уязвимые фрагменты урока. К примеру, высокая вовлеченность класса на старте обсуждения, сопряженная с неспособностью школьников к корректному словесному оформлению итогового вывода, сигнализирует о локальных методических дефицитах. Указанные сложности не отменяют ценности самого проблемно-диалогического подхода, а лишь диктуют необходимость усиления стадии фиксации нового знания, что достигается внедрением дополнительных речевых опор и оптимизацией системы педагогических вопросов.

Обобщенные результаты наблюдений сведены в таблицу 20. В таблице фиксируется не количественный показатель, а качественная динамика, выявленная в ходе проведения уроков и их последующего анализа.

Таблица 20. Обобщенные качественные результаты апробации по отдельным темам

Класс и тема	Что наблюдалось на этапе постановки проблемы	Что наблюдалось на этапе поиска решения	Общий методический вывод
5 класс. «Сложение десятичных дробей»	Затруднение возникало у большинства учащихся естественно, так как старый способ не давал уверенности в результате.	После вопросов о разрядах большинство обучающихся смогло выйти на правило записи «запятая под запятой» и объяснить его.	Тема обладает высоким потенциалом для ПДО; важна опора на разрядный смысл числа.
5 класс. «Измерение углов. Виды треугольников»	Затруднение было вызвано осознанием неполноты имеющихся знаний: линейка позволяет измерить длину, но не «форму» или площадь фигуры, что требует измерения углов.	Столкнувшись с практической задачей, обучающиеся выдвинули гипотезу о необходимости нового инструмента и единицы измерения, что	Практико-ориентированный подход и создание «ситуации дефицита» знаний эффективно мотивируют к открытию нового понятия.

		привело их к теме урока.	
6 класс. «Подобные слагаемые»	Возникло «удивление» от того, что внешне похожие выражения ($5a + 3a$ и $5a + 3b$) ведут себя по-разному при вычислении, что создало познавательный интерес.	В ходе проверки гипотез ученики самостоятельно пришли к ключевому признаку — одинаковой буквенной части, что и является определением подобных слагаемых.	Использование приема «яркого пятна» и побуждающего диалога эффективно для вывода абстрактного алгебраического правила.
6 класс. «Параллельные прямые»	Затруднение возникло из-за практической задачи, которую невозможно решить имеющимися средствами: как провести линию, которая никогда не встретится с данной.	Обучающиеся выдвинули интуитивные гипотезы («идти в ту же сторону», «на одинаковом расстоянии»), которые затем были проверены с помощью инструментов и закреплены через определение в учебнике.	Опора на пространственное мышление и практическую интуицию учащихся является ключом к пониманию фундаментального геометрического понятия.

На основе анализа таблицы можно сформулировать следующие методические обобщения:

1. Учащиеся 5-х классов демонстрируют наибольшую готовность к проблемному диалогу, когда сталкиваются с затруднением, которое имеет наглядный характер. Проблемы, связанные с разрядным составом числа (как в десятичных дробях) или визуальным несоответствием долей (как в теме «Основное свойство дроби»), вызывают естественный интерес и побуждают к поиску решения.

2. В 6-м классе жизненные сюжеты и практические задачи действительно обеспечивают высокую начальную мотивацию. Однако для достижения устойчивого учебного результата учителю необходимо переводить обсуждение с бытового языка на строгий математический. В ином

случае дискуссия рискует остаться на уровне житейских рассуждений, не приведя к формированию прочного математического понятия.

3. Успешный поиск решения на всех этапах был напрямую связан с качеством этапа актуализации опорных знаний. Там, где базовые понятия (разряды, свойства умножения, понятие прямой) были прочно усвоены и вовремя активизированы, учащиеся быстрее и увереннее приходили к открытию нового знания.

4. Введение нового материала через совместный вывод чёткого алгоритма (например, сложение «запятая под запятой» или построение параллельной прямой) является критически важным этапом. Он переводит открытый в ходе диалога принцип в конкретный, применимый на практике инструмент, что закрепляет результат.

Основные трудности связаны не с использованием технологии ПДО в 5 – 6 классах, а с необходимостью поэтапного формирования у обучающихся культуры учебного диалога. Обучающиеся, привыкшие к объяснительно-иллюстративной модели урока, не сразу включаются в ситуацию поиска, а иногда воспринимают вопросы учителя как признак того, что «правильный ответ» скоро будет сообщен. Поэтому важной частью методической работы становится обучение самому способу участия в диалоге.

В приложении Е представлена специализированная карта анализа, предназначенная для оценки степени внедрения технологии ПДО на уроках математики. Она позволяет систематизировать не только количественные показатели вовлеченности обучающихся, но и качественные характеристики образовательного процесса, среди которых выделяются глубина проблемно-диалогического взаимодействия, эффективность создаваемой проблемной ситуации, осознанность формулируемых выводов и результативность актуализации нового знания.

Анализ структуры занятий по математике в 5-6 классах, реализованных в логике ПДО, демонстрирует ее целенаправленную адаптацию к когнитивным запросам поколения Альфа. Структура уроков трансформирует

пассивное восприятие в активное со-участие. В качестве иллюстрации в 5 классе применяется задача вычисления суммарного объема жидкостей, записанных с различным числом знаков после запятой, тогда как в 6 классе используется проблемный вопрос о принципиальной возможности упрощения одних алгебраических выражений при невозможности совершения аналогичного действия с другими. Игровые механики проникают и в стадию закрепления материала: так, при изучении подобных слагаемых школьники наделяются ролью «создателей» математических равенств.

Опора на мультимедийный контент выступает необходимым условием, продиктованным особенностями визуального восприятия поколения Альфа. Практическим воплощением данного принципа служит повсеместное внедрение в структуру уроков анимированных презентаций, инфографики, фотоматериалов, которые обеспечивают неразрывную связь абстрактной математической теории с предметно-практической реальностью. Кроме того, для поддержания динамичного темпа и коротких циклов внимания урок чётко делится на небольшие логические блоки с постоянной сменой деятельности: от фронтального опроса к индивидуальной и групповой работе, что не даёт ученикам заскучать.

Проведённые уроки имеют выраженный практико-ориентированный характер, отвечая на главный вопрос обучающихся «зачем мне это нужно?». Теория немедленно подкрепляется связью с реальными профессиями и бытом, а домашние задания часто носят творческий или исследовательский характер, мотивируя наблюдать за математикой в окружающем мире. Таким образом, технологические карты проведённых уроков в приложении А демонстрируют модель обучения, которая является интерактивной, визуальной, практико-ориентированной и динамичной, что полностью соответствует особенностям восприятия современных школьников.

По итогам апробации можно сделать вывод, что разработанные и проведённые уроки в целом показали методическую состоятельность. Наиболее устойчивый результат наблюдался тогда, когда соблюдались три

условия: проблемная ситуация была действительно содержательной, а не декоративной; учебный диалог строился от версии к доказательству, а не как цепочка угадывания; найденное знание обязательно фиксировалось в речи и в записи. При отсутствии хотя бы одного из этих условий эффект ПДО заметно снижался.

Проделанная работа позволила нам сформулировать методические рекомендации по реализации ПДО на уроках математике, которая обеспечивается строгим соблюдением следующих условий и выполнением конкретных действий на каждом этапе:

1. Подготовка к уроку. Перед началом урока учитель должен: определить ключевое новое знание (правило, алгоритм, определение), которое обучающиеся откроют; проанализировать опорные знания обучающихся, необходимые для решения проблемы; проектировать проблемную ситуацию, которая вызовет реальное затруднение, связанное с предметным содержанием; продумать и подготовить средства обучения (наглядные модели, карточки с заданиями, презентации и т.д.), которые будут использованы для создания затруднения и поиска решения; спрогнозировать возможные гипотезы и подготовить систему вопросов для побуждающего или подводящего диалога.

2. Постановка учебной проблемы. Учитель организует побуждающий диалог к осознанию обучающимися противоречия: создаёт проблемную ситуацию с помощью заранее подготовленного приема (дает задание, которое невозможно выполнить известным способом); задаёт ряд вопросов: *«Что вас удивило?»*, *«В чем возникло затруднение?»*, *«Почему не получилось?»*; принимает все гипотезы, выдвинутые обучающимися, без оценки «правильно – неправильно», используя нейтральные реплики: *«Так»*, *«Интересная мысль, давайте проверим»*, что снимает страх ошибки.

Далее через вопросы: *«Какой вопрос у нас возникает?»*, *«Чего мы не знаем?»*, *«Какова тема нашего урока?»*, учителю необходимо подвести обучающихся к формулированию учебной проблемы и фиксирует её на доске в виде темы урока или ключевого вопроса.

3. Поиск решения. Здесь учитель выступает как организатор и руководитель познавательной деятельности обучающихся, направляющий их к самостоятельному открытию нового: организует обсуждение выдвинутых предположений, используя вопросы: *«Какие есть гипотезы?»*, *«Как можно проверить эту гипотезу?»* (побуждающий диалог); организует проверку гипотез (предлагает проверить идею устно, построив логическую цепочку или практически, решив пример); учитель не даёт оценок неверным гипотезам, а предлагает их проверить; организует обсуждение результатов проверки и помогает обучающимся сформулировать новое знание (правило, алгоритм) своими словами; делает акцент на обязательную фиксацию нового знания (запись найденного алгоритма или открытого правила в тетрадь под руководством учителя).

4. Реализация нового знания. Учителю следует подобрать задания для первичного применения нового правила (способа действия) и организует решение задач у доски с комментированием, чтобы убедиться в том, что каждый обучающийся проговорил и понял алгоритм. Предложить задания, требующие переноса нового знания в измененные ситуации (творческие задачи, нестандартные примеры) для проверки гибкости понимания.

5. Рефлексия. Организовать итоговую рефлексия, в рамках которой учитель подводит обучающихся к осознанию пройденного пути от формулирования проблемы к открытию нового знания через систему вопросов (*«С каким затруднением мы столкнулись в начале урока?»*, *«Какую проблему мы решили?»*, *«Что помогло нам сделать вывод?»*) и организует их самооценку. В завершение урока учитель инициирует рефлексия деятельности, чтобы обучающиеся смогли оценить свою работу и то, как их вклад повлиял на общий результат.

Чтобы все вышеперечисленные действия были эффективными, учитель должен соблюдать следующие условия:

- Содержательность проблемной ситуации: Затруднение должно быть реальным и связанным с предметным содержанием. Учитель не должен создавать искусственные проблемы.
- Точность педагогического диалога: Учитель должен владеть приемами побуждающего и подводящего диалога, чтобы управлять поиском решения, а не подменять его собственным объяснением.
- Опора на наглядность: Учитель должен активно использовать таблицы, схемы, рисунки, чертежи на слайдах презентации для понимания абстрактных понятий.
- Фиксация нового знания: Учитель должен проконтролировать, чтобы найденный способ действия был обобщен, озвучен и зафиксирован в виде правила или алгоритма самими обучающимися.

Разработанные материалы и выводы апробации могут быть использованы не только в учебном процессе, но и в более широком методическом контексте. Они полезны для обсуждения на школьном методическом объединении, для обмена опытом между учителями математики.

Таким образом, результаты апробации позволяют утверждать, что технология ПДО обладает значительным потенциалом в обучении математике учащихся 5 – 6 классов. Она повышает осмысленность усвоения правил и понятий, развивает математическую речь, стимулирует участие школьников в совместном поиске и создает условия для более глубокого понимания учебного материала. Вместе с тем ее результативность напрямую зависит от качества проектирования урока, уровня речевой поддержки и умения учителя удерживать баланс между свободой поиска и логикой математического доказательства.

Выводы по главе 2

Организация ПДО на уроках математики в 5 – 6 классах требует специального методического проектирования. В центре такого проектирования находится не отдельный прием активизации, а целостная логика урока: выделение содержательной точки затруднения, подбор способа создания проблемной ситуации, построение побуждающего и подводящего диалога, коллективная формулировка нового знания, его фиксация и применение в серии заданий. Именно эта логика обеспечивает переход от внешней учебной активности к реальному осмыслению математического содержания.

Представленные примеры подтвердили, что технология ПДО органично сочетается со спецификой математического образования. В 5 классе особенно результативны проблемные ситуации, опирающиеся на наглядность и предметный смысл, тогда как в 6 классе возрастает роль жизненного контекста, математического моделирования и более развернутого речевого анализа. Вместе с тем для обоих возрастов сохраняется единое требование: новое знание должно переживаться как ответ на реально возникший вопрос, а не как заранее подготовленная формулировка учителя.

Апробация разработанных уроков показала, что технология ПДО способствует включению обучающихся в поиск решений проблемной ситуации, развитию математической речи и более осознанному усвоению способов действия. Выявленные трудности - ожидание готового ответа, односложность высказываний, дефицит времени на закрепление - могут быть скорректированы за счет более точной организации диалога, речевых опор и продуманной структуры урока. Следовательно, технология ПДО может рассматриваться как эффективное средство организации современного урока математики в 5 – 6 классах.

Заключение

На основе теоретического анализа психолого-педагогической литературы и практическую апробацию разработанных методических материалов на уроках математики в 5 – 6 классах, можно сформулировать следующие выводы:

1. Проблемно-диалогическое обучение является логическим развитием теории проблемного обучения, существенно обогащая ее за счет внедрения диалогических механизмов. Данная технология опирается на два блока. Первый блок посвящен конструированию учебной проблемы, второй – организации поисковой активности, которая реализуется исключительно через специфически выстроенный педагогический диалог.

Коренное отличие рассматриваемого подхода от традиционной объяснительно-иллюстративной парадигмы заключается в радикальной смене фокуса. Трансляция готовых знаний уступает место процессу их автономного «открытия» самими школьниками. Именно такой вектор работы инициирует интенсивное развитие когнитивных способностей, навыков критического анализа и доказательной аргументации, а также стимулирует кооперативное взаимодействие при решении прикладных задач. Достижимый образовательный эффект полностью вписывается в нормативные рамки ФГОС ООО, где приоритетным вектором заявлено формирование универсальных учебных действий (УУД).

2. Технология ПДО позволяет учитывать возрастные и поколенческие особенности обучающихся 5-6 классов. Период 10–12 лет знаменуется фундаментальным когнитивным сдвигом. В этот период происходит активная словесно-логическая деятельность, начинается переход от наглядного мышления к логическому. Социально-психологический фон данного возраста характеризуется гипертрофированной значимостью группового мнения и доминированием потребности в личностном самоутверждении. Создание проблемной ситуации вызывает эмоциональный отклик и интеллектуальное затруднение, а организация диалога дает

возможность каждому обучающемуся высказаться, что удовлетворяет потребность в коммуникации. Кроме того, динамичный темп уроков, визуализация материала и элементы геймификации, органично вписанные в структуру ПДО, отвечают специфике восприятия современного поколения Альфа, характеризующегося высокой цифровой грамотностью.

3. Проектирование урока на основе ПДО требует от учителя не просто использования отдельных приемов, а выстраивания целостной дидактической композиции. Эффективная реализация технологии обеспечивается соблюдением следующих условий:

- Содержательность проблемной ситуации: Затруднение должно быть связано с предметным содержанием и вызывать реальную потребность в новом знании, а не быть искусственным.

- Точность педагогического диалога: Учитель должен владеть приемами побуждающего и подводящего диалога, чтобы управлять поиском решения, не подменяя его собственным объяснением.

- Опора на наглядные и речевые модели: для понимания абстрактных математических понятий (дроби, проценты, отрицательные числа, подобные слагаемые, виды углов, параллельные прямые) необходимо использовать схемы, рисунки на слайдах презентации и предлагать речевые опоры для формулирования выводов.

- Обязательная фиксация нового знания: найденный способ действия должен быть обобщен, проговорен и зафиксирован в виде правила или алгоритма самими обучающимися.

4. Апробация разработанных технологических карт уроков по темам «Сложение десятичных дробей», «Виды треугольников», «Подобные слагаемые» и «Параллельные прямые» показала высокую достаточную состоятельность подхода. Наблюдения подтвердили, что обучающиеся успешно проходят все этапы открытия нового знания: осознают затруднение, выдвигают и проверяют гипотезы, самостоятельно формулируют правило и применяют его на практике. Наиболее устойчивый результат достигался тогда,

когда проблемная ситуация была содержательной, а учебный диалог строился как движение от версии к доказательству. Апробация позволила выявить типичные трудности (например, ожидание готового ответа со стороны учеников) и скорректировать методические материалы, добавив дополнительные речевые опоры и уточняющие вопросы.

Таким образом, цель выпускной квалификационной работы достигнута. Проведенное исследование доказывает, что технология проблемно-диалогического обучения является эффективным средством активизации познавательной деятельности и формирования метапредметных результатов обучения обучающихся 5 – 6 классов на уроках математики. Разработанные технологические карты уроков могут быть использованы учителями для повышения качества образовательного процесса и успешной реализации требований обновленных ФГОС посредством технологии ПДО.

Список использованных источников

1. Барашкина С.Б., Барашкин А.А. Технология проблемно диалогического обучения как средство развития деятельностных компонентов в образовании // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия: Акмеология образования. Психология развития. – 2014. – № 1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tehnologiya-problemno-dialogicheskogo-obucheniya-kak-sredstvo-razvitiya-deyatelnostnyh-komponentov-v-obrazovanii> (дата обращения: 15.05.2026).
2. Брушлинский А.В. Психология мышления и проблемное обучение. – М.: Знание, 1983. – с. 96.
3. Быстрова Н.В., Зиновьева С.А., Филатова Е.В. ПРОБЛЕМНОЕ ОБУЧЕНИЕ В СОВРЕМЕННОМ ОБРАЗОВАНИИ // Проблемы современного педагогического образования. 2020. №67-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemnoe-obuchenie-v-sovremenном-obrazovanii-1> (дата обращения: 17.05.2026).
4. Ваганова О.И. Технология проблемного диалога в профессиональном образовании / О. И. Ваганова // Вестник Мининского университета. – 2013. – № 4(4). – с. 10. – EDN SGNNKT.
5. Виленкин Н.Я., Жохов В.И., Чесноков А.С. и др. Математика. 5 класс. Учебник для общеобразовательных организаций. В 2 ч. – М.: Просвещение, 2024.
6. Виленкин Н.Я., Жохов В.И., Чесноков А.И. и др. Математика. 6 класс. Учебник для общеобразовательных организаций. В 2 ч. – М.: Просвещение, 2024.
7. Вилькеев, Д. В. Применение гипотезы в познавательной деятельности школьников при проблемном обучении: (Дидакт. пособие) / М-во просвещения РСФСР. Казан. гос. пед. ин-т. - Казань: [Казан. пед. ин-т], 1974. – с. 67.
8. Вишнякова Т.В. Проблемно-диалоговое обучение как способ формирования исследовательской компетентности школьников // Вестник

БГУ. 2012. №1-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problemno-dialogovoe-obuchenie-kak-sposob-formirovaniya-issledovatel'skoy-kompetentnosti-shkolnikov> (дата обращения: 17.05.2026).

9. Выготский Л.С. Мышление и речь. // Собрание сочинений: В 6 т. – Т. 2. Проблемы общей психологии / Под ред. В.В. Давыдова. – М.: Педагогика, 1982. – с. 504 [Выготский Л. С. Собрание сочинений в 6 т.: Т. 2: Проблемы общей психологии. – 1982 – Электронная библиотека ГНПБУ](#) (дата обращения: 25.05.2026).

10. Гончарова М.А., Решетникова Н.В. Проблемное обучение на уроках математики // Школьные технологии. – 2013. - № 3.

11. Данилова, Л. Н. Психолого-педагогический портрет поколения альфа / Л. Н. Данилова // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. – 2022. – Т. 28, № 4. – с. 5-12.

12. Ильницкая И.А. Проблемные ситуации и пути их создания на уроке. – М.: Знание, 1985. – с. 80.

13. Кирамова Р.Р. Педагогика удивления на уроках математики / Р.Р. Кирамова, С.В. Вершинина // Математическое и информационное моделирование: Материалы Всероссийской конференции молодых ученых, Тюмень, 25 апреля 2024 года. – Тюмень: ТюмГУ-Press., 2024. – с. 476-479. – EDN ELBWAM.

14. Кудрявцев В.Т. Проблемное обучение: истоки, сущность, перспективы. – М.: Знание, 1991. – с. 80. – (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Педагогика и психология»; № 4).

15. Кудрявцев В.Т. Психология творческого мышления и проблемы учебного диалога // Вопросы психологии. – 2009. - №2.

16. Курбатова Т.П., Шалова Р.Х., Альмуханова А.Р. Использование методов проблемно-диалогического обучения на уроках математики на разных ступенях обучения в школе // Инновационное развитие науки и

образования: сборник статей VII Международной научно-практической конференции. – Пенза: Наука и Просвещение, 2019. – с. 158-160.

17. Лернер И.Я. Проблемное обучение. – М.: Знание, 1974. – 64 с. – (Серия «Педагогика и психология»; № 7).

18. Матюшкин А.М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. - Москва: Педагогика, 1972. – с. 206.
URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236493> (дата обращения: 25.05.2026). – ISBN 978-5-4458-9869-6. – Текст: электронный.

19. Матюшкин А.М. Психология мышления: Мышление как разрешение проблемных ситуаций: учебное пособие / под ред. А. А. Матюшкиной. – М.: КДУ, 2009. – с. 190.

20. Махмутов М.И. Проблемное обучение: основные вопросы теории. - Москва: Педагогика, 1975. – с. 368.

21. Махмутов М.И. Избранные труды: в 7 т. – Казань: Магариф – Вақыт, 2016. Т. 1: Проблемное обучение: Основные вопросы теории / сост. Д. М. Шакирова. – с. 423. – ISBN 978-5-905943-94-2.

22. Медведева Е.М., Крутько И.С. Психолого-педагогические технологии повышения эффективности усвоения новых знаний поколением Альфа // Проблемы современного педагогического образования. – 2021. - № 70-4.

23. Мельникова Е.Л. Государственные стандарты и технология проблемного диалога // Образовательная панорама. – 2015. – № 1(3). – с. 105 110. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24135983> (дата обращения: 15.05.2026). – EDN UIEJEJ.

24. Мельникова Е.Л. Технология проблемного обучения: методы, формы, средства обучения. – М.: Школа 2100, 2009. – с. 250. – (Образовательная система «Школа 2100»). – ISBN 978-5-906567-43-7.

25. Мельникова Е.Л. Проблемно-диалогическое обучение как средство реализации ФГОС: учебное пособие. - Москва: АПК и ППРО, 2013. - 138 с.

26. Мельникова Е.Л. Технология проблемно-диалогического обучения. Методы постановки учебной проблемы // Эксперимент и инновации в школе. 2008. №3. – с. 1-6.
27. Мельникова Е.Л. Проблемно-диалогическое обучение: понятие, технология, методика: монография. - Москва: Баласс, 2015. – с. 272.
28. Одинцов В.П. Проблемно-диалогическая технология в организации исследовательской деятельности / В.П. Одинцов // Международный студенческий научный вестник. – 2021. – № 2. – с. 110. – EDN ZXGPQH.
29. Оконь В. Введение в общую дидактику /; [Предисл. Т. А. Хмель]. - Москва: Высш. шк., 1990. – с. 381 – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=87980> (дата обращения: 25.05.2026). – ISBN 5-06-001654-4. – Текст: электронный.
30. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования: приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 № 287 (в актуальной редакции).
31. Рослова Л.О. Диагностика трудностей шестиклассников при изучении математики // Отечественная и зарубежная педагогика. - 2021. - Т. 1. - № 6. - С. 43-62. - DOI: 10.24412/2224-0772-2021-80-43-62.
32. Рубинштейн С.Л. О мышлении и путях его исследования. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – с. 147.
33. Семенова И.Н., Чигвинцева С.А. Дифференцированный подход при формировании умения искать решение текстовой задачи на проценты // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. - 2021. - № 2(50). - DOI: 10.52772/25420291 – 2021. – с. 169.
34. Семенко Л.А. Проблемно-диалогическое обучение на уроках математики // III краевой съезд учителей математики Ставропольского края: сборник материалов съезда / Под ред. С.Н. Ляпах, М.С. Кулишова, А.И. Кондрашова. – Ставрополь: СКИРО ПК и ПРО, 2023. – с. 46-49.
35. Скаткин М.Н. Проблемы современной дидактики. – М.: Педагогика, 1980. – с. 96.

36. Томина Е.Ф. Педагогические идеи Джона Дьюи: история и современность // Вестник ОГУ. 2011. №2 (121).

37. Федорова Г.Б. Использование технологии проблемно-диалогического обучения на уроках математики // Образовательный альманах. – 2018. – № 5(7). – с. 223-224.

38. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования: утв. приказом Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 287. – М., 2021. – с. 61.

39. Федеральная рабочая программа основного общего образования. Математика (для 5-9 классов образовательных организаций). - Москва, 2025.

40. Федорова Г.Б. Использование технологии проблемно-диалогического обучения на уроках математики // Образовательный альманах. – 2018. - № 5(7). – с. 223-224.

**Справка об апробации материалов исследования в процессе обучения
математике**

Технологическая карта урока математики в 5 классе

по теме «Сложение десятичных дробей»

Общая информация		
Предмет	Математика	
Класс	5 класс	
Раздел программы	Десятичные дроби. Сложение и вычитание десятичных дробей	
Необходимое обеспечение		
Необходимое оборудование	Компьютер, проектор, интерактивная доска (или маркерная доска), презентация.	
Ресурсы и материалы	Учебник математики, 5 кл., базовый уровень, 2 часть (Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков) – Москва: Просвещение, 2024; карточки с заданиями для самостоятельной работы, лист самоконтроля.	
Методические ориентиры		
Тема	Сложение десятичных дробей	
Тип	Открытие новых знаний	
Цель	Создать условия для самостоятельного вывода учащимися алгоритма сложения десятичных дробей и формирования навыка его применения.	
Задачи		
Образовательные	Ввести понятие десятичной дроби как суммы разрядных слагаемых. Вывести алгоритм сложения десятичных дробей (запятая под запятой, при необходимости дописывание нулей). Отработать алгоритм на типовых примерах и текстовой задаче. Научить находить и исправлять ошибки в записи примеров.	
Развивающие	Развивать логическое мышление, математическую речь, умение анализировать, сравнивать и делать выводы. Развивать навыки самоконтроля и самооценки.	
Воспитательные	Воспитывать культуру математической записи, аккуратность, умение слушать собеседника и работать в коллективе.	
Основное содержание темы		
Что изучается?	Понятие десятичной дроби. Разрядный состав десятичной дроби (десятые, сотые). Алгоритм сложения десятичных дробей (выравнивание разрядов). Применение алгоритма при решении задач.	
Основные термины и понятия	Десятичная дробь, знак «запятая» в записи десятичной дроби, разряды (единицы, десятые, сотые), слагаемые, сумма, алгоритм.	
Планируемые результаты обучения		
Предметные	Личностные	Метапредметные (УУД)
Знание алгоритма сложения десятичных дробей. Умение складывать десятичные дроби столбиком; решать текстовые задачи на	Проявление интереса к математике; понимание причины успеха в учебной деятельности; сформированы навыки самооценки и самоконтроля.	Познавательные: умение анализировать объекты с целью выделения признаков; строить логическую цепь рассуждений.

сложение; находить ошибки в записи примеров.		Коммуникативные: умение слушать и вступать в диалог; участвовать в коллективном обсуждении. Регулятивные: определяют цель деятельности на уроке; планируют свои действия в соответствии с задачей; осуществляют самоконтроль.
--	--	--

План урока

Этап урока	Время, мин
Организационный	2
Мотивация	3
Актуализация опорных знаний	5
Пробное действие	4
Выявление причины затруднения Постановка учебной проблемы Поиск решения	6-8
Открытие нового знания	5-7
Первичное закрепление	7-8
Самостоятельная работа	6-7
Работа над ошибкой	3-4
Рефлексия деятельности	3-4
Домашнее задание	2-3

Характеристика этапов урока

Этап урока	Задачи этапа	Время, мин	Методы и приемы работы	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Форма	Формируемые УУД
Организационный	Создать благоприятный психологический настрой на работу	2	Словесный метод, вводная беседа	Приветствует учащихся, проверяет подготовленность к уроку, организует внимание детей <i>«Здравствуйте, ребята! Проверьте готовность к уроку: тетради, ручки, дневники на месте. На партах должны быть только учебные принадлежности»</i> <i>«Откройте тетради, запишите число».</i> <i>«Запишите свои Ф.И. в лист самоконтроля».</i>	Включаются в работу, готовят тетради и учебные материалы Записывают Ф.И. в лист самоконтроля. Отвечают на вопросы.	Ф И	<u>Коммуникативные</u> : уметь совместно договариваться о правилах поведения и общения, следовать им; слушать и понимать других. <u>Личностные</u> : готовность к учебной деятельности
Мотивация	Включить обучающихся в учебную деятельность	3	<u>Словесный метод (ситуация).</u> <u>беседа.</u>	<i>«Представьте ситуацию: у вас есть две бутылки воды – одна</i>	Слушают условие, предполагают, что	Ф	<u>Личностные</u> : принятие учебной задачи.

	через актуализацию жизненного опыта. Создать проблемную ситуацию.		<u>Фронтальная форма (Ф).</u>	объемом 0,7 литра, а другая 1,24 литра. Как узнать общий объем жидкости?» «Какое действие нужно выполнить?» «А как вы думаете, можно ли просто сложить цифры под чертой или нужно что-то учесть?» (Вызов затруднения).	потребуется выполнить сложение. Высказывают мнения: «Просто сложить цифры», «Нужно что-то сделать с запятыми», «Я не знаю». Фиксируют затруднение: «Мы не знаем точного правила».		<u>Познавательные:</u> постановка проблемы.
Актуализация опорных знаний	Повторить разрядный состав числа и правила чтения десятичных дробей для подготовки к новому материалу.	5	Устный счет, фронтальный опрос.	Организует повторение разрядного состава десятичной дроби, предлагает устные задания на чтение и сравнение дробей. «Давайте вспомним разрядный состав числа 345,678».	Вспоминают значение цифр после запятой, комментируют ответы: Ученик 1: «7» Ученик 2: «Ноль целых пять сотых» Ученик 3: «Они равны» Ученик 4: «Это не меняет величину»	Ф	<u>Познавательные:</u> актуализация знаний о разрядах. <u>Коммуникативные:</u> умение отвечать на вопросы учителя.

				«Назовите цифру в разряде сотых». «Как читается число 0,05?» «Сравните числа: 2,5 и 2,50» «Почему они равны? Что значит дописать ноль в конце?»			
Пробное действие	Создать ситуацию для самостоятельного применения имеющихся знаний и выявления затруднения.	4	Практический метод (решение примера).	«Попробуйте решить этот пример в тетрадях самостоятельно: $3,7 + 1,24$». «Запишите решение так, как вы считаете нужным». «Кто готов назвать свой ответ? Поднимите руку». (Разные ответы: 494 или 49,4). «Почему у нас получились разные ответы? В чем	Пробуют выполнить действие, получают разные ответы или сомневаются. Фиксация затруднения: «Мы не знаем, как правильно записывать числа друг под другом», «Ответы не совпадают». Отвечают на	И Ф (при обсуждении)	<u>Познавательные:</u> анализ результатов своей деятельности. <u>Регулятивные:</u> волевая саморегуляция при столкновении с трудностью.

				проблема?» (Проблема: несовпадение разрядов).	вопрос учителя о причине затруднения.		
Выявление причины затруднения Постановка учебной проблемы Поиск решения	Организовать анализ учащимися своих действий и выявление места и причины затруднения.	6-8	Беседа, анализ ошибок.	Задаёт вопросы: почему ответы разные? Что в записи числа главное? Как складывать десятые и сотые? <i>«Посмотрите на доску».</i> (Записывает пример столбиком так, как записали ученики). <i>«Что главное в записи числа с запятой? Что должно совпадать?».</i> <i>«Верно! Запятая должна стоять строго под запятой!»</i> <i>«А что делать с числом 3,7? У него нет сотых».</i> (Учитель записывает 3,70).	Ученики предлагают варианты: дописать ноль. Вывод: чтобы складывать десятичные дроби столбиком, нужно уравнять количество знаков после запятой добавлением нулей справа и записывать запятую под запятой. (Научиться складывать десятичные дроби) «Да, можно дописать ноль».		Осознанная формулировка проблемы <u>Регулятивные:</u> целеполагание Принятие учебной проблемы Выдвижение и проверка гипотез

				«Как мы можем это записать?» Сделайте вывод! «Итак, мы столкнулись с проблемой несовпадения разрядов.» «Какую цель мы поставим перед собой на этот урок?» «Как складывать десятичные дроби так, чтобы разряды совпадали?» «Вернемся к примеру $3,7 + 1,24$». «Можно ли записать $3,7$ как $3,70$?» «Что должно стоять строго друг под другом?» «Что будет, если мы сложим десятые с сотыми?»	Совместно формулируют тему и цель урока Предлагают записать запятую под запятой, при необходимости дописать ноль справа от последней цифры. Обсуждают правильное расположение разрядов «Запятая должна стоять под запятой».		
--	--	--	--	---	--	--	--

Открытие нового знания	Формулировка алгоритма сложения десятичных дробей и его первичная фиксация в речи/знаках.	5-7	<u>Словесный метод</u> (формулировка правила), запись в тетрадь.	<i>«Давайте сформулируем правило вместе».</i> 1. Записать числа так, чтобы запятая находилась под запятой. 2. Уравнять количество знаков после запятой добавлением нулей справа. 3. Выполнить сложение по разрядам справа налево. 4. В ответе поставить запятую под запятыми в слагаемых. (Учитель просит учеников проговорить	Формулируют правило своими словами (<i>«запятая под запятой»</i>, <i>«дописываем нули»</i>). Проговаривают алгоритм вслух по шагам. Записывают правило в тетрадь.	И Ф (при проговаривании)	<u>Познавательные:</u> построение логической цепи рассуждений. <u>Регулятивные:</u> планирование своих действий.
------------------------	---	-----	--	---	--	--	--

				правило по шагам). «Запишите это правило в тетрадь под заголовком «Алгоритм сложения десятичных дробей»». Вывод: Правило основано на свойстве десятичной записи числа – описывание нуля справа не меняет его величины ($3,7 = 3,70$)			
Первичное закрепление	Применение нового знания для решения типовых задач с проговариванием алгоритма вслух.	7-8	Практический метод (решение у доски), комментирование.	<i>«Теперь закрепим наше новое знание на практике».</i> (Вызывает к доске ученика) Задание №1: $12,5 + 0,3412$ Учитель задает вопросы: - Что делаем первым шагом? («Ставим запятую под запятой»). - Сколько знаков после запятой?	Решают примеры у доски с проговариванием каждого шага алгоритма: <i>«Ставлю запятую... Уравниваю... Складываю...».</i> Остальные работают в	Ф (один у доски)	<u>Коммуникативные:</u> умение выражать свои мысли. <u>Познавательные:</u> применение алгоритма.

				(«У первого – один, у второго – два»). - Что делаем? («Дописываем ноль к первому числу»). - Складываем... («Получаем 12,8412»). Задание №2: $0,6 + 0,09$ (Другой ученик решает у доски с комментированием).	тетрадах параллельно.		
Самостоятельная работа	Проверка уровня усвоения алгоритма каждым учеником.	6-7	Практический метод.	<i>«А теперь проверим себя самостоятельно»</i> . (Раздает карточки или открывает задание на слайде). Задание: 1) $4,2 + 3,05 =$ 2) $7,1 + 8,9 =$ 3) Текстовая задача: Длина первого куска ленты 15,415 м, а второго - 2,62 м. Найдите общую	Решают самостоятельно, затем сверяют ответы <i>(«Забыл поставить запятую», «Сложил не те разряды»).</i>	И (с последующей фронтальной проверкой)	<u>Регулятивные:</u> контроль и оценка результатов деятельности.

				длина ленты. Самопроверка: (Слайд меняется на ответы). <i>«У кого все верно? Поднимите руку. Кто допустил ошибку? В чем она заключалась?»</i>			
Работа над ошибкой	Коррекция типичных ошибок через анализ неверного образца.	3-4	Анализ образца решения.	<i>«Посмотрите на экран».</i> (Показывает неверно решенный пример): $2,5 + 1,2 = 37$ <i>«Найдите ошибку в этом решении».</i> - Почему ответ неверный? - Что было сделано не так? - Как исправить запись? (Ученики объясняют: «Не учли запятую», «Сложили как целые числа»). Учитель помогает исправить запись на доске.	Объясняют причину ошибки. Исправляют запись на доске или в тетради.	Ф (коллективное обсуждение)	<u>Познавательные:</u> анализ объектов с целью выделения признаков ошибки. <u>Регулятивные:</u> коррекция действий.

Рефлексия деятельности	Осознание учащимися своей учебной деятельности и ее результатов.	3-4	Беседа	«Подведем итоги нашего урока». - Какую цель мы ставили? - Достигли ли мы её? - Что было самым трудным в начале урока? - Что помогло нам открыть новое правило? - Оцените свою работу на уроке по шкале от 1 до 5 в листе самоконтроля. - Поставьте себе оценку за урок.	Оценивают собственный вклад («Мне было трудно понять про нули», «Я понял правило»). Формулируют вывод о важности разрядности. Ставят оценку себе в лист самоконтроля.	И Ф (при обсуждении)	<u>Личностные:</u> самооценка на основе критерия успешности <u>Регулятивные:</u> рефлексия способов и условий действия.
Домашнее задание	Обеспечение понимания цели и способа выполнения домашнего задания.	2-3	Инструктаж.	«Откройте дневники и запишите домашнее задание». <u>Обязательная часть:</u> задания из учебника (п. 43 стр. 109 №118, №120). <u>Дополнительная часть:</u> 1. Решить задачу: Масса	Задают уточняющие вопросы («Нужно ли оформлять столбиком?»). Принимают карточки с заданиями.	И (индивидуальная запись)	<u>Регулятивные:</u> планирование выполнения домашнего задания.

				одной детали 0,850 кг, второй - 0,60 кг, третьей - 0,050 кг. Найдите общую массу деталей. (Ответ должен быть оформлен столбиком). 2. №124 стр.109 <u>Творческая часть:</u> Придумать свою задачу на сложение десятичных дробей про покупки или измерения для соседа по парте.			
--	--	--	--	--	--	--	--

**Технологическая карта урока математики в 5 классе
по теме «Измерение углов. Виды треугольников»**

Общая информация		
Предмет	Математика	
Класс	5 класс	
Раздел программы	Инструменты для вычислений и измерений	
Необходимое обеспечение		
Необходимое оборудование	Интерактивная доска (или проектор), транспортиры, модели треугольников, карточки с заданиями.	
Ресурсы и материалы	Учебник математики, 5 кл., базовый уровень, 2 часть (Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков) – Москва: Просвещение, 2024; презентация; раздаточный материал для групповой работы.	
Методические ориентиры		
Тема	Измерение углов. Виды треугольников	
Тип	Открытие новых знаний	
Цель	Организовать деятельность учащихся по открытию способов измерения углов транспортирами и классификации треугольников по видам их углов через решение проблемной ситуации.	
Задачи		
Образовательные	Вывести алгоритм измерения угла транспортиром; ввести понятия острого, прямого и тупого углов; научить классифицировать треугольники по видам углов.	
Развивающие	Развивать логическое мышление, умение анализировать, сравнивать и делать выводы на основе практической деятельности. Формировать навыки самоконтроля.	
Воспитательные	Воспитывать культуру математической речи, аккуратность при работе с чертежными инструментами, интерес к предмету.	
Основное содержание темы		
Что изучается?	Понятие градуса как единицы измерения углов. Алгоритм измерения угла транспортиром. Классификация углов: острый, прямой, тупой. Определение видов треугольников (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный).	
Основные термины и понятия	Угол, градус, транспортир, острый угол ($<90^\circ$), прямой угол ($= 90^\circ$), тупой угол ($> 90^\circ$), остроугольный, прямоугольный, тупоугольный треугольник.	
Планируемые результаты обучения		
Предметные	Личностные	Метапредметные (УУД)
Знание последовательности действий при работе с транспортиром. Могут воспроизвести алгоритм действий и применять	Проявление интереса к геометрии: желание участвовать в диалоге, задавать вопрос, решать задачи	Познавательные: умение выделять существенные признаки объекта (угла): вершина, стороны. Анализировать устройство

этот алгоритм для решения конкретных задач: измерять величину любого плоского угла с заданной точностью; классифицировать углы по их величине (острый $< 90^\circ$, прямой $= 90^\circ$, тупой $> 90^\circ$); на основе измерений классифицировать треугольники по видам углов (остроугольный, прямоугольный, тупоугольный); находить сумму углов многоугольника (на примере четырехугольника) путем прямого измерения.	Понимание практической значимости: осознание, что геометрический материал – это не абстракция, а инструмент для описания реального мира. Понимание, зачем нужны эти навыки: в повседневной жизни (умение прочесть чертеж мебели, понять план расстановки оборудования в комнате, оценить правильность наклона полки); понимание того, что архитекторы, инженеры, дизайнеры, строители постоянно работают с углами и чертежами для создания объектов; развитие пространственного воображения.	транспортира и понимание принципа его работы. Построение логической цепочки рассуждений: способность выстраивать последовательную цепочку умозаключений от постановки проблемы к ее решению. Установление причинно-следственных связей: понимание связи между величиной угла и названием треугольника. Регулятивные: умение самостоятельно ставить учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно, и того, что предстоит освоить. Планирование: составление плана и последовательности действий для решения учебной задачи. Способность вносить дополнения и коррективы в план действия в случае расхождения ожидаемого результата с реальным. Коммуникативные: умение слушать и вступать в диалог, умение формулировать собственное мнение. Работа в группе (паре): навык эффективного взаимодействия с партнером или группой: распределение функций, согласование мнений, совместное принятие решений при выполнении практических заданий.
---	---	--

План урока

Этап урока	Время, мин
Организационный момент	2-3
Актуализация опорных знаний	5-7

Постановка учебной проблемы (создание затруднения)	4-5
Целеполагание и формулировка темы	3-4
Открытие нового знания	10-12
Первичное закрепление	7-8
Самостоятельная работа с самопроверкой	6-7
Рефлексия деятельности	3-4
Домашнее задание	2-3

Характеристика этапов урока

Этап урока	Задачи этапа	Время , мин	Методы и приемы работы	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Форм а	Формируемые УУД
Организационный момент	Создание положительного настроения, включение в работу.	2-3	Словесный метод. Приветствие.	Учитель приветствует класс. Проверяет общую готовность (наличие тетрадей, ручек, дневников). Просит записать в тетрадь дату и слова «Классная работа».	Учащиеся настраиваются на рабочий лад. Приветствуют учителя. Проверяют наличие необходимых принадлежностей. Записывают дату.	Ф	<u>Личностные:</u> самоопределение <u>Коммуникативные:</u> планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками.
Актуализация опорных знаний	Повторение понятий «угол», «сторона угла», «вершина». Подготовка к изучению новой темы.	5-7	Фронтальный опрос, беседа.	На слайде изображены три угла разной величины. <u>Вопросы:</u> «Что это за фигуры?» (Углы). «Как можно сравнить эти два угла визуально?» (Этот больше, этот меньше). «А если я скажу, что один из них – угол комнаты, а другой – угол стола, можем ли мы быть уверены,	Отвечают на вопросы учителя, опираясь на визуальное восприятие. Осознают, что сравнивать углы «на глаз» нельзя, нужна точная мера. Формулируют проблему: «Нам не хватает инструмента, знаний, чтобы	Ф	<u>Познавательные:</u> анализ объектов с целью выделения признаков; постановка проблемы. <u>Регулятивные:</u> целеполагание.

				какой из них больше? Какой инструмент нам нужен, чтобы сравнение было точным?»	измерить величину угла». Высказывают предположения об инструменте (линейка, может быть транспортир).		
Постановка учебной проблемы (создание затруднения)	Создать ситуацию, в которой имеющихся знаний недостаточно для выполнить задание.	4-5	Практический метод, создание проблемной ситуации.	Учитель раздает ученикам карточки с изображением двух разных треугольников. Задание 1: «Ребята, перед вами два треугольника. Определите, какой из них имеет больший периметр, используя только линейку» (Ученики легко справляются). «Отлично! С этим вы справились. А теперь задача посложнее». Задача 2: «На этой же карточке определите, какой из этих треугольников имеет большую	Выполняют первое задание (измеряют стороны). Пытаются применить линейку для решения новой задачи, но понимают, что это не даёт точного ответа. Они начинают обсуждать в парах возникшее затруднение. Ответы: «Линейкой площадь не измеришь». «Нужно знать что-то ещё про	И П	<u>Познавательные:</u> постановка и формулирование проблемы; анализ объектов с целью выделения признаков. <u>Регулятивные:</u> осознание того, что имеющихся знаний недостаточно, целеполагание. <u>Коммуникативные:</u> умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли; совместная деятельность.

				площадь. Но есть условие: вам запрещено использовать формулы площади. Можете пользоваться только линейкой и тем, что вы уже знаете о фигурах». Фиксирует проблему: «Вы легко сравнили периметры, потому что у вас есть инструмент для измерения длины – линейка. А для сравнения площадей этого недостаточно. Какую характеристику фигуры мы не можем измерить линейкой? Что нам нужно знать о треугольнике дополнительно, чтобы судить о его площади?».	форму треугольника». «Нужно знать, какой угол «больше», «шире»». «Нам не хватает инструмента для измерения углов». В ходе обсуждения под руководством учителя приходят к выводу о необходимости введения новой величины.		
--	--	--	--	---	---	--	--

Целеполагание и формулировка темы	Побудить учеников самостоятельно сформулировать тему и цель урока.	3-4	Подводящий диалог.	<u>Вопросы:</u> 1. Вспомните, какой инструмент есть у вас в пенале, который имеет форму полукруга с делениями? (Транспортир). 2. А как называется единица измерения этой новой величины? (Градус). 3. Так какую цель мы поставим перед собой сегодня? Чему будем учиться? 4. Кто сможет сформулировать тему нашего урока? «Итак, мы столкнулись с затруднением. Чтобы найти площадь или просто сравнить фигуры без формул, нам нужна новая величина. Как она называется? О чем пойдет речь сегодня?»	Анализируют причину затруднения. Самостоятельно выводят тему урока <u>Возможные ответы:</u> «Про углы», «Как их измерить». «Измерение углов» и цель «Научиться измерять углы». Совместно с учителем формулируют цель: «Научиться пользоваться транспортиром для точного измерения углов».	Ф	<u>Познавательные:</u> самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели. <u>Регулятивные:</u> определение цели деятельности.
--	--	------------	--------------------	--	--	---	--

				«Верно! Запишите число и тему урока: «Измерение углов»».			
Открытие нового знания	Вывести способ измерения углов и классификацию. Вывести определения остроугольного, прямоугольного и тупоугольного треугольников через практическую деятельность. Установить связь между свойством углов и названием фигуры.	10-12	Практический метод (работа с моделями), подводящий диалог, работа в группах.	Учитель раздает модель прямого угла (квадрат из бумаги(картона)). Вывод прямого угла: «Возьмите модель квадрата. Сложите его по диагонали. Сколько равных острых углов образовалось? (Два). Значит, целый прямой угол равен двум таким. Если развернутый угол — это 180°, то сколько будет половина?» (90°). Демонстрация транспортира: Показывает на инструменте центр, нулевую отметку, внутреннюю и внешнюю шкалы. Вывод алгоритма (подводящий диалог): «Куда мы должны приложить центр	Работают с моделями и транспортиром. Делают выводы о величине развернутого и прямого углов. В группах измеряют предложенные углы, обсуждают результаты. Совместно с учителем вводят определения (острый, прямой, тупой) и названия треугольников.	Ф Г	<u>Познавательные:</u> выделение признаков углов (острый, прямой, тупой) и треугольников; установление причинно-следственных связей между величиной угла и его названием. Построение алгоритма измерения. Классификация треугольников по видам их углов на основе измерений. <u>Регулятивные:</u> осознание цели – научиться классифицировать треугольники с помощью транспортира.

				<i>транспортира при измерении?» (К вершине угла). «Как должна располагаться одна сторона угла?» (На нулевой линии / отметке 0). «По какому краю шкалы мы читаем результат, если ноль слева?» (По внешнему). «А если ноль справа?» (По внутреннему).</i> Классификация: Предлагает измерить заранее подготовленные на карточках углы (например, 30°, 90°, 120°). <i>«Посмотрите на результаты. Углы меньше 90°, как назовем одним словом? (Острые). Ровно 90°? (Прямой).</i>	Работают в группах: Выполняют измерения. Участвуют в диалоге с учителем, формулируя правила. Работают со схемой в презентации: соотносят изображение треугольника с его названием и определением. Записывают новые термины и определения в тетрадь.	Составление плана измерения угла. <u>Коммуникативные:</u> участие в беседе с учителем и ответы на вопросы. Обсуждение результатов измерений и совместный вывод определений. <u>Личностные:</u> понимание практической необходимости умения точно измерять углы и классифицировать фигуры.
--	--	--	--	--	--	--

				<i>Больше 90°? (Тупые)».</i> Учитель раздает группам модели трех разных треугольников из картона: • Треугольник, у которого все углы острые. • Прямоугольный треугольник (можно использовать модель с квадратом в прямом углу для наглядности). • Тупоугольный треугольник. <i>«Ребята, вы научились измерять углы. Посмотрите на эти три фигуры перед вами. Что их объединяет? (Это треугольники). «А чем они отличаются?» (Ученики измеряют углы в своих моделях транспортиром). «Посмотрите на первый треугольник.</i>			
--	--	--	--	--	--	--	--

				<i>Каковы его углы?»</i> (Острые). <i>«А сколько их всего в фигуре?»</i> (Три). <i>«Как бы вы одним словом назвали такой треугольник, в котором только острые углы?»</i> (Учащиеся предлагают варианты, учитель подводит к термину) <i>«Верно! Если все углы треугольника – острые, то такой треугольник называется остроугольным.</i> <i>Запишите это определение».</i> <i>«Теперь посмотрите на второй треугольник. Измерьте его углы».</i> (Один угол получается 90°). <i>«Что особенного в этом угле?»</i> (Он прямой). <i>«Нужен ли нам еще один признак, чтобы назвать этот</i>			
--	--	--	--	--	--	--	--

				<i>треугольник?» (Нет, достаточно одного прямого угла).</i> <i>«Верно! Если в треугольнике есть хотя бы один прямой угол, он называется прямоугольным. Запишите».</i> <i>«Переходим к третьей фигуре. Измерьте её углы».</i> <i>(Один угол больше 90°).</i> <i>«Мы уже знаем название такого угла. Это...?»</i> <i>(Тупой).</i> <i>«Следовательно, и вся фигура получает похожее имя. Если в треугольнике есть хотя бы один тупой угол, он называется...»</i> <i>(Тупоугольным).</i> <i>«Итак, мы открыли новый способ классификации треугольников — по видам их углов. Давайте проверим, как вы запомнили».</i>			
--	--	--	--	--	--	--	--

Первичное закрепление	Применение алгоритма на практике.	7-8	Решение задач у доски с комментированием.	Вызывает к доске ученика. Задание: Измерь углы данного четырехугольника и найди сумму всех углов. Диалог у доски: <i>«Куда прикладываем центр транспортира?»</i> (К вершине угла). <i>«Где должна лежать одна сторона?»</i> (На нулевой отметке, отметке 0). <i>«По какому краю шкалы смотрим результат?»</i> (По той, где ноль). Второй ученик получает карточку с треугольником. Задание: измерить углы и назвать вид треугольника, найти сумму всех углов треугольника.	Один ученик решает у доски, проговаривая каждый шаг алгоритма. <i>«Прикладываем центр к вершине.</i> <i>«Совмещаем сторону с нулем».</i> <i>«Смотрим, где пересеклась вторая сторона, и определяем значение по нужной шкале».</i> Второй ученик выполняет задание. Все слушают, задают уточняющие вопросы.	Ф И у доски	<u>Познавательные:</u> применение алгоритма на практике, контроль за выполнением действий по готовому плану. <u>Коммуникативные:</u> умение выражать свои мысли чётко и последовательно, слушая и задавая уточняющие вопросы. <u>Регулятивные:</u> саморегуляция при работе у доски, контроль и коррекция своих действий.
-----------------------	-----------------------------------	-----	---	---	---	----------------------------------	--

Самостоятельная работа с самопроверкой	Проверка уровня усвоения материала каждым учеником.	6-7	Практический метод, взаимопроверка.	Раздает индивидуальные карточки с заданиями (найти вид треугольника по углам, измерить угол). Примеры заданий: • Измерить два данных угла и определить их вид. • Дан треугольник со сторонами 5 см, 5 см, 8 см. Измерить углы и назвать вид треугольника по углам Включает слайд с ответами. Инструкция: «Проверьте себя сами и поставьте оценку в лист контроля».	Решают задания самостоятельно. Проводят самопроверку, сверяя с эталоном на экране. Анализируют ошибки.	И	<u>Регулятивные:</u> контроль, коррекция, оценка результатов своей деятельности.
Рефлексия деятельности	Осознание учащимися своей деятельности, подведение итогов.	3-4	Беседа, самооценка.	Возвращается к началу урока. Вопросы: «Какую цель мы ставили в начале	Отвечают на вопросы рефлексии. Оценивают свою работу и вклад в	Ф И	<u>Личностные:</u> смыслообразование (понимание связи изученного материала с жизнью)

				урока? Достигли ли мы её? С каким затруднением мы столкнулись в начале урока?» (Не могли сравнить фигуры точно). «Какую проблему решили?» (Научились измерять углы). «Что помогло нам открыть новое знание?» (Транспортир, логика). «Где в жизни вам может пригодиться умение измерять углы?» (Строительство, дизайн и т.д.). Предлагает оценить свою работу на уроке по шкале от 1 до 5.	общую деятельность.		<u>Регулятивные:</u> рефлексия способов и условий действий.
Домашнее задание	Инструктаж по выполнению домашнего задания.	2-3	Объяснение.	<u>Обязательный уровень:</u> 1. Практическая работа по готовым	Записывают домашнее задание, задают уточняющие вопросы.	И	Регулятивные: планирование выполнения домашней работы

				чертежам п. 50-51 Стр. 152 № 49 Стр. 156 №73 2.Задача на построение: № 74 <u>Творческое задание:</u> найти дома предметы, образующие острые, прямые и тупые углы, построить 2 примера в рабочую тетрадь			
--	--	--	--	---	--	--	--

**Технологическая карта урока математики в 6 классе
по теме «Подобные слагаемые»**

Общая информация		
Предмет	Математика	
Класс	6 класс	
Раздел программы	Рациональные числа. Решение уравнений	
Необходимое обеспечение		
Необходимое оборудование	Компьютер, проектор, презентация.	
Ресурсы и материалы	Учебник математики, 6 кл., базовый уровень, 2 часть (Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков) – Москва: Просвещение, 2024; карточки с заданиями для групповой работы.	
Методические ориентиры		
Тема	«Подобные слагаемые»	
Тип	Открытие новых знаний	
Цель	Создать условия для самостоятельного вывода учащимися правила приведения подобных слагаемых и формирования навыка его применения.	
Задачи		
Образовательные	Вывести определение подобных слагаемых. Вывести алгоритм (правило) приведения подобных слагаемых. Научить применять правило для упрощения выражений вида $5a - 2a$, $3x + 7x - x$. Научить находить подобные слагаемые в более сложных выражениях.	
Развивающие	Развивать логическое мышление, математическую речь, умение анализировать, сравнивать и делать выводы. Развивать навыки самоконтроля и самооценки.	
Воспитательные	Воспитывать культуру математической записи, аккуратность. Воспитывать интерес к математике через решение нестандартных задач.	
Основное содержание темы		
Что изучается?	Понятие подобных слагаемых. Правило приведения подобных слагаемых (сложение/вычитание коэффициентов). Применение правила для упрощения выражений.	
Основные термины и понятия	Слагаемое, коэффициент, подобные слагаемые, приведение подобных слагаемых.	
Планируемые результаты обучения		
Предметные	Личностные	Метапредметные (УУД)
Знание определения «подобных слагаемых».	Проявление интереса к математике.	Познавательные: анализ объектов с целью выделения признаков;

Умение приводить подобные слагаемые в выражениях. Умение находить подобные слагаемые в буквенных выражениях.	Понимание практической значимости умения упрощать выражения для решения сложных задач. Сформированы навыки самооценки.	построение логической цепи рассуждений; выдвижение гипотез. Регулятивные: целеполагание, планирование своих действий, коррекция. Коммуникативные: умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении.
---	--	--

План урока

Этап урока	Время, мин
Организационный момент	1-2
Актуализация опорных знаний	5-7
Постановка учебной проблемы (создание затруднения)	6-8
Открытие нового знания	8-10
Первичное закрепление	7-8
Самостоятельная работа с взаимопроверкой	6-7
Рефлексия деятельности	3-4
Домашнее задание	1-2

Характеристика этапов урока

Этап урока	Задачи этапа	Время, мин	Методы и приемы работы	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Форма	Формируемые УУД
Организационный момент	Создать благоприятный психологический настрой на работу.	1-2	Словесный метод, приветствие.	Приветствует учеников. Проверяет готовность к уроку.	Приветствуют учителя. Готовятся к уроку.	Ф	<u>Личностные:</u> самоопределение <u>Регулятивные:</u> целеполагание, планирование <u>Коммуникативные:</u> умение вступать в диалог (приветствие).
Актуализация опорных знаний	Повторить распределительное свойство умножения и правила действий с отрицательными числами.	5-7	Фронтальный опрос, устный счет.	Учитель предлагает устные задания: 1.Вычислите: $(-3) \cdot 5$; $7 \cdot (-4)$; $(-8) \cdot (-2)$ 2.Раскройте скобки: $3(x + 5)$; $-2(a - 4)$. 3.Найдите значение выражения $2x + 3x$ при $x = 2$. <i>«Как вы нашли значение?»</i>	Отвечают на вопросы устно. Выполняют вычисления. Отвечают на вопрос учителя о способе нахождения значения выражения.	Ф	<u>Личностные:</u> смыслообразование <u>Регулятивные:</u> контроль и коррекция (проверка своих знаний в ходе опроса). <u>Познавательные:</u> знаково-символические действия (вычисления); анализ объектов

				(Сложили коэффициенты). «А если бы $x = 100$, вы бы считали так же?» (Нет удобнее сложить сначала). Учитель фиксирует: «Мы умеем складывать числа перед буквами (переменными)».			с целью выделения признаков (раскрытие скобок). <u>Коммуникативные</u> : умение выражать свои мысли, участвовать в диалоге.
Постановка учебной проблемы (создание затруднения)	Создать ситуацию, в которой у учащихся возникает осознание недостаточности и имеющихся знаний. Побудить к выдвижению и проверке гипотез.	6-8	Практический метод, создание проблемной ситуации «с удивлением», побуждающий диалог.	Создание ситуации «яркое пятно»: Пишет на доске два выражения: 1) $5a + 3a$ 2) $5a + 3b$ «Посмотрите на эти два выражения. В чем их сходство? А в чем главное различие?» (Ответ: В обоих есть числа и буквы, но буквы разные). «Давайте вычислим их значения при $a = 10$. Первое выражение равно...?» (Ответ: 80).	Пытаются вычислить второе выражение. Испытывают удивление от того, что нельзя найти значение. Выдвигают гипотезы: в парах обсуждают и выдвигают идеи, которые затем озвучивают). Гипотеза 1: «В первом	Ф И (выдвижение гипотез)	<u>Познавательные</u> : постановка проблемы, выдвижение гипотез, построение логической цепи <u>Регулятивные</u> : целеполагание <u>Коммуникативные</u> : умение выражать мысли, делать умозаключения

			«А теперь скажите, можно ли найти значение второго выражения при $a = 10$?» (Ответы: «Нет, неизвестно b. Нужно знать b»). «Получается странная ситуация! Выражения выглядят почти одинаково, но первое мы можем упростить до одного действия ($8a$), а второе – нет. Почему? Какая тайна кроется в первом выражении? Что в нем особенного?». Проверка гипотез: «Хорошая мысль! А давайте проверим. Возьмем выражение $100x + 200x$. Числа большие, но принцип тот же. Мы все равно можем это	выражении просто числа меньше!» Гипотеза 2: «В первом выражении только одна буква, а во втором их две!» Гипотеза 3: «В первом выражении буквы одинаковые!» Формулируют тему: «Сложение слагаемых с одинаковой буквой» или «Подобные слагаемые».	
--	--	--	---	---	--

				сделать? Значит, дело не в размере чисел». «А если я напишу так: $5x + 3x + 2y$? У нас две буквы, но часть с x мы сложить можем? Значит, дело не просто в количестве букв». «Отлично! Вот это уже хорошо. Одинаковые буквы... В математике это называется... Что у них общего?» «Верно! Именно одинаковая буквенная часть позволяет нам объединить их. Но как это назвать математически? Какая у нас возникла проблема?» (Проблема: Нам нужно узнать название таких слагаемых и правило их сложения).			
--	--	--	--	--	--	--	--

				«Какова тема нашего урока? Что мы будем изучать?»			
Открытие нового знания	Вывести определение подобных слагаемых и правило их приведения.	8-10	Практический метод (работа с учебником), подводящий диалог.	«Давайте проверим наши догадки». «Откройте учебник на странице ... (страница п.39). «Прочитайте определение». «Как называются такие слагаемые? Что у них общего?» «А числа перед буквами называются...?» (Коэффициенты). «Теперь давайте выведем правило. Как мы получили из $5a + 3a$ число $8a$?» «Верно! Чтобы привести подобные слагаемые, нужно сложить их коэффициенты и результат умножить на общую буквенную часть». Записывает формулу:	Отвечают на вопросы учителя. Ученики читают. (Ответы: Подобные. Одинаковая буквенная часть). Ученики предлагают: «Сложили 5 и 3»). Совместно с учителем формулируют правило и алгоритм. Записывают тему, определение и правило в тетрадь.	Ф (обсуждение) И (работа с учебником)	<u>Познавательные:</u> поиск информации в учебнике, анализ (поиск общего), подведение под понятие, построение логической цепи (вывод правила). <u>Регулятивные:</u> целеполагание и планирование (формулировка алгоритма). <u>Коммуникативные:</u> участие в диалоге, совместная выработка решения. <u>Личностные:</u> смыслообразование (осознание ценности нового знания).

				$a \times x + b \times x = (a + b) \times x.$ <i>«Давайте запишем это правило в виде алгоритма».</i> 1. Определить в выражении подобные слагаемые. 2. Сложить(вычесть) их коэффициенты. 3. Записать результат. <i>«А теперь самое интересное! Вернемся к нашему второму выражению $5a + 3b$. Являются ли его слагаемые подобными?»</i> (Ответы: нет). <i>«Почему?»</i> (Разные буквы). <i>«Можно ли его упростить?»</i> (Нет). <i>«Значит, мы не можем привести подобные слагаемые во втором примере».</i>			
Первичное закрепление	Применить новое правило	7-8	Практический метод,	Вызывает к доске обучающихся.	По очереди решают	Ф	<u>Познавательные:</u> применение

	для решения типовых примеров у доски.		комментирование у доски.	Задание 1: Упростить выражение $7x - 4x + x$ <i>«Что делаем первым шагом алгоритма? Ищем подобные слагаемые».</i> Показывает указкой. <i>«Какие коэффициенты у этих слагаемых?»</i> (7, -4, 1) <i>«Что делаем дальше? Складываем коэффициенты».</i> ($7 - 4 + 1 = 4$). <i>«Записываем ответ».</i> ($4x$). Задание 2: Упростить выражение $-2y + 5y - 8y$ <i>«Ребята, вы отлично поработали и научились приводить подобные слагаемые. А теперь я предлагаю вам самим стать создателями</i>	задания у доски с проговариванием каждого шага алгоритма (<i>«Ищем...»</i>, <i>«Складываем...»</i>). Остальные работают в тетрадях и слушают комментирование. Класс делится на 3-4 команды. Каждая команда получает набор карточек (и с слагаемыми, и с ответами). <i>Пример:</i> Команда берет карточки $5x$ и -	И у доски Г	алгоритма для решения задач. <u>Регулятивные:</u> контроль и оценка своих действий (и действий одноклассников) <u>Коммуникативные:</u> работа в команде, умение объяснять решение у доски.
--	---------------------------------------	--	--------------------------	---	---	---------------------------	---

				<i>математических выражений».</i> Задание 3. «Собери выражение» Учитель выдаёт карточки: 1. Карточки с буквами и коэффициентами: например, $5x$, $-2x$, $7y$, $-y$, $3a$, $10a$ и т.д. 2. Карточки с результатом (ответами): например, $3x$, $6y$, $13a$ т.д. <i>«Ваша задача: из предложенных карточек составить верное математическое равенство. Вы должны выбрать два или три слагаемых, сложить их «в уме» (применив правило), и подобрать к ним правильную</i>	2х. Они понимают, что результат будет 3х. Выходят к доске и составляют равенство: $5x + (-2x) = 3x$. Защита решения: После того как команда прикрепила свое равенство на доску, один из ее представителей должен объяснить классу: почему они выбрали именно эти слагаемые? Как они нашли результат? (Какой у них был алгоритм: сложили		
--	--	--	--	---	--	--	--

				<i>карточку с ответом. Затем вы должны выйти к доске и прикрепить свое равенство».</i> Наблюдает за работой команд. Если команды быстро справляются и объясняют верно – правило усвоено отлично. Если возникают споры внутри команды – это сигнал о том, что правило еще не до конца понято. Если команда не может найти ответ – значит, есть серьёзный пробел в понимании. По итогам этой игры учитель подводит итог рефлексии: <i>«Вы не просто вспомнили правило, но и применили его для создания новых выражений!»</i>	коэффициенты 5 и -2, получили 3).		
--	--	--	--	---	--	--	--

				Вывод от учителя: <i>«Приводя подобные слагаемые, вы учитесь видеть структуру, отделять главное от второстепенного и наводить порядок в хаосе. Этот навык структурировать информацию пригодится вам абсолютно в любой сфере жизни».</i>			
Самостоятельн ая работа с взаимопроверк ой	Проверить уровень усвоения материала каждым учеником в практической деятельности.	6-7	Практический метод, взаимопроверк а по эталону.	Учитель раздает карточки более сильным обучающимся, для остальных обучающихся открывает задание на слайде: 1. Упрост ите выражение: $10m - 3m +$ m . 2. Упрост ите выражение: $-$ $5k + k - 2k$.	Выполняют задания самостоятельно в индивидуально м темпе. Проводят взаимопроверк у в парах, сверяя свои ответы с эталоном на экране. Анализируют ошибки друг друга. Обсуждают решение	И П (взаимопровер ка) Ф (обсуждение)	<u>Регулятивные:</u> контроль (сверка с эталоном), оценка и взаимо- оценка, коррекция ошибок. <u>Познавательные:</u> применение алгоритма на практике, анализ и исправление ошибок. <u>Коммуникативн ые:</u> взаимодействие в парах, умение аргументировать

				3. Являю тся ли подобными слагаемыми 4ab и $-2ba$? (Подвох). После выполнения учитель открывает эталон ответов на слайде. Организует взаимопроверку в парах по принципу «сверь с соседом», у тех, кому выдавал карточки, проверяет сам. Организует обсуждение ответа на подвох: «Почему они подобны?». (Ответ: Переместительное свойство умножения, буквенная часть $a \times$ $b = b \times a$ одинаковая).	задачи- подвоха.		свою точку зрения. <u>Личностные:</u> формирование адекватной самооценки, навыков сотрудничества.
Рефлексия деятельности	Осознание учащимися своей учебной деятельности; подведение	3-4	Беседа, самооценка по шкале успеха.	Вопросы: 1. «С каким удивительны м фактом мы	Отвечают на вопросы рефлексии. Оценивают свою работу на	Ф И	<u>Регулятивные:</u> оценка результатов своей работы, саморегуляция.

	итогов урока; самооценка результатов работы.			<i>столкнулись в начале урока?»</i> 2. <i>«Какую проблему мы решили?»</i> 3. <i>«Что помогло нам открыть новое знание?»</i> <i>«Оцените свою работу на уроке по шкале от 1 до 5».</i> Выставляет оценки за работу у доски и активную работу на уроке.	уроке («я все понял», «были трудности»).		<u>Познавательные:</u> анализ собственной деятельности на уроке. <u>Коммуникативные:</u> умение формулировать свои мысли и отвечать на вопросы. <u>Личностные:</u> самооценка
Домашнее задание	Обеспечить понимание, дифференцировать нагрузку, закрепить изученный материал. Проанализировать и оценить результаты урока.	1-2	Инструктаж, дифференциация, метод контроля.	Дает дифференцированное домашнее задание. <i>«Откройте дневники. Запишите домашнее задание»</i> п.39. № 85 (выражения на упрощение), № 89 а, в (уравнения), № 90 (задача). Благодарит за урок.	Записывают домашнее задание из учебника. Слушают комментарии к Д/з. Задают уточняющие вопросы.	Ф И	<u>Регулятивные:</u> планирование выполнения домашнего задания; саморегуляция для выполнения Д/з. <u>Коммуникативные:</u> умение слушать учителя и задавать

							уточняющие вопросы. <u>Личностные:</u> формирование ответственного отношения к выполнению домашних заданий.
--	--	--	--	--	--	--	---

**Технологическая карта урока математики в 6 классе
по теме «Параллельные прямые»**

Общая информация		
Предмет	Математика	
Класс	6 класс	
Раздел программы	Координаты на плоскости. Рациональные числа	
Необходимое обеспечение		
Необходимое оборудование	Компьютер, проектор, линейка, чертёжный угольник, простой карандаш	
Ресурсы и материалы	Учебник математики, 6 кл., базовый уровень, 2 часть (Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков) – Москва: Просвещение, 2024; карточки с заданиями для групповой работы.	
Методические ориентиры		
Тема	«Параллельные прямые»	
Тип	Открытие новых знаний	
Цель	Создать условия для самостоятельного вывода понятия параллельных прямых через решение практической проблемной ситуации.	
Задачи		
Образовательные	Вывести определение параллельных прямых. Научить распознавать параллельные прямые на чертежах и в окружающем мире. Познакомить с обозначением параллельности ($\parallel$). Отработать навык построения параллельной прямой с помощью линейки и угольника.	
Развивающие	Развивать умение анализировать, сравнивать, делать выводы и проводить доказательства. Формировать пространственное воображение и логическое мышление. Развивать навыки самоконтроля и взаимопроверки.	
Воспитательные	Воспитывать культуру математической речи, аккуратность при построении чертежей. Показать связь геометрии с реальной жизнью (архитектура, дизайн, инженерия).	
Основное содержание темы		
Что изучается?	Понятие параллельных прямых. Определение (прямые, лежащие в одной плоскости и не пересекающиеся). Свойство (через точку вне прямой можно провести только одну прямую, параллельную данной)	
Основные термины и понятия	Прямая, отрезок, луч, параллельные прямые, точка пересечения, плоскость.	
Планируемые результаты обучения		
Предметные	Личностные	Метапредметные (УУД)

Знают определение параллельных прямых. Умеют находить пары параллельных прямых на чертеже и в окружающей обстановке. Владеют навыком построения параллельной прямой с помощью инструментов. Используют символ ($\parallel$).	Понимание, зачем нужны параллельные прямые в реальной жизни (строительство, дизайн). Умение работать в команде, уважать мнение других при обсуждении и взаимопроверке. Способность адекватно оценить свой уровень понимания темы («лестница успеха») и выбрать подходящее домашнее задание. Развитие интереса к геометрическому материалу через решение практических и нестандартных задач.	Познавательные: анализ объектов с целью выделения признаков (прямая/не прямая, пересекаются/не пересекаются). Построение логической цепи рассуждений (от наблюдения к определению). Выдвижение гипотез и их обоснование. Создание алгоритма решения проблемы. Регулятивные: формулируют цели урока, планируют свои действия в соответствии с задачей (алгоритм проверки). Контроль (сверка результата с эталоном). Коррекция (исправление ошибок во время взаимопроверки). Самооценка успешности). Коммуникативные: умение слушать и вступать в диалог, участие в коллективном обсуждении проблем, умение выражать свои мысли точно, используя математическую терминологию, взаимодействие в парах при взаимопроверке.
---	---	--

План урока

Этап урока	Время, мин
Организационный момент	2
Актуализация опорных знаний	5
Постановка учебной проблемы (создание затруднения)	7-8
Открытие нового знания	10
Первичное закрепление	10
Закрепление (применение) знаний	12
Рефлексия деятельности и настроения	5
Домашнее задание	1-2

Характеристика этапов урока

Этап урока	Задачи этапа	Время, мин	Методы и приемы работы	Деятельность учителя	Деятельность учащихся	Форма	Формируемые УУД
Организационный момент	Создание положительного настроения на работу.	2	Словесный метод. Приветствие	<i>«Здравствуйте, ребята. Я рада вас видеть. Давайте проверим, всё ли готово к уроку: на партах должны быть учебник, тетрадь, ручка и дневник.</i> <i>Прежде чем мы начнём, я хочу, чтобы вы посмотрели на доску. Здесь написана фраза, которая на первый взгляд не имеет отношения к математике. Это эпиграф к нашему сегодняшнему уроку:</i> <i>«Они идут рядом целую вечность. Но есть ли у их истории продолжение за пределами листа?»</i> <i>«Прочитайте её про себя. О чём она?</i> <i>Эта фраза о прямых.</i> <i>Как вы думаете, о каких прямых идёт речь? Что это за история, которая длится вечно в пределах одного листа бумаги?</i>	Приветствуют учителя. Проверяют готовность к уроку (наличие тетради, ручки, учебника). Слушают слова учителя и эпиграф, настраиваются на работу.	Ф	<u>Личностные:</u> самоопределение <u>Регулятивные:</u> целеполагание, планирование <u>Коммуникативные:</u> умение вступать в диалог (приветствие).

				<i>Сегодня мы с вами станем настоящими исследователями и разгадаем эту тайну. Мы узнаем, как называются такие прямые, какими удивительными свойствами они обладают и почему они – снова всего: от тетрадного листа до небоскрёбов».</i>			
Актуализация опорных знаний	Повторение базовых понятий «прямая», «луч». Подготовка к новой теме.	5	Беседа, фронтальный опрос.	«На доске нарисован отрезок АВ. Как одним движением карандаша превратить его в бесконечную линию?» (Ответ: «Продолжить за концы»). «Как называется эта фигура?» (Прямая). «А если продлить только в одну сторону?» (Луч).	Отвечают на вопросы, вспоминая определения.	Ф	<u>Познавательные:</u> воспроизведение определений («прямая», «луч»). <u>Коммуникативные:</u> умение слушать, задавать вопросы и давать точный ответ с использованием терминов. <u>Регулятивные:</u> осознание, что предыдущие знания – это база для изучения новой темы.

Постановка учебной проблемы (создание затруднения)	Создать ситуацию «с затруднением». побудить к формулированию проблемы и темы урока.	7-8	Практический метод, создание проблемной ситуации, подводящий диалог.	<i>«Давайте представим, что мы строим дачный участок. Длина забора – 10 метров. Первую границу – прямую а. Нам нужна вторая граница, тоже длиной 10 м, параллельно первой.</i> Демонстрирует рисунок двух непараллельных прямых. Вопросы: <i>«Что произошло? Почему границы встретились?»</i> (Ответ: Прямые пересеклись). <i>«Так как же мне провести вторую границу, чтобы она НИКОГДА не встретилась с первой?»</i>	Анализируют ситуацию. Осознают недостаточность знаний (<i>«Мы не знаем точного правила»</i>). Выдвигают гипотезы <i>Гипотеза: далеко провести, продолжит; ровно провести; вести в ту же сторону.</i>	Ф И	<u>Познавательные:</u> анализ ситуации и выдвижение гипотез для решения проблемы. <u>Регулятивные:</u> осознание недостаточности своих знаний («затруднение») и постановка учебной задачи (формулирование темы). <u>Коммуникативные:</u> участие в диалоге, высказывание предположений.
Открытие нового знания	Вывести определение и правило расположения параллельных прямых	10	Практический метод, работа с учебником, беседа.	<i>«Итак, мы столкнулись с проблемой. Нам нужно провести вторую границу участка так, чтобы она никогда не встретилась с первой. Вы выдвинули гипотезу, что эти линии должны идти «в одном</i>	Берут линейки и пытаются выполнить задание учителя (индивидуально). Осознают возникшее	Ф	<u>Познавательные:</u> поиск и выделение информации из учебника, выдвижение гипотез и их проверка на практике,

				<i>направлении» и «на одинаковом расстоянии».</i> <i>Давайте проверим вашу идею на практике. Это сложно сделать идеально от руки. Но у геометрии есть точный инструмент».</i> <i>«Возьмите линейки и попробуйте провести через точку C прямую b так, чтобы расстояние до прямой a было везде одинаковым. Работайте индивидуально».</i> Учитель наблюдает. <i>«Сложно, правда? Выдержать одинаковое расстояние «на глаз» сложно. Посмотрите на доску. Если мы продлим эти прямые... они идут рядом и никогда не пересекутся, сколько бы мы их ни продолжали».</i> Демонстрирует на слайде анимацию двух прямых, идущих рядом. <i>«Давайте обратимся к самому надежному источнику – учебнику.</i>	затруднение (<i>«Это очень сложно сделать точно»</i>). Наблюдают за демонстрацией на слайде. Открывают учебник и читают текст про себя. Отвечают на вопросы учителя, используя информацию из текста. Записывают в тетрадь новую тему и определение. Находят в тексте новый символ () и отвечают на вопрос о нем. Участвуют в фронтальном опросе, анализируя	И	построение логической цепочки рассуждений. <u>Регулятивные:</u> планирование своих действий, контроль в форме сравнения своего результата с эталоном. <u>Коммуникативные:</u> участие в диалоге с учителем, формулирование ответов.
--	--	--	--	--	--	---	--

				Откройте ваши учебники на странице 101-102». «Прочитайте первый абзац. Как называются такие прямые?» (Прямые, которые не пересекаются) «Верно. Как одним словом можно назвать это свойство? Прочитайте определение». («Параллельные») «Отлично! Запишем тему урока: «Параллельные прямые». Выпишем определение из учебника: Две прямые на плоскости называются параллельными, если они не пересекаются. Мы только что сами вывели это правило!» «Как математики договорились обозначать параллельность? Кто заметил значок в тексте определения?» (две вертикальные черты) «Правильно! Запишем: $a \parallel b$ читается как «прямая (a)	изображения и применяя новое понятие.		
--	--	--	--	--	---------------------------------------	--	--

				параллельна прямой (b)». (Пишет на доске). «Теперь давайте закрепим наше открытие. Я называю объекты, а вы поднимаете руку, если думаете, что там есть параллельные прямые. • Линии электропередач (провода)? • Шпалы на железной дороге? • Строчки в тетради? • Рельсы трамвая? • Перекладины на футбольных воротах?» «Хорошо! Новое знание уже работает. Вы видите геометрию вокруг себя».			
Первичное закрепление	Применить новое знание для распознавания и обозначения параллельных прямых.	10	Работа у доски, комментирование, работа с реальными образами.	Учитель показывает слайд с изображением: 5. Железнодорожного полотна. 6. Ступенек лестницы. 7. Перекладин шведской стенки.	Два ученика работают у доски, остальные – в тетрадях. Проговариваю алгоритм: «Проверяем, лежат ли в	Ф И	<u>Познавательные:</u> применение нового алгоритма на практике, анализ изображений с целью поиска признаков параллельности.

				8. Линованной тетради. Задание: Найти все пары параллельных прямых, назвать их и записать в виде $a \parallel b$. Диалог у доски: «Посмотри на рельсы. Это прямые?» «Да». «Они пересекутся, если продлить?» «Нет». «Значит, согласно нашему определению, они какие?» «Параллельные». «Верно. Давай обведем их и подпишем рельса 1 $\parallel$ рельса 2».	одной плоскости. Проверяем, пересекаются ли они. Делаем вывод». Находят пары прямых на разных объектах.		<u>Коммуникативные:</u> умение проговаривать последовательность своих действий (алгоритм) вслух. <u>Регулятивные:</u> контроль и коррекция своих действий при работе у доски и в тетради.
Закрепление (применение) знаний	Углубить понимание темы через нестандартные задания и практику	12	Практический метод, групповая работа, взаимопроверка.	Организует деление класса на группы для выполнения задания: Карточка №1 (Архитекторы): Рассмотреть изображение фасада здания. Задание: найти и перечислить все элементы, где использованы параллельные прямые (карнизы, окна, колонны, швы кирпичной кладки).	Класс делится на группы по 4 человека. Каждая группа получает карточку с заданием. Один представитель выходит к доске и защищает	Г Ф (защита)	<u>Познавательные:</u> анализ изображений, поиск закономерностей, доказательство параллельности. <u>Коммуникативные:</u> взаимодействие в группе, аргументация

				Карточка №2 (Инженеры): «Представьте, что вы строите пешеходный переход («зебру»). Вы уже нарисовали первую белую полосу – это прямая а. Точка С на асфальте показывает, где должна пройти следующая полоса (b), чтобы они были ровными. С помощью линейки и угольника проведите через точку С прямую b, которая будет параллельна прямой а. Карточка №3 (Дизайнеры): На карточке изображён узор. Задание: выделить все горизонтальные и вертикальные линии и доказать их попарную параллельность. Выводит ответы на экран для самопроверки.	решение своей группы. Остальные сверяют со своими выводами.		своей точки зрения при защите работы. <u>Регулятивные:</u> взаимоконтроль и самопроверка по эталону.
Рефлексия деятельности и настроения	Осознание учащимися своей учебной деятельности; подведение итогов; оценка результатов.	5	Беседа, самооценка, «Лестница успеха».	<i>«Наш урок подходит к концу. Давайте подведем итоги».</i> Вопросы: <i>«С каким затруднением мы столкнулись в начале урока?»</i>	Показывают две параллельные вертикальные прямые, две пересекающиеся прямые или	Ф И	<u>Личностные:</u> самооценка понимания темы, осознание практической значимости знаний,

				(Не могли построить забор). <i>«Какую проблему решили?»</i> (Узнали, что такое параллельные прямые). <i>«Что помогло нам открыть новое знание?»</i> (Работа с моделями, учебник, обсуждение). <i>«Возьмите в руки ваш индивидуальный лист самооценки».</i> Рефлексия понимания «Лестница успеха»: • Нижняя ступенька: «Я ничего не понял». • Средняя ступенька: «Были трудности, но я разобрался с помощью учителя/одноклассников». • Верхняя ступенька: «Все понятно, могу объяснить другому». <i>«Ребята, мы сегодня много говорили о взаимном расположении прямых. А теперь давайте посмотрим на расположение наших</i>	одну прямую руками или карточкой.	рефлексия своего эмоционального состояния. <u>Регулятивные:</u> оценка результатов своей деятельности, анализ причин успехов и трудностей. <u>Коммуникативные:</u> умение выражать вербально свои чувства и уровень понимания в ходе беседы.
--	--	--	--	---	--	--

				<i>настроений. Представьте, что ваше настроение – это прямая линия.</i> Предлагает три варианта и просит поднять руку или показать карточку с соответствующим символом: Настроение «параллель»: Символ: : «Я полон энергии, моё настроение ровное и стабильное, оно идёт в одном направлении с хорошим ходом урока. Ничего не сбивает меня с пути». Настроение «пересечение»: Символ: X: «Моё настроение изменилось во время урока. Было одно, стало другое. Или у меня смешанные чувства: часть урока была понятна, а потом возникло затруднение. Мои эмоции пересеклись». Настроение «совпадение»: Символ - (просто одна линия): «Мне было скучно, я чувствовал себя уставшим. Я был пассивен».			
Домашнее задание	Закрепить навык	1-2	Инструктаж	<u>Дифференцированное домашнее задание:</u>	Записывают домашнее	Ф И	<u>Регулятивные:</u> выбор уровня

	распознавания и обозначения параллельных прямых. Начать применять определение для решения логических задач и простых доказательств. Найти связь геометрии с окружающим миром, развить наблюдательность и креативность.			Карточка №1: «Практик» (Базовый уровень) Задание: 1. Рассмотрите изображение (изображение кирпичной кладки и геометрический чертеж). 2. Найдите на нем все пары параллельных прямых. 3. Запишите их названия, используя символ параллельности $\parallel$. Карточка №2: «Исследователь» (Повышенный уровень) Задание: 1. Логическая задача: могут ли прямая a и прямая b, которые не пересекаются, быть непараллельными? 2. Практическая задача: посмотрите на изображение двух прямых, пересеченных третьей. Отметьте на	задании. Задают уточняющие вопросы.	сложности (дифференциация), самоконтроль. <u>Познавательные:</u> применение знаний на практике (базовый уровень), логический анализ и поиск закономерностей (повышенный уровень), творческий подход к заданию. <u>Личностные:</u> формирование ответственного отношения к выполнению Д/з, развитие креативности.
--	---	--	--	---	--	---

				рисунке пары углов, которые находятся в «похожих» позициях (например, оба сверху и слева от пересечений). Сможете ли вы догадаться, как они связаны, если прямые параллельны?». Карточка №3: «Творец» (Творческий уровень) Задание: Вариант А: Нарисуйте в тетради фантастический город будущего, используя как можно больше параллельных прямых (дороги, стены небоскребов, окна). Вариант Б: Сделайте фотографию самого интересного примера параллельных прямых, которые вы нашли. Приклейте фото в тетрадь и подпишите, что это.			
--	--	--	--	---	--	--	--

**Карта анализа степени реализации технологии ПДО на уроке
математики**

Параметр наблюдения	На что обращается внимание	Возможные уровни	Комментарий наблюдателя
1. Содержательность проблемной ситуации	Возникло ли у обучающихся реальное затруднение, связанное с новым знанием	Да Частично Нет	
2. Принятие учебной проблемы классом	Могут ли обучающиеся словами назвать, что именно оказалось непонятым	Высокое Среднее Низкое	
3. Активность выдвижения гипотез	Количество и качество версий, наличие собственных предложений	Высокая Средняя Низкая	
4. Качество учебного диалога	Есть ли сопоставление версий, вопросы «почему?», обращение к доказательству версии	Выражено Частично Не выражено	
5. Речевая оформленность вывода	Насколько точно обучающиеся формулируют правило или способ действия	Точная Частично Неточная	
6. Использование наглядной или знаково-символической модели	Помогает ли модель продвинуться к пониманию, а не просто иллюстрирует ответ	Эффективно Ограниченно Формально	
7. Первичное закрепление	Хватает ли заданий для проверки	Достаточно Частично Недостаточно	

Параметр наблюдения	На что обращается внимание	Возможные уровни	Комментарий наблюдателя
	понимания нового знания		
8. Перенос в измененную ситуацию	Способны ли учащиеся применить новое знание в задаче иного типа	Да Частично Нет	
9. Рефлексия	Осмысливают ли учащиеся причину затруднения и логику открытия	Полная Частичная Отсутствует	
10. Итоговая оценка урока	Насколько ПДО было реализовано как целостная технология	Высокая Средняя Низкая	