

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ	
1.1 Определение, виды и условия формирования познавательных универсальных учебных действий у учащихся	5
1.2 Средства, направленные на формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся	12
1.3 Требования к отбору и составлению практико-ориентированных задач, как одного из средств формирования познавательных универсальных учебных действий у учащихся	22
Выводы по главе I	27
ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ КАК ОДНОГО ИЗ СРЕДСТВ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У УЧАЩИХСЯ	
2.1 Организация деятельности учащихся при работе с практико- ориентированными задачами, направленными на формирование познавательных универсальных учебных действий	29
2.2 Совокупность практико-ориентированных задач направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся 7-9ых классов.....	38
Выводы по главе II	48
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	50
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	53
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	57
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	58

ВВЕДЕНИЕ

Согласно Федеральному государственному стандарту целью основного и среднего общего образования является развитие личности, которая умеет самостоятельно ставить цели, планировать пути их достижения, готовая к самоанализу и саморазвитию. Одним из требований стандарта является формирование различных универсальных учебных действий (УУД) у учащихся. В их перечень входят познавательные универсальные учебные действия.

В требованиях к уровню компетентности выпускников указано, что в результате изучения математики учащийся должен знать и понимать её важную роль как науки для решения задач, возникающих в теории и практической деятельности. А также в процессе обучения математической дисциплине обучающийся должен овладеть умениями осуществлять самостоятельный поиск и выбор эффективных способов решения практических задач, в том числе социально-экономических, и применять усвоенные знания и умения в своей повседневной жизни. Одним из средств формирующих умение разрешать практические проблемы является использование на уроках практико-ориентированных задач. Такие задачи также устанавливают связь математических понятий с понятиями других областей, тем самым расширяют рамки практической направленности самого предмета. Все выше сказанное обуславливает актуальность данной темы.

Проблемой практической значимости в обучении математике в курсе средней школы занимались такие методисты, как: А.Г. Асмолов, А.Н. Балабаева, Г.В. Бурменская, Н.Я. Виленкин, И.А. Володарская, Ю.М. Колягина, А.Г. Мордкович, Е.Н. Эрентраут.

Объект исследования: процесс обучения математике учащихся в 7-9-ых классах в основной школе.

Предмет исследования: практико-ориентированные задачи как одно из средств формирования познавательных универсальных учебных действий у учащихся 7-9ых классов.

Цель: разработка совокупности практико-ориентированных задач, направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся 7-9ых классов.

Для достижения данной цели, были поставлены следующие **задачи:**

1. Провести анализ психолого-педагогической и методической литературы по теме исследования.
2. Сформулировать и обосновать определение понятия «познавательные универсальные учебные действия» для раскрытия темы исследования.
3. Выделить средства, направленные на формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся.
4. Выделить требования к отбору и составлению практико-ориентированных задач, опираясь на возрастные и психологические особенности учащихся 7-9ых классов.
5. Обосновать формирование познавательных универсальных учебных действий на этапах решения практико-ориентированных задач.
6. Разработать совокупность практико-ориентированных задач, направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся 7-9ых классов.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У УЧАЩИХСЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

1.1 Определение, виды и условия формирования познавательных универсальных учебных действий у учащихся

Главной задачей современной системы образования является формирование совокупности «универсальных учебных действий», а именно развитие у учащихся способностей без помощи ставить учебные цели, составлять план пути их реализации, осуществлять контроль и оценку своих достижений, иначе говоря – сформировать у них умение учиться и способность к самостоятельному саморазвитию и самосовершенствованию.

На данный момент проблема самостоятельного успешного усвоения учащимися знаний, умений и компетенций, включая умение учиться, встала на первый план.

Умение учиться – значимый фактор повышения эффективности усвоения учащимися предметных знаний, формирования умений и компетенций.

По мнению Л.В.Шаталовой [34] в настоящее время, в дни компьютеров и инновационных технологий, для достижения успехов, необходимо, в первую очередь, побудить у детей собственные вопросы: «Чему мне нужно научиться?» и «Как мне этому научиться». С целью того, чтобы учащиеся понимали смысл обучения в школе.

Традиционно учитель должен был дать учащимся глубокие и прочные знания по дисциплине. Но теперь нынешнему обществу требуется человек, способный к обучению, умеющий самостоятельно учиться и многократно переучиваться. В связи с этим ни учитель, ни родители, ни сам учащийся не в состоянии предусмотреть какие знания и умения ему понадобятся в

будущем. Исходя из этого, появляется необходимость в умении обучаться и развиваться в течение всей своей жизни.

А.Г.Асмолов [2] раскрывает, что совершенствование личности в системе образования обеспечивается, прежде всего, через формирование универсальных учебных действий, которые являются инвариантной основой образовательного и воспитательного процесса. Таким образом, сформированные у учащихся универсальные учебные действия дают им возможность самостоятельно и успешно освоить новые знания, умения и компетентности, включая умение учиться.

В ФГОС [31] универсальные учебные действия сгруппированы в четыре блока: личностные; регулятивные; познавательные; коммуникативные. В федеральном стандарте установлены требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения учащимися основной образовательной программы. Понятие «познавательные универсальные учебные действия» входит в состав метапредметных результатов.

Существует несколько подходов к определению термина «познавательные универсальные учебные действия».

Глоссарий Стандарта выделяет пять видов УУД, выделяя знаково-символические учебные действия, как отдельную группу. В нем даны определения личностным, регулятивным, коммуникативным видам универсальных учебных действий и критериям их сформированности. Определение понятия «познавательные УУД» в глоссарии отсутствует. Рассмотрим определения авторов, которые занимались изучением познавательных учебных действий.

В своей книге А.Г. Асмолов придерживается следующего определение: «Познавательные УУД – это сложные формы опосредствования познавательной деятельности; переработка и структурирование информации (работа с текстом, смысловое чтение); формирование элементов комбинаторного мышления как одного из компонентов гипотетико-

дедуктивного интеллекта; работа с научными понятиями и освоение общего приема доказательства как компонента воспитания логического мышления». [2, 11с.]

Данное определение не раскрывает познавательные универсальные учебные действия с точки зрения практической значимости. То есть не выделяет один из важных компонентов познавательных УУД: применение полученных знаний и умений в обыденной жизни для решения современных задач.

Л.И. Боженкова [7] формулирует определение понятия «познавательные действия» через понятие «познание», то есть рассматривает как умственный творческий процесс получения и постоянного обновления знаний, необходимых человеку. В данное определение не включены действия, которые входят в состав познавательных УУД.

Г.В.Соболева [29], [30] и другие авторы рассматривают познавательные универсальные учебные действия как систему способов познания окружающего мира, построения самостоятельного процесса поиска, исследования и совокупность операций по обработке, систематизации, обобщению и использованию полученной информации».

Проанализировав различные подходы к определению понятия «познавательные универсальные учебные действия» в данной работе будем придерживаться формулировки Н.А. Чулановой и Т.Н. Черняевой: «Познавательные УУД – это умственные действия, направленные на планирование, осуществление анализа своей познавательной деятельности и управление ею, на основе способов деятельности, используемых как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях».[32, 186 с.] Данное определение отражает все существенные черты познавательных УУД в соответствии с ФГОС, учитывает основные виды деятельности обучающегося и обосновывает возможность формирования познавательных действий в процессе обучения математике.

Познавательные универсальные учебные действия методисты рассматривают с разных точек:

- 1) как мотивация к обучению;
- 2) как устойчивую черту личности;
- 3) как эффективное средство обучения.

Для того чтобы активизировать учебную деятельность учащихся необходимо систематически формировать, развивать и закреплять познавательные универсальные учебные действия со всех выделенных сторон.

В блоке познавательных универсальных действий выделяют общеучебные действия, включая знаково-символические; логические и действия постановки и решения проблем. Анализ литературы показал, что авторы относят к каждому из видов познавательных УУД одни и те же действия.

Общеучебные универсальные действия включают: самостоятельное выделение и формулировка познавательной цели, поиск требуемой информации, умение применять различные средства и способы поиска информации, в том числе с помощью компьютерных технологий. [2],[24] Поиск необходимой информации при обучении математике учащиеся осуществляют при работе с учебной и дополнительной литературой. В настоящее время информация может быть представлена на бумажных и электронных носителях, в том числе в сети Интернет.

Также, к общеучебным действиям относят следующие умения: структурирование знаний; произвольное и осознанное построение письменного или устного речевого высказывания; выбор эффективного метода решения задачи в зависимости от конкретных условий; осуществление рефлексии способов и условий действий; контролирование и оценивание процесса деятельности и его результатов; постановка и формулирование проблемы; самостоятельное выстраивание алгоритма решения какой-либо задачи.[2],[24]

Важно отметить такое общеучебное универсальное учебное действие как рефлексия. Осуществление учащимися рефлексии своих действий предполагает осознание ими всех компонентов учебной деятельности.

Значимую группу общеучебных действий составляют знаково-символические действия, к которым относятся действия моделирования и преобразования моделей с целью выявления общих законов определяющих данную предметную область. [2],[24]

Логические универсальные действия включают в себя операции анализа, синтеза, сравнения, классификации, подведения под понятие, выведения следствий, установления причинно-следственных связей, доказательства, построения логической цепочки рассуждения, выдвижения гипотез и их обоснования.[2],[24] Данные действия необходимы для формирования общих способов умственной деятельности, характерных для математики.

К действиям постановки и решению проблем относятся формулирование проблемы и самостоятельный поиск способов её решения.[2],[24]

Результатом формирования познавательных универсальных учебных действий будут являться умения:

- реализовывать проектно-исследовательскую деятельность;
- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
- осуществлять полный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор максимально результативных методов решения задач в зависимости от определенных условий;
- давать определение понятиям;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- осуществлять логическую операцию установления родовидовых отношений, ограничение понятия;

- обобщать понятия — осуществлять логическую операцию перехода от видовых признаков к родовому понятию, от понятия с меньшим объемом к понятию с большим объемом;
- производить сравнение, сериацию и классификацию, самостоятельно выбирать основания и критерии для указанных логических операций;
- строить логические суждения, включающие установление причинно-следственных связей;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;
- структурировать информацию, выделять главное и второстепенное, выстраивать последовательность описываемых событий.

Для достижения выше описанных результатов, формирование познавательных УУД должно проходить в определенных условиях.

В своей статье О.В. Степанова, [30] выделяет условия формирования познавательных универсальных учебных действий, а именно: максимальный упор на интенсивную мыслительную деятельность учащихся; ведение учебного процесса на подходящем уровне развития учащихся; прохождение учебной деятельности в позитивной эмоциональной обстановке.

Федеральный государственный образовательный стандарт построен на системно-деятельностном подходе. Следовательно, сегодня нужно отойти от классической передачи готового знания от учителя ученику. Целью педагога стала не только наглядно показать и доступно объяснить учащимся, а включить самого ученика в учебную деятельность, организовать процесс самостоятельного поиска и овладения учениками нового знания. А главное показать, применения полученных знаний в решении познавательных, учебно-практических и жизненных проблемных ситуаций.

Важную роль в формировании познавательных универсальных учебных действий, играет практическая направленность изучения математики и других школьных дисциплин, которая предполагает уклон их содержания, методов и средств на близкую связь с жизнью, основами других

наук, на подготовку учащихся к применению математических знаний в будущей профессиональной деятельности. Таким образом, перед учителем стоит задача – поиск средств направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся в процессе обучения математики.

1.2 Средства, направленные на формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся

В основе успешности обучения лежит овладение учащимися познавательными универсальными учебными действиями, которые имеют приоритетное значение над знаниями и навыками. В системе образования начинают появляться различные методы и средства, обеспечивающие самостоятельную творческую учебную деятельность учащегося, направленную на решение реальных жизненных задач. Рассмотрим средства преимущественно преобладающие над другими в частоте их использования и выберем то, которое наиболее эффективно справляется с задачей – формирования познавательных учебных действий и активно присваивает учащимся социальный опыт.

Многие учителя в своей деятельности сталкиваются с низкой мотивацией и активностью в познавательной деятельности учащихся на предмет получения новых знаний. Решением этой проблемы является использование на уроках активных форм и методов обучения. Одним из эффективных средств, способствующих повышению познавательной мотивации, а также формированию познавательных учебных действий является *построение проблемных ситуаций* в учебном процессе. Проблемная ситуация, должна быть значимой для учащихся, и состоит в том, что создает трудность, преодолеть которую они могут в ходе одновременной деятельности с педагогом.

Е.Л. Мельникова [21] выделила четыре обстоятельства, которые могут выступать в качестве проблемных ситуаций на уроке:

- 1) проблемные задачи с недостающими, избыточными, противоречивыми данными, с очевидно допущенными ошибками;
- 2) поиск истинности (способа, приема, правила решения);
- 3) различное многообразие точек зрения на одну и ту же проблему;
- 4) расхождения практической деятельности.

При проблемном обучении деятельность учителя состоит в том, что он систематически создает проблемные ситуации, сообщает учащимся необходимые понятия и организует их учебно-познавательную деятельность. Следовательно, учащиеся проводят анализ понятий и фактов самостоятельно формулируют выводы и обобщения. Дают формулировки (с помощью педагога) определений понятий, правил и самостоятельно применяют полученные знания в новой ситуации (моделируют, конструируют).

Таким образом, проблемное обучение формирует познавательные действия учащихся.

Среди средств, направленных на личностно ориентированное обучение и развитие познавательных универсальных учебных действий, значимое место занимает *проектная деятельность*.

Е.С. Полат [26] рассматривает проектную деятельность, как совместную учебно-познавательную, творческую или игровую деятельность, имеющую общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленные на достижение общего результата. Она ориентирована на самостоятельную деятельность учащихся – групповую или индивидуальную, которую обучающиеся выполняют в течение закреплённого времени.

Выделим основные этапы проектной деятельности и компоненты познавательных универсальных учебных действий, формируемые у учащихся во время их выполнения.

Е.С. Полат [26] выделяет три этапа проектной деятельности:

1. Разработка проектной идеи, планирование, структурирование информации.

Формируемые компоненты познавательных УУД: изучение и поиск информации с использованием ресурсов Интернета и библиотек; планирование работы; выдвижение гипотез об отношениях и закономерностях событий, процессов; определение понятий; установление причинно-следственных связей.

2. Реализация проектной идеи.

Учебные действия, которые формируются при осуществлении данного этапа проектной деятельности: выполнение задач, работающих на реализацию поставленной цели; обобщение понятий; выполнение логической операции переход от видовых признаков к родовому понятию; построение логических рассуждений, включающие установку причинно-следственных связей; умение объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования.

3. Оценка результатов проекта (формулировка выводов).

Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения – формируется при достижении данного этапа.

Если учащиеся осуществляют все этапы проектной деятельности, то можно утверждать, что в будущей жизни они будут более приспособлены, то есть будут уметь: планировать собственные действия, ориентироваться в разнообразных ситуациях, совместно работать над одним проектом с различными людьми. Следовательно, с легкостью смогут адаптироваться с меняющимися условиями.

В основе данной деятельности лежит формирование и развитие познавательных навыков учащихся, умений ориентироваться в информационном пространстве и самостоятельно конструировать свои знания, развитие их критического и творческого мышления, умения увидеть проблему, сформулировать ее и решить.

В настоящее время метод проектов применяется не так эффективно, как этого требует образовательный стандарт. Это обусловлено тем, что при организации проектной деятельности необходимо учитывать возрастные и психолого-физиологические особенности школьников. Следовательно, проблема проекта или исследования должна находиться в области познавательных интересов обучающихся. Также проектная деятельность требует большого внимания от учителя, так как ему необходимо

организовать процесс осмысления, целенаправленного приобретения и применения учащимися знаний, необходимых в проекте.

Хорошим средством введения школьников в познавательный процесс на уроке является *игровая деятельность*.

Игра имеет особое важное значение в жизни школьников.

Д.Б. Эльконин формулирует следующее определение игры: «Человеческая игра – это такая деятельность, в которой воссоздаются социальные отношения между людьми вне условий непосредственно утилитарной деятельности» [35, с. 341]. В процессе игровой деятельности у учащихся вырабатывается навык сосредотачиваться, мыслить самостоятельно, развивается внимание, стремление к знаниям. Увлечённые игрой, учащиеся не замечают, что учатся: познают, запоминают новое, ориентируются в не стандартных ситуациях, пополняют знания о новых представлениях, понятиях, развивают креативность. Учащиеся, которые обычно не активны на уроке включаются в игру с большим желанием, прилагают все усилия, чтобы не подводить участников своей команды по игре. Действия во время игры способствуют познавательной активности учащихся, так как во время данной деятельности обучающиеся проявляют свои способности, применяют имеющиеся знания, умения и навыки для достижения положительных результатов игры.

Из различных видов учебных игр, именно дидактические очень близко связаны с учебно-воспитательным процессом.

Дидактическая игра имеет конкретный результат, она выступает, прежде всего, в форме решения поставленной учебной задачи. Значимость игры состоит не только в реализации возможностей всестороннего развития учащихся, но и в том, что она способствует увеличению круга их интересов, возникновению у них потребности в знаниях, развитию познавательного интереса, способствует усвоению ими любого учебного материала.

Необходимо, чтобы содержание игры было интересно и значимо для ее участников. Применяя игру в учебном процессе как средство обучения, важно чтобы педагог был уверенным в целесообразности ее использования.

По характеру познавательной деятельности дидактические игры Л.П. Борзова [10] различает по следующим группам:

1. Игры, требующие от учащихся исполнительной деятельности. С помощью этих игр школьники выполняют действия по образцу.
2. Игры, требующие воспроизведения действия. Направлены на формирование навыков арифметических действий и навыков правописания.
3. Игры, с помощью которых учащиеся меняют примеры и задачи на другие, логически связанные с ними. Данные игры формируют логические универсальные учебные действия, входящие в группу познавательных УУД.
4. Игры, включающие элементы поиска и творчества. Направлены на формирование познавательных учебных действий, таких как уметь находить и структурировать необходимую информацию, применять различные методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств и библиотек; строить устное и письменное высказывание.

На уроке математики во время игры учащиеся неосознанно для себя выполняют различные задания, где им приходится сравнивать, анализировать, выполнять арифметические действия, тренироваться в устном счете, ставить и решать задачи. Игра ставит в условия поиска, вызывает интерес к обучению и стремлению к победе, а для этого необходимо быть быстрым, собранным, ловким, креативным, уметь выполнять задания, соблюдать правила игры.

Следовательно, можно сделать вывод о том, что использование игровой деятельности на уроке, активизируется познавательная деятельность учащихся, создает на уроке положительную атмосферу, активизирует

творческие способности учащихся, повышает их интерес к изучаемой теме. Таким образом, применение дидактических игр на уроках математики способствует повышению активизации учащихся, то есть формированию познавательных универсальных учебных действий.

Применение игр на каждом уроке невозможно, игра отвлекает учащихся от должного восприятия материала, и проведение в дальнейшем урока в традиционной форме может быть затруднительно. После частой игровой деятельности у педагога может возникнуть проблема формирования у школьников высокой мотивации к обучению и создания устойчивого внимания на изучение нового материала. Еще одним недостатком формирования познавательных универсальных учебных действий посредством игр, является то, что педагогу нужно учитывать возраст учащихся и их психолого-физиологические особенности. Необходимо также учитывать товарищеские отношения в классе и умение работать в команде.

Для развития познавательных универсальных учебных действий существует много приемов и средств, рассмотрим еще один из них – это формирование познавательных УУД с использованием задач. При решении задач на уроке математики достигаются следующие результаты обучения:

- 1) умение создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- 2) формирование навыка выбирать и осуществлять наиболее эффективный способ решения задач;
- 3) умение структурировать тексты, выделять главное и второстепенное, выстраивать последовательность описываемых событий при чтении условия задачи;
- 4) умение осуществлять анализ;
- 5) формирование навыка формулировать цель.

Достижение таких результатов говорит о сформированности познавательных УУД у учащихся в процессе решения задач.

В статье «Проверка компетентности выпускников средней школы при оценке образовательных достижений» Л.О. Денищева [13] описывает результаты проверки «математической грамотности» – исследование PISA (Program for International Student Assessment), проведенное в 1999 году среди выпускников школы в области математики привлекло большое внимание в мире. Тестирование PISA считается одним из самых авторитетных исследований качества школьного образования в различных странах мира.

Под математической грамотностью понимается умение использовать человеком, приобретенные в течение всей жизни, знания для решения различных жизненных задач. [13] По результатам исследования российские учащиеся показали не высокие результаты уровня математической компетентности, как и некоторые выпускники других стран. В связи с этим, следует обратить на такое средство формирования познавательных универсальных учебных действий как практико-ориентированные задачи. Данные задачи отличаются от обычных текстовых задач тем, что направлены на подготовку школьников к использованию математических знаний в предстоящей профессиональной деятельности для решения различных бытовых задач. В требованиях ФГОС к уровню подготовки выпускников также указывается, что в процессе обучения учащиеся должны осознавать важность образования и самообразования для жизни и деятельности, и уметь применять полученные знания на практике.

Основной отличительной особенностью практико-ориентированных задач от стандартных математических, является значимость получаемого результата при их решении, это и обеспечивает познавательную мотивацию учащихся. А также условие в таких задачах сформулировано в виде ситуации или проблемы, для разрешения которой необходимо использовать знания из разных дисциплин.

Анализ различной литературы показал, что определение понятия «практико-ориентированная задача» у всех авторов имеет тот же смысл и одинаково по содержанию. Поэтому воспользуемся формулировкой

Е.Р. Блиновой [6]. Она рассматривает практико-ориентированную задачу как задачу мотивационного характера, в условии которой описана конкретная жизненная ситуация, связанная с имеющимся опытом учащихся. Неизвестным в условии является исследование, осмысление и объяснение этой ситуации или выбор способа действий в ней, а результатом решения является встреча с учебной проблемой и осознание её значимости для личности.

Существуют различные классификации практико-ориентированных задач. Например, Е.А.Баирова [4] разделяет практико-ориентированные задачи по типам деятельности:

- аналитические (определение и анализ цели, выбор и анализ условий и способов решения);
- организационно-подготовительные (планирование и организация практико-ориентированной работы индивидуальной, групповой или коллективной по созданию объектов; анализ и исследование свойств объектов труда; формирование понятий и установление связей между ними);
- оценочно-коррекционные (формирование умений осуществлять оценку и коррекцию процесса и результатов деятельности, поиска способов совершенствования, анализа деятельности).

В.П.Бойко [9] разделяет задачи по направлению:

- задачи профессионально-ориентационного направления;
- геометрические задачи, связанные с жизнью и профессиональной деятельностью человека;
- задачи семейно-практического содержания.

Выбор педагогом задачи по какой-либо классификации не влияет на основную функцию практико-ориентированных задач: иллюстрация применения изученного материала для решения задач в будущей жизни. Обучение с использованием практико-ориентированных задач приводит к

более прочному усвоению материала, так как возникают ассоциации с конкретными действиями и событиями.

Практико-ориентированные задачи в обучении выполняют все функции, свойственные математическим задачам. Но также Е.Н. Эрентраут [36] выделила следующие функции данных задач при определении их роли в процессе обучения математике:

- формирование миропонимания;
- развитие психолого-физиологических качеств;
- формирование умения решать задачу из профессиональной или жизненной сферы;
- развитие познавательных умений;
- формирование и развитие исследовательских и творческих умений;
- формирование предметных умений;
- развитие приемов, способов мыслительной деятельности;
- развитие рефлексивных умений.

Одновременно с универсальными учебными действиями, которые формируются при решении стандартных текстовых задач, в процессе обучения решению практико-ориентированных задач у учащихся также формируется умения: устанавливать причинно-следственные связи, строить логические цепочки, формулировать вывод, выбирать учебный материал, который необходим для решения данной задачи, а также овладение общими приемами и разнообразными способами решения задач. Все эти действия входят в группу познавательных универсальных учебных действий, которые необходимо формировать у учащихся средней школы.

Частота использования практико-ориентированных задач в процессе обучения математике не влияет на учебный процесс, а наоборот повышает мотивацию к получению нового знания. Следовательно, практико-ориентированные задачи имеют преимущество над игровой деятельностью. Также для повышения мотивации учащихся такие задачи можно

использовать для создания проблемных ситуаций на уроке, при этом будут достигаться сразу две цели: цель урока и цель решения задачи. На уроке математики при изучении нового материала с помощью практико-ориентированных задач можно организовать проектно-исследовательскую деятельность, как в группах, так и индивидуальной форме. Также решение практико-ориентированной задачи может выступать в качестве цели исследовательского проекта.

Таким образом, описываемые задачи имеют важные преимущества над другими, описанными выше, средствами формирования познавательных универсальных учебных действий.

При использовании практико-ориентированных задач перед педагогом стоит цель грамотно их отобрать в соответствии с темой и возрастными особенностями учащихся, а также организовать деятельность учащихся в процессе обучения математике, направленного на формирование познавательных УУД.

1.3 Требования к отбору и составлению практико-ориентированных задач, как одного из средств формирования познавательных универсальных учебных действий у учащихся

Анализ задачного материала учебников показал, что в них содержится не достаточное количество практико-ориентированных задач, направленных на раскрытие практической направленности обучения математике и широты применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе. [Приложение 1] В связи с этим перед учителем стоит цель – правильно отобрать такие задачи, чтобы они соответствовали цели урока и возрастным особенностям учащихся.

Для того чтобы сформулировать требования к отбору и составлению практико-ориентированных задач, рассмотрим особенности данных задач, которые выделяют авторы занимающиеся данной проблемой. С.П. Кудревич [20] дополняет характерные черты задач, которые выделила А.Н. Балабаева [5]. Поэтому получаем следующие отличительные особенности практико-ориентированных задач от стандартных математических:

- 1) познавательная, профессиональная, общекультурная, социальная важность получаемого результата, что обеспечивает познавательную мотивацию учащегося;
- 2) условие задачи сформулировано в виде жизненной ситуации или проблемы, для разрешения которой необходимо использовать знания, на которые нет явного указания в тексте задачи;
- 3) условие и данные в задаче могут быть представлены в форме: рисунка, таблицы, схемы, диаграммы, графика, что затем потребует распознавания объектов;
- 4) явное или неявное указание области применения результата, полученного при решении задачи;
- 5) в структуре задачи неопределены некоторые из ее компонентов;

- б) в условии может быть наличие избыточных, недостающих или противоречивых данных, из-за этого формулировка условия объемная;
- 7) решение задачи может предполагать несколько способов решения, причем данные способы могут быть неизвестны учащимся.

В связи с большим количеством особенностей практико-ориентированных задач, к ним предъявляются определенные требования к их отбору для формирования познавательных универсальных учебных действий в процессе обучения математике. И.А. Рейнгард [27] считает обязательным наличие в задачах реального практического содержания, которое обязательно должно сочетаться с доступностью изложения. Многие из текстовых задач в учебниках неестественны с прикладных позиций. Поэтому, В.М. Брадис [11] выделял, что в формулировках практико-ориентированных задач очень важна реальность и правдоподобность числовых данных. Также условие задачи может содержать недостающие данные, которые учащиеся найдут в справочниках или получают в результате измерений. Е.Н. Эрентраут [36] добавляет к его перечню требование о том, что вопрос в условии задачи должен быть поставлен в таком виде, в каком он обычно ставится в жизни. М. Мирзоахмедов [22] выдвинул требование соответствия содержания практико-ориентированной задачи школьному курсу программы по математике. Также в задаче, по его мнению, не должны быть использованы неизвестные учащимся термины.

Достаточно широкий перечень требований, к практико-ориентированным задачам, приводит Р.Г. Чуракова [33]: в условии задач должны отражаться математические и нематематические проблемы и их взаимная связь; способы и методы решения задач должны быть приближены к практическим приемам и методам; прикладная направленность задач не должна покрывать ее математическую сущность; в тексте задачи не должно быть указано, каким способом и средством ее решать; ситуации в задаче должны быть адаптированы к возрастным и психологическим особенностям

учащихся и мотивировать их познавательный интерес; в задаче не могут быть использованы знания из одного предмета. С такими задачами школьник должен встречаться как при изучении предметов естественно-математической, так и гуманитарной области.

Для того чтобы выделить требования к практико-ориентированным задачам, которые имеют наибольшее значение при использовании их в процессе обучения математики учащихся 7-9ых классов, рассмотрим возрастные и психологические особенности данной группы школьников.

Возраст учащихся 7-9ых классов совпадает с подростковым и поздним подростковым периодом и охватывает возраст от 13 до 16 лет. Подростковый период часто называют: «переходным», «переломным», «трудным», «критическим» – это и отражает его особое положение в жизни ребенка. В данных названиях зафиксирована сложность и важность происходящих в этом возрасте процессов развития, связанных с переходом от детства к взрослости.

Зарубежные авторы, такие как Л.И Божович [8], в профессиональном самоопределении данный этап в жизни ребенка называют периодом поиска. Подросток начинает планирование будущего и стремится что-то знать и уметь на самом деле. Это способствует развитию познавательной деятельности, содержание которой выходит за пределы школьной программы. Необходимость школьника в новых знаниях удовлетворяется самостоятельно, то есть путем самообразования. В начале подросткового периода ребенок воображает себя в роли представителей той или иной профессии, но зачастую не решается сделать выбор. Ко второй половине подросткового возраста (8ые классы) фантазии о будущей профессии исчезают, учащийся делает определенный выбор. Чем устойчивее представление подростка о будущей профессии, тем раньше дифференцируется знания на «нужные» и «ненужные», «важные» и «неважные». Мышление становится теоретически, понятийным, за счет этого подросток начинает усваивать понятия и совершенствовать уже усвоенные

умения. Формируются универсальные способности, в том числе необходимые для будущей профессиональной деятельности. Е. Бурмистрова [12] отмечает, что новообразованием данного возраста является развитие самосознания и способность к рефлексии своих действий.

Чем старше подросток, тем более насущной становится необходимость выбора. Процесс профессионального самоопределения в большей степени зависит от уровня информированности учащихся. Сделать самый сложный выбор ребенка может помочь использование практико-ориентированных задач на уроках математики. Решая задачи из разных предметных областей, учащиеся могут сделать вывод о том, какие задачи вызвали для них наибольший интерес. В связи с этим процессы самоопределения, а затем дифференциации и индивидуализации будут идти намного быстрее. Опираясь на выделенные особенности и познавательные интересы данной возрастной группы, сформулируем требования, на которые особенно нужно обратить внимание педагога, при выборе и составлению практико-ориентированных задач для урока:

- 1) наличие в задачах реального практического содержания;
- 2) практико-ориентированные задачи должны быть подобраны из различных предметных областей;
- 3) условие задачи должно соответствовать программе школьного курса и опираться на возрастные особенности учащихся;
- 4) числовые данные в условии должны быть правдоподобны или приближены к ним;
- 5) условие задачи может содержать недостающие данные, которые учащиеся получают в результате поиска в дополнительных источниках;
- 6) в условии задачи не должно указываться на то, каким способом её решать;
- 7) вопрос должен быть поставлен в том виде, в каком учащиеся с ним встретятся при решении жизненных задач.

Решение задачи эффективно тогда, когда учащиеся могут встретиться с описанной ситуацией в реальной действительности: в магазине, в путешествии, дома или при изучении других школьных предметов.

Наибольшее внимание педагогу нужно уделить на процесс организации работы с практико-ориентированной задачей, направленный на формирование познавательных универсальных учебных действий, а также сделать акцент на выполнение этапов ее решения.

Выводы по главе I

В перечень требований в Федеральном Государственном стандарте входит требование к формированию различных универсальных учебных действий у учащихся, в частности познавательных УУД. Авторы, занимающиеся данной проблемой, выделяют практико-ориентированные задачи как одно из средств формирования познавательных универсальных учебных действий. Данные задачи раскрывают связь математики с окружающим миром и её прикладную направленность, что также является одним из требований ФГОС. Это и обуславливает актуальность данной темы исследования.

- В главе I был проведен анализ психолого-педагогической литературы по теме исследования. Проанализировав различные подходы к определению понятия «познавательные универсальные учебные действия», за основу была выбрана формулировка определения Н.А. Чулановой и Т.Н. Черняевой: «Познавательные УУД – это умственные действия, направленные на планирование, осуществление, анализ своей познавательной деятельности и управление ею на основе способов деятельности, используемых как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях».[32, 186 с.]
- В качестве средства направленного на формирование познавательных универсальных учебных действий были выбраны практико-ориентированные задачи. Так как частота использования практико-ориентированных задач в процессе обучения математике не влияет на учебный процесс, а наоборот повышает мотивацию к получению нового знания. Данные задач также можно использовать для создания проблемных ситуаций на уроке, при этом будут достигаться сразу две цели: цель урока и цель решения задачи. Также решение практико-ориентированной задачи может являться

целью исследовательского проекта. Таким образом, описываемые задачи имеют важные преимущества над другими рассмотренными средствами формирования познавательных учебных действий.

- В главе были проанализированы учебники, результаты анализа представлены в таблице. [Приложение 1] Это позволило сделать следующий вывод: в задачном материале учебников содержится не достаточное количество задач иллюстрирующих прикладную направленность предмета. В связи с этим, опираясь на возрастные особенности и познавательные интересы школьников 7-9ых классов, были выделены требования к самостоятельному отбору и составлению учителем практико-ориентированных задач направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий:

- 1) наличие в задачах реального практического содержания;
- 2) практико-ориентированные задачи должны быть подобраны из различных предметных областей;
- 3) условие задачи должно соответствовать программе школьного курса;
- 4) числовые данные в условии должны быть правдоподобны или приближены к ним;
- 5) условие задачи должно содержать недостающие данные, которые учащиеся получают в результате поиска в дополнительных источниках;
- 6) в условии задачи не должно указываться на то, каким способ её решать;
- 7) вопрос к задаче должен быть поставлен в том виде, в каком учащиеся с ним встретятся в жизненных ситуациях.

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫХ ЗАДАЧ КАК ОДНОГО ИЗ СРЕДСТВ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УНИВЕРСАЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ДЕЙСТВИЙ У УЧАЩИХСЯ

2.1 Организация деятельности учащихся при работе с практико-ориентированными задачами, направленными на формирование познавательных универсальных учебных действий

За время обучения в школе учащиеся решают большое количество задач и, тем не менее, умение решать задачи находится не на достаточно высоком уровне и остается в пристальном внимании педагогов и методистов, которые работают над их совершенствованием. Причины этого они видят в увеличении числа решенных задач в ущерб их обучающему качеству. Поэтому они также ищут различные средства и методы направленные на совершенствование методики обучения решению задач. В связи с этим нами были выбраны практико-ориентированные задачи, которые выполняют мотивационную функцию и направлены на формирование познавательных УУД в процессе работы с ними, рассмотрим этапы их решения и организацию работы с ними на различных этапах урока.

Практико-ориентированные задачи могут служить с разными целями обучения:

- мотивация учебной деятельности;
- возбуждение и развитие интереса к предмету;
- реализация прикладной направленности;
- закрепление и углубление теоретического материала;
- раскрытие межпредметных связей;
- формирование новых умений и навыков;
- приближение учебного процесса к реальным жизненным условиям;
- приобщение к поисковой и творческой деятельности.

С позиции системно-деятельностного подхода к обучению, О.Б. Епишева [17] разделяет задачи на алгоритмические, решение которых однозначно определяется некоторым алгоритмом, и неалгоритмические, решение которых не определяется тем или иным планом или алгоритмом. Одна и та же задача для различных учащихся может выступать алгоритмической или неалгоритмической, в зависимости от того знает обучающийся алгоритм её решения или нет. Данное разделение можно применить и к практико-ориентированным задачам.

Так как практико-ориентированные задачи имеют определенную специфику, и их условие не сформулировано в явном виде, то этапы решения текстовых математических задач необходимо дополнить. То есть добавить пункты, которые отражают специфику решения данного вида задач. Таким образом, получим следующие этапы решения практико-ориентированных задач:

- 1) анализ содержания текста задачи;
- 2) перевод условия задачи на язык математической теории, подходящей для ее решения и построение математической модели задачи;
- 3) составление плана решения;
- 4) решение задачи в рамках математической теории, на язык которой она была переведена, т.е. решение задачи внутри математической модели;
- 5) интерпретация решения, то есть обратный перевод результата на язык, на котором было сформулировано условие задачи;
- 6) проверка и анализ решения задачи.

Обобщая этапы решения задач и их разделение на алгоритмические и неалгоритмические, получим схему решения практико-ориентированных задач. [Приложение 2]

Понимание учащимися выделенных этапов и правильная их реализация является главным условием формирования учебных действий входящих в перечень познавательных УУД.

Рассмотрим, какие познавательные универсальные учебные действия формируются на каждом этапе решения практико-ориентированной задачи.

Первый этап решения задачи – анализ условия. В начале обучения учащихся решению необходимо раскрыть понятие задачи, сформировать навыки выделения основных её частей (условие и вопрос) и находить связь между ними. Для этого необходимо предложить учащимся следующие задания:

- нахождение частей в задачах различающиеся по характеру формулировки условия и месту расположения в них вопроса;
- формулировка и нахождение частей в задачах сконструированные различным образом, то есть с помощью рисунка, таблицы или схемы;
- превращение текстов в задачи;
- сформулировать или подобрать условие задачи, если дан конкретный вопрос.

Умение выделять в тексте задачи её части составляет необходимый исходный уровень по отношению к анализу задачи.

При выполнении первого этапа у учащихся формируются такие познавательные универсальные учебные действия как: нахождение необходимой информации; выделение элементов задачи (условие, вопрос, данные, искомое); умение устанавливать причинно-следственные связи, умение анализировать. Указания ресурсов, которые имеем и анализ ситуации – это умения необходимые специалисту любого профиля.

Проиллюстрируем второй этап, который является наиболее сложным для учащихся при решении практико-ориентированной задачи. Так как зачастую учащиеся легко решают задачу, условие которой сформулировано явно, но с трудом решают ту же, которая предварительно требует перевода

условия на язык математики. Например, они легко справятся со следующей задачей «Найти площадь боковой поверхности цилиндра, если известно, что радиус равен 0,3 м, а высота 1,2 м». Но если условие этой задачи сформулировать не на математическом языке. «Садовая бочка имеет высоту 1,2 м и радиус 0,3 м. Хватит ли 600 г краски на покраску внешней боковой поверхности, если на покраску дна ушло 94,2 г краски»? С этой задачей учащиеся уже справятся с трудом. Так как для её решения необходимо определить в тексте задачи возможность использования той или иной математической теории и тем самым перевести её условие на математический язык.

Несомненно, данная деятельность оказывает положительно влияние на формирование познавательных универсальных учебных действий. Так как формируются умения: осуществлять преобразование задачи-модели с целью выявления условий определяющих предметную область, подведение под понятие, построение логической цепи рассуждения – эти действия также входят в группу познавательных универсальных учебных действий.

Третий этап планирование решения поставленной задачи. Умение составлять план своей деятельности необходимо каждому человеку не только в профессиональной сфере, но и в обыденной жизни. При планировании решения задачи учащиеся не только овладеют общим навыком составления плана, но и научатся формулировать цель, к которой им нужно прийти при осуществлении всех этапов плана. Научатся применять приемы поиска, а также осуществлять выбор наиболее эффективного пути решения задачи в зависимости от конкретных условий. Таким образом, этап поиска и составление плана решения задачи является наиболее эффективным средством формирования познавательных универсальных учебных действий.

Решение задачи в рамках составленного плана является четвертым этапом, при котором совершенствуются вычислительные навыки, и формируется умение следовать определенному алгоритму действий.

Вопрос практико-ориентированной задачи формулируется, так как учащиеся столкнулись бы с ним в жизни. Например: достаточно ли; какие значения лучше взять, чтобы были наименьшие затраты; через сколько лет будет набрана необходимая сумма; какой вариант наиболее удачный. Следовательно, при интерпретации результата решения задачи формируется такое универсальное учебное действие как умение устанавливать причинно-следственные связи и умение решать поставленную проблему.

Последний этап – проверка и анализ решения задачи. Д. Поля [25] называет его «взгляд назад». На данном этапе учитель может задать следующие вопросы: можно ли проверить результат решения; нельзя ли проверить правильность хода решения; можно ли решить задачу другим способом; есть ли такие задачи, при решении которых можно использовать полученный результат.

При проверке и анализе решения задачи учащиеся осуществляют рефлексию способов и условий действий, оценивают сам процесс деятельности и его результаты – данные виды действий входят в группу общеучебных универсальных действий.

Таким образом, можно сделать вывод, что на каждом этапе решения практико-ориентированной задачи формируются действия входящие в состав познавательных универсальных учебных действий.

Практико-ориентированные задачи могут быть предложены учащимся на различных этапах обучения. Пример использования практико-ориентированных задач, который направлен на формирование познавательных универсальных учебных действий это создание проблемной ситуации на уроке, то есть применение задачи с целью мотивирования учащихся к необходимости изучения нового материала. Например, при изучении квадратичной функции

«Для некоей реки опытным путем установили зависимость скорости течения реки $v(m/c)$ от глубины $h(m)$: $V(t) = -h^2 + 2h + 8$. Найдите максимальную глубину реки (т.е. глубину, где $v = 0$) и глубину с

максимально сильным течением».[28]

В задаче нужно найти, где функция принимает наибольшее и наименьшее значение. При проведении учащимися анализа условия задачи они столкнутся с проблемой, что не обладают достаточными знаниями для её решения. Что позволит им самостоятельно сформулировать цель изучения квадратичной функции, а действие постановки и формулирования цели входит в группу познавательных универсальных учебных действий. Очевидно, к решению данной задачи учащиеся могут вернуться, когда овладеют определенной математической теорией, достаточной для её решения. Такой подход к введению математических понятий позволяет обусловить необходимость их введения потребностями практики. Ученики убеждаются в практической необходимости новых знаний. Это повышает их внимание к изучению. Здесь учителю требуется подчеркнуть, что, овладев новым понятием и умением находить наибольшее и наименьшее значение, учащиеся получают возможность решать не только рассматриваемую, но и другие практико-ориентированные задачи.

Использование задач как средство мотивации к познавательной деятельности и изучению нового знания создает условия для реализации в процессе введения учебного материала связи математики с обыденной жизнью.

На этапах восприятия и осмысления нового материала решение задачи имеет цель побудить у учащихся потребность в расширении знаний, повысить познавательный интерес и научить их методам самостоятельного приобретения знаний.

Решая задачи на этапах закрепления и повторения учебного материала, учащиеся видят примеры, из окружающей действительности позволяющие раскрывать практическую значимость математики, широкую область ее применения. Эти задачи должны быть убедительными и доступными понимаю школьников. Таким образом, при иллюстрации учебного материала

учащиеся овладевают способами применения знаний на практике и вместе с тем прочнее и глубже усваивают его содержание.

К упражнениям, предназначенным для закрепления и углубления знаний обучаемых, целесообразно вводить практико-ориентированные задачи с недостающими числовыми данными. Что создает условие для формирования у учащихся умений: выполнять измерения, ориентироваться и находить необходимую информацию в таблицах или справочниках. Данные действия так же влияют на формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся.

Немаловажно также привлекать школьников к самостоятельному поиску или составлению примеров применения полученных математических знаний в известных им жизненных явлениях.

Выполнение упражнений, связанных с выделением на реальных предметах, их моделях или чертежах знакомых геометрических форм имеет большую познавательную ценность. Значимость подобных упражнений в том, что большинство деталей машин или механизмов представляет собой совокупность различных геометрических фигур, и учащимся необходимо уметь выделять на них знакомые формы. Такая работа способствует развитию пространственных представлений, а так же у учащихся формируются такие познавательные УУД как анализ, классификация, сравнение, входящие в группу логических действий.

Е.Н.Печенкина [23] в своей работе проанализировала ситуации, возникающие в повседневной жизни, для разрешения которых требуются знания и умения, формируемые при обучении математике, и выделила перечень необходимых для этого предметных умений.

Сопоставим каждое из умений с этапами решения практико-ориентированной задачи, на которых они формируются. (Рис. 1)

Предметные умения, необходимые в повседневной жизни, которые формируются на этапах решения практико-ориентированной задачи

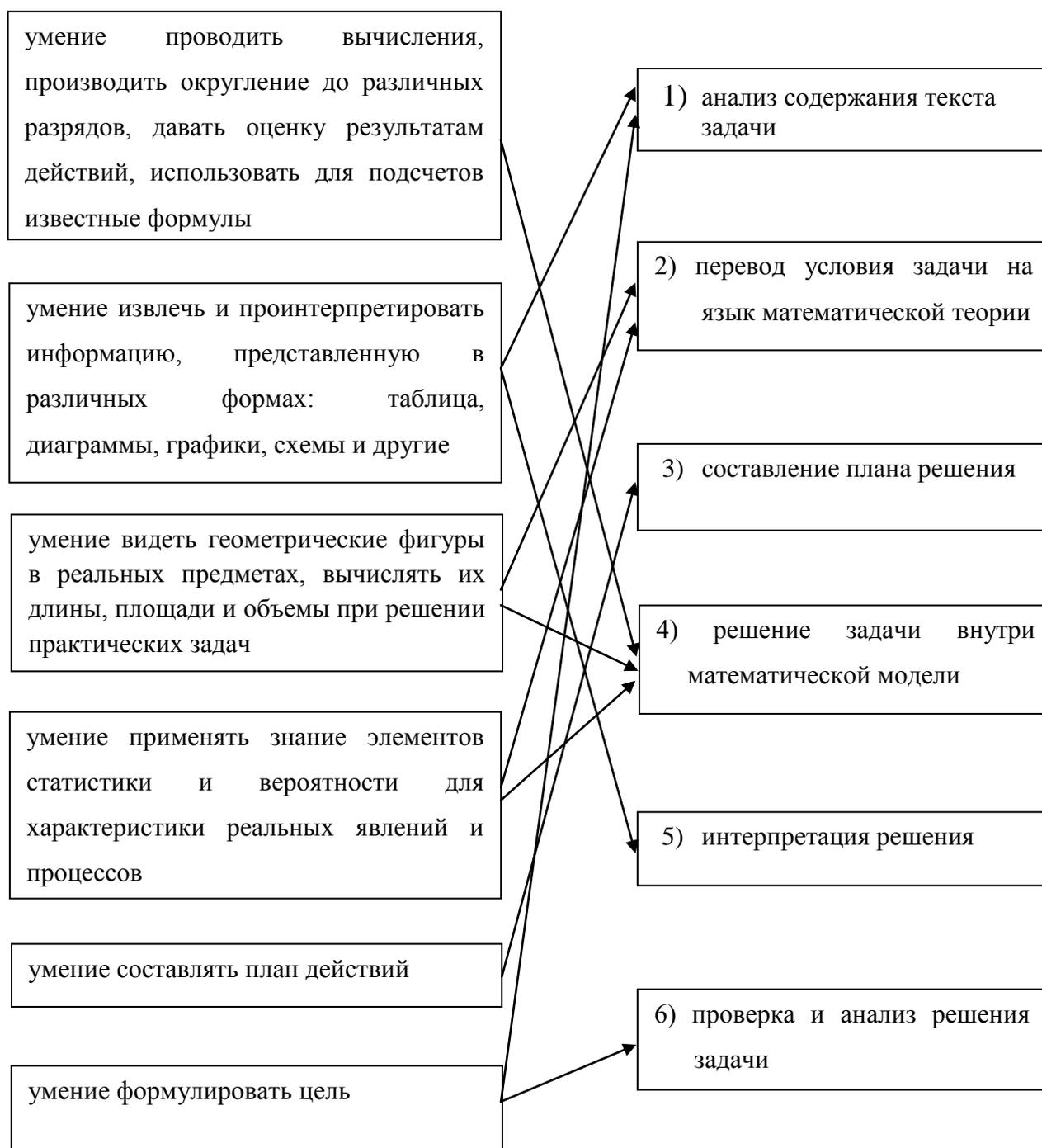


Рис. 1

Таким образом, можно увидеть, что выделенные умения, необходимые в жизни формируются на всех этапах решения практико-ориентированных задач. Указанные результаты обучения формируются в основной школе в 5-9-ых классах, а овладение более сложными математическими методами

происходит в старшей школе. Поэтому для свободного владения учащимися данными умениями при решении жизненных проблем необходимо их закреплять посредством использования на уроках математики практико-ориентированных задач.

Рассмотренные в этом пункте вопросы, связанные с практико-ориентированными задачами позволяют сделать следующие выводы: практико-ориентированные задачи являются средством формирования познавательных универсальных учебных действий, так как при решении практико-ориентированных задач учащиеся овладеют общими приемами их решения, а также овладеют разнообразием способов решения. С помощью практико-ориентированных задач формируется: навык использования знаково-символических средств, в том числе моделей и схем для решения; умение устанавливать причинно-следственные связи. Кроме этого обучение с использованием практико-ориентированных задач приводит к более прочному усвоению учебного материала, так как возникают ассоциации с конкретными действиями и событиями. Происходит развитие творческих способностей учащихся. Задачи раскрывают многообразие применения математики в жизни, своеобразие отражения ею реального мира.

Таким образом, систематическая работа учителя по решению с учащимися практико-ориентированных задач, отработка каждого из этапов их решения, и использование их на различных этапах урока с разной дидактической целью способствует формированию познавательных универсальных учебных действий у учащихся в процессе обучения математике.

Опираясь на вышесказанное и результаты главы I пункта 1.3, предлагаем совокупность практико-ориентированных задач для учащихся 7-9-ых классов, отвечающие требованиям, которые отражают особенности данной возрастной группы, и направлены на формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся в процессе их решения.

2.2 Совокупность практико-ориентированных задач направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся 7-9ых классов

Практико-ориентированные задачи неотъемлемая составляющая школьного курса математики, поэтому наличие их в контрольно-измерительных материалах государственной итоговой аттестации оправдано и необходимо для оценки математической компетентности выпускников. Поэтому учителю необходимо научить учащихся их решать и отбирать практико-ориентированные задачи в соответствии с требованиями.

В данном пункте представлена совокупность практико-ориентированных задач для учащихся 7-9ых классов направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся в процессе их решения. Данные задачи отвечают выделенным требованиям с учетом познавательных особенностей детей данной возрастной группы.

Все задачи разделены на две группы: алгебраические и геометрические задачи.

Геометрические задачи:

Приедем подробную организацию работы учащихся к первой задаче.

Задача 1: Лестница соединяет два этажа. Высота каждой ступени равна 14 см, а ширина — 48 см. Длина лестницы составляет 10 м. Найдите высоту, на которую поднимается лестница в метрах.

Решение задачи по этапам.

Этап 1. Анализ условия задачи

Учитель: Что требуется найти в задаче?

Учащиеся: Высоту лестницы.

Учитель: Какие данные нам известны в условии задачи?

Учащиеся: Высота и ширина одной ступени лестницы.

Учитель: Как вы думаете, что еще мы знаем о лестнице в обычной жизни, но нам не известно в задаче?

Учащиеся: Количество ступеней у лестницы.

Этап 2. Построение математической модели задачи. Перевод задачи на математический язык.

Учитель: Давайте изобразим схематичную модель нашей лестницы. И нанесем на рисунок известные величины. (Рис.2) Как изобразить высоту лестницы, которую нам необходимо найти?

Учащиеся: Высота перпендикуляра опущенного от конца лестницы до первого этажа. То есть перпендикуляр к проекции лестницы.

Учитель: Какую фигуру мы получили и что в ней нужно найти?

Учащиеся: Прямоугольный треугольник. Необходимо найти его катет.

Учитель: Давайте введем обозначения.

Учащиеся: A – начало лестницы, B – конец лестницы, BC – высота лестницы.

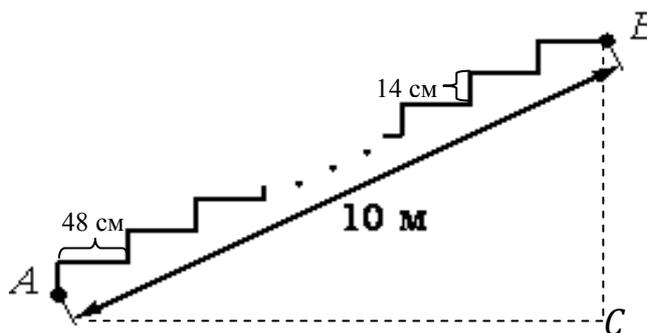


Рис. 2

Этап 3. Составление плана решения задачи.

Учитель: Какие есть способы нахождения катета в прямоугольном треугольнике?

Учащиеся: По теореме Пифагора, через гипотенузу и катет. Через тригонометрические функции.

Учитель: Какой из перечисленных вами способов нам удобен? И почему не подходит другой?

Учащиеся: По теореме Пифагора. Для использования тригонометрических функций нам необходимо знать угол, что нам не известно.

Этап 4: Осуществление плана.

Учитель: Что мы обозначим за неизвестное?

Учащиеся: Количество ступеней обозначим за n . Тогда можно найти неизвестные катеты.

Учитель: Давайте их найдем и воспользуемся теоремой Пифагора.

Учащиеся: $BC = 14n$ см, $AC = 48n$ см.

Воспользуемся теоремой Пифагора и составим уравнения, переводя 10 м в сантиметры:

$$\sqrt{(14n)^2 + (48n)^2} = 1000$$

$$\sqrt{n^2(14^2 + 48^2)} = 1000$$

$$4n^2(49 + 576) = 1000$$

$$2 * 25n = 1000$$

$$n = 20$$

$$14 \cdot 20 = 280$$

Этап 5. Интерпретация решения.

Учитель: Давайте ответим на вопрос задач.

Учащиеся: Количество ступеней равно 20, а высота лестницы 280 см или 2,8 метра.

Этап 6. Проверка и анализ решения.

Учитель: Проверим наше решение задачи. Как можно сделать проверку? Можно ли другим способом ответить на вопрос задачи?

Учащиеся: Чтобы проверить правильность полученного ответа можно воспользоваться теоремой Пифагора. Необходимо найти проекцию лестницы и подставить её, длину и ширину в теорему. Если получится верное равенство, то задача решена правильно.

Ответ: 2,8 метра.

Практико-ориентированные задачи на уроках геометрии являются отличным средством проверки изученного материала и формированию

познавательных универсальных учебных действий. Приведем примеры практико-ориентированных задач на различные геометрические темы.

Тема: «Подобие треугольников»

Задача 2: Рост человека равен 1,8 метра. На каком расстоянии (в метрах) от фонаря высотой 4 метра стоит человек, если длина его тени равна 9 метров? (Рис. 3)

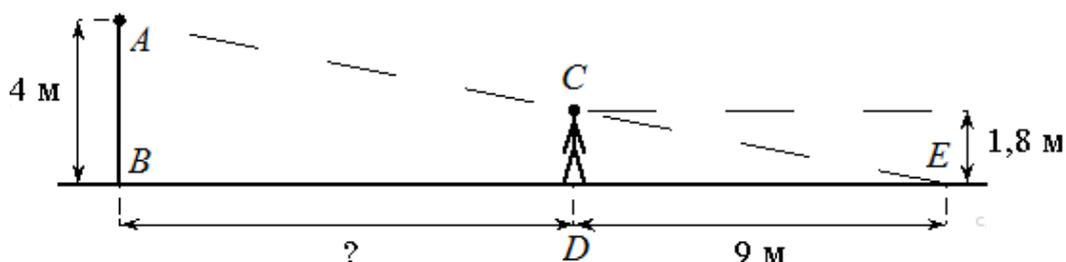


Рис. 3

Ответ: 11 метров.

В геометрии 7-9ого класса Л.С. Атанасян 2014 года в конце девятого класса даются начальные сведения о стереометрии, изучаются многогранники, тела и поверхности вращения. Приведем несколько задач на данную тему.

Тема: «Тела и поверхности вращения»

Задача 3: В романе «Мальчик-моряк» Майн Рид повествует о юном любителе морских приключений, который оказался закрытым в трюме на все время морского перехода – 21 день. В багаже он нашел ящик сухарей и большую банку воды высотой 35 см и диаметром 28 см. Необходимо установить дневную порцию воды моряка (в литрах), чтобы хватило на все время перехода. ($\pi = 3$)

Ответ: 0,98 литра в день.

Задача 4: После строительства дома осталась куча щебня. Сколько осталось щебня, если длина основания кучи равна 6,28 метров, а расстояние от вершины кучи до края основания равно 1,45.

Задача 5: Сколько нужно взять медных шаров радиусом 2 см, чтобы из них можно было выплавить шар радиуса 6 см?

Ответ: 27 шаров.

Тема: «Длина окружности»

Задача 6: В школе проводятся соревнования по лёгкой атлетике. Школьный стадион имеет прямоугольную форму с примыкающими к нему с двух сторон полукругами. Один спортсмен бежит по краю, а второй бежит по дорожке, которая расположена на 1 м дальше от края. На каком расстоянии должны находиться спортсмены на старте, чтобы компенсировать разность длин дорожек? ($\pi = 3$)

Ответ: 6 метров.

Задача 7: На одном берегу реки расположены два населенных пункта. В каком месте на берегу следует построить пристань и проложить от неё дороги к населенным пунктам, чтобы суммарная длина дорог была наименьшей? (Рис. 4)[36]

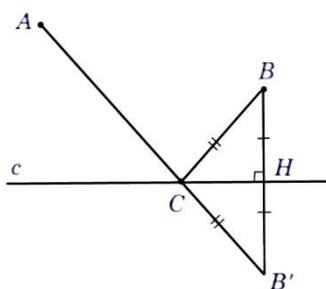


Рис. 4

Ответ: Нужно построить в точке $C = AB' \cap c$.

Задача 8: При постройке домика на садовом участке необходимо было отгородить его площадь. Материала имелось на k метров ограды. Кроме того на участке остался ранее построенный забор. Им можно было воспользоваться в качестве одной из сторон. Как при данных условиях отгородить участок прямоугольной формы с наибольшей площадью? (Рис. 5)

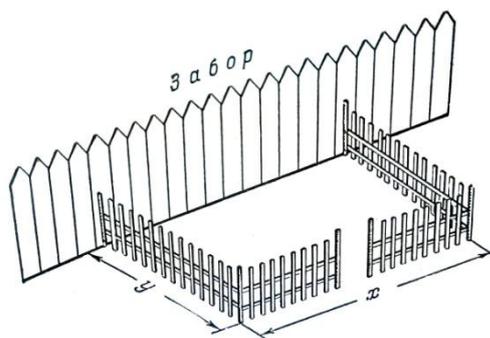


Рис. 5

Ответ: Длина участка должна быть вдвое больше его ширины.

Задача 9: Необходимо провести водопроводную трубу от одного участка к другому. Стоимость прокладки трубы вдоль дороги – 3600 рублей за метр, а под асфальтом – 6000 рублей за метр. Как экономичнее все проложить трубу? Сформулируйте обратную задачу.

Задача 10: На какую высоту, над круглым столом с радиусом R , необходимо повесить люстру? (Рис. 6) Чтобы освещенность предмета, лежащего на краю стола, была наилучшей ($E = \frac{\cos \beta}{l^2}$, E – освещенность, α – угол падения луча света, l – расстояние до источника света). Сформулируйте задачу для квадратного стола и решите её.[36]

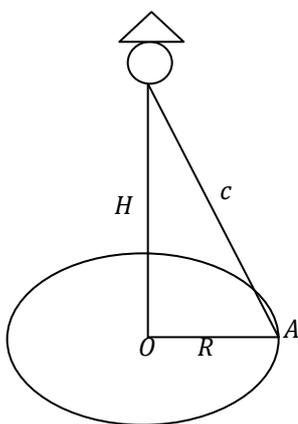


Рис. 6

Использование практико-ориентированных задач в курсе геометрии раскрывает прикладную направленность предмета. Также они способствуют формированию умений необходимых в жизни и профессиональной деятельности: анализ текстовой информации с выделением главного и второстепенного; установление причинно-следственных связей; чтение

таблиц, схем и диаграмм и преобразование их в текст, и наоборот; выбор эффективного средства, способа, метода решения задачи или проблемы; планирование деятельности; рефлексия выполненных действий; проведение аналогии решенной задачи с последующими заданиями.

Алгебраические задачи:

Тема: «Квадратичная функция»

Задача 1: Каким уравнение при проектировании должна быть задана мостовая арка, имеющая форму параболы? Пролет арки в действительности должен быть равен 48 м, а высота 8 м.

Решение этой задачи требует выполнении в первую очередь этапа моделирования (Рис. 7), перевода на язык формул и соотношение практической задачи. Необходимо ввести систему координат относительно параболы.

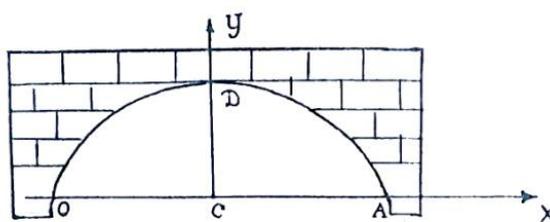


Рис. 7

Ответ: $y = -\frac{1}{72}x^2 + 8$.

Тема: «Экономические задачи»

Задача 2: Цена мопеда 23000 рублей. На сайте банка с помощью калькулятора Паша рассчитал, что он купит мопед в кредит под 19,5% (срок кредита 2 года). Какую сумму переплатит Паша, если возьмет кредит в банке? Через сколько месяцев Паша накопил бы на мопед, если бы откладывал деньги в банк под 11% годовых по 1000 рублей ежемесячно.

Ответ: 5600 рублей, 17 месяцев.

Задача 3: Валерия и Иван решили взять кредит на покупку мебели в размере 150000 рублей. Они выбрали три банка. Кредит планируют погасить в течение одного года. Вычислите, сколько будет составлять ежемесячный

платеж и сколько они переплатят в каждом из банков за весь период кредитования. Определите, в каком банке выгоднее взять кредит Валерии и Ивану. Данные о банках приведены в таблице 1.

Таблица 1

Банк	% годовых
УБРиР	24,9%
Банк24	17%
УралБанк	23%

Задача 4: У Александра имеются сбережения в размере 150000 рублей. Он решил вложить их в один из трех банков. Через год Александр планирует снять деньги и купить на них автомобиль. Вычислите, какой ежемесячный доход будет в каждом из банков, и выясните, в какой банк лучше вложить деньги и на какой вклад. Данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

Банк	Вклад	% годовых при капитализ.	% годовых без капитализ.	Описание
УБРиР	«Базовый»	11,58%	11%	Ежемесячно можно снимать %
Банк24	«Комфортный»	7,71%	7,45%	Возможно ежемесячное пополнение и снятие %
	«Выгодный»	8,03%	7,75%	Возможно ежемесячное пополнение %
	«Выгодный»	8,19%	7,9%	-
МосБанк	«Сохраняй»	7,82%	7,55%	-
	«Пополняй»	7,55%	7,3%	Возможно ежемесячное пополнение
	«Подари жизнь»	8,35%	8,1%	Каждые 3 месяца в благотворительный фонд перечисляется сумма в размере 0,3% годовых от суммы вклада.

Тема: «Линейная функция»

Перед введением понятия линейная функция можно предложить следующую задачу.

Задача 5: Основной месячный заработок работника завода 16 тыс. рублей. За производство сверхплановой продукции стоимостью в 1000 рублей ему дополнительно выплачивается 190 рублей. Какой вид зависимости общего месячного заработка рабочего от стоимости произведенной им сверхплановой продукции?

Для первичного осмысления нового материала можно предложить учащимся следующую практико-ориентированную задачу.

Задача 6: Изменение объема V жидкости в сосуде в зависимости от высоты h отражено в таблице 3.

Таблица 3

h , см	3	6	9	12	15	18
V , л	1,2	3,1	5,6	9,7	14,7	21

Постройте график зависимости V от h . Определите по графику:

- а) сколько литров жидкости налили в сосуд, если высота уровня равна 5 см, 10 см;
- б) какова будет высота уровня в сосуде, если в него налить 4 л, 10 л.

Тема: «Квадратные уравнения»

Предпосылкой введения понятия квадратичная функция может служить следующая задача.

Задача 7: Трактор ТК-36 расходует в сутки при двухсменной работе на 1,5 кг автола больше, чем трактор «Ферма-1». Определите среднесуточный расход автола каждым трактором, если ТК-36 израсходовал 94 кг автола, а трактор «Ферма-1», проработав на двое суток больше, 75 кг.

Учащимся целесообразно предложить самим составить уравнение к задаче. Выполнив тождественные преобразования с составленным выражением, учащиеся получают квадратное уравнение теорией, по решению которого они еще не владеют. Таким образом, возникнет потребность к изучению нового материала с целью решения профессиональной задачи.

Данные практико-ориентированные задачи способствуют формированию познавательных универсальных учебных действий у учащихся в процессе их решения. Во всех вышеперечисленных задачах учащимся показывается значимость математических знаний для их будущей жизни, что ориентирует их на новый, более высокий уровень изучения математики. Систематическое использование на уроках таких задач является связующей нитью между теорией и практической деятельностью, что способствует развитию интереса к математике как к науке, показывает прикладной, реально ощутимый характер математики, и также является средством формирования познавательных УУД на уроках математики.

Выводы по главе II

- В главе II были проанализированы этапы решения тестовых задач и добавлены дополнительные этапы раскрывающие специфику решения практико-ориентированных задач.

Таким образом, были получены следующие этапы решения практико-ориентированных задач направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий:

- 1) анализ содержания текста задачи;
- 2) перевод условия задачи на язык математической теории, подходящей для ее решения, т.е. построение математической модели задачи;
- 3) составление плана решения;
- 4) решение задачи в рамках математической теории, на язык которой она была переведена, т.е. решение задачи внутри математической модели;
- 5) интерпретация решения, то есть обратный перевод результата на язык, на котором было сформулировано условие задачи;
- б) проверка и анализ решения задачи.

Были обобщены этапы решения задач и разделение задач на алгоритмические и неалгоритмические и вследствие этого составили схему решения практико-ориентированных задач.

[Приложение 2]

- В данной главе были подробно рассмотрены этапы решения практико-ориентированной задачи и выделены, какие познавательные универсальные учебные действия формируются на каждом этапе решения задачи. На трудных этап решения задачи была показана организация работы учащихся.

- В главе II была раскрыта возможность и показана значимость использования практико-ориентированных задач на различных этапах урока.
- В практической части работы представлена совокупность практико-ориентированных задач, отвечающие выделенным требованиям и соответствующие познавательным интересам учащихся данной возрастной группы. И направлены на формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся 7-9ых классов в процессе их решения

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся является важной задачей обучения. Данное требование входит в перечень к результатам обучения в Федеральном Государственном стандарте. Практико-ориентированные задачи являются наиболее эффективным средством формирования познавательных универсальных учебных действий. Так же данные задачи раскрывают связь математики с окружающим миром и показывают её прикладную направленность, что также является одним из требований ФГОС. Это и обуславливает актуальность данной темы исследования.

- В работе был проведен анализ психолого-педагогической литературы по теме исследования. Были проанализированы различные подходы к определению понятия «познавательные универсальные учебные действия». За основу было выбрано определение Н.А. Чулановой и Т.Н. Черняевой: «Познавательные УУД – это умственные действия, направленные на планирование, осуществление, анализ своей познавательной деятельности и управление ею на основе способов деятельности, используемых как в рамках образовательного процесса, так и при решении проблем в реальных жизненных ситуациях».[25, 186 с.]
- В качестве средства направленного на формирование познавательных универсальных учебных действий были выбраны практико-ориентированные задачи. Частота их использования в процессе обучения математике не влияет на учебный процесс. Применение данных задач в качестве проблемной ситуации повышает мотивацию к получению нового знания. При этом будут достигаться сразу две цели: цель урока и цель решения задачи. Решение практико-ориентированной может быть использовано как цель исследовательского проекта. Таким образом, практико-

ориентированные задачи имеют важные преимущества, над другими средствами, направленными на формирование познавательных универсальных учебных действий, рассмотренными в работе.

- Был проведен анализ математических учебников на наличие практико-ориентированных задач. Результаты представлены в таблице. [Приложение 1] Это позволило сделать следующий вывод: в задачном материале учебников содержится не достаточное количество задач иллюстрирующих прикладную направленность предмета. В связи с этим, опираясь на возрастные особенности и познавательные интересы школьников 7-9ых классов, были выделены требования к самостоятельному отбору и составлению учителем практико-ориентированных задач направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий:
 - 1) наличие в задачах реального практического содержания;
 - 2) практико-ориентированные задачи должны быть подобраны из различных предметных областей;
 - 3) условие задачи должно соответствовать программе школьного курса;
 - 4) числовые данные в условии должны быть правдоподобны или приближены к ним;
 - 5) условие задачи должно содержать недостающие данные, которые учащиеся получают в результате поиска в дополнительных источниках;
 - 6) в условии задачи не должно указываться на то, каким способом её решать;
 - 7) вопрос к задаче должен быть поставлен в том виде, в каком учащиеся с ним встретятся в жизненных ситуациях.
- Были проанализированы этапы решения тестовых задач и добавлены дополнительные этапы раскрывающие специфику решения практико-ориентированных задач. Таким образом, были получены

следующие этапы решения практико-ориентированных задач направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий:

- 1) анализ содержания текста задачи;
- 2) перевод условия задачи на язык математической теории, подходящей для ее решения, т.е. построение математической модели задачи;
- 3) составление плана решения;
- 4) решение задачи в рамках математической теории, на язык которой она была переведена, т.е. решение задачи внутри математической модели;
- 5) интерпретация решения, то есть обратный перевод результата на язык, на котором было сформулировано условие задачи;
- 6) проверка и анализ решения задачи.

Подробно рассмотрены этапы решения практико-ориентированной задачи и выделены, какие познавательные универсальные учебные действия формируются на каждом этапе решения задачи. На трудных этап решения задачи была показана организация работы учащихся. Также раскрыта возможность и показана значимость использования практико-ориентированных задач на различных этапах урока.

- В практической части работы представлена совокупность практико-ориентированных задач направленных на формирование познавательных универсальных учебных действий у учащихся 7-9ых классов в процессе их решения. На одной из задач была описана организация деятельности при её решении. К некоторым задачам представлены комментарии.

Таким образом, все задачи были выполнены и поставленная цель работы достигнута.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Алимов Ш.А. Алгебра. 7 класс. Учебник. - 18-е изд. - М.: Просвещение, 2011. - 224 с.
2. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.В., Карабанова О.А., Салмина Н.Г., Молчанов С.В. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий / под ред. А.Г. Асмолова. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 2011. - 159 с.
3. Атанасян Л.С. и др. Геометрия. 7 - 9 классы. Учебник. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 2014. - 384 с.
4. Баирова Е.А, Практико-ориентированные задачи в школьном курсе математики [Электронный ресурс] // URL: <http://www.pandia.ru/text/78/580/20512.php> (Дата обращения: 30.03.2016)
5. Балабаева А.Н., Меньшикова Е.В., Чикунова О.И Обучение учащихся решению практико-ориентированных задач // Успехи современного естествознания. - 2011. - №8. - С. 154.
6. Блинова Е.Р. Создание на уроке проблемной ситуации с помощью контекстной задачи // Образование в современной школе. - 2003. - №11. - С. 21-31.
7. Боженкова Л.И. Методика формирования универсальных учебных действий при обучении геометрии. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 166 с.
8. Божович Л.И. Проблемы формирования личности: Избранные психологические труды. / Под ред. Д.И. Фельдштейна. Вступительная статья Д.И. Фельдштейна. - 3-е изд. - М.: НПО «МОДЭК», 2001. - 352 с.
9. Бойко В.П. Практико-ориентированные задачи на уроках математики 5-6 классов [Электронный ресурс] // URL:

<http://nsportal.ru/shkola/klassnoe-rukovodstvo/library/2014/05/10/praktiko-orientirovannye-zadachi-na-urokakh> (Дата обращения: 2.03.2016)

10. Борзова Л.П. Дидактические игры как одна из форм организации познавательной деятельности учащихся при изучении нового материала на уроках истории: На материале истории России XIX века: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02. - 2000, М.. - 18 с.
11. Брадис В.М. Методика преподавания математики в средней школе. - М.: Министерство Просвещения РСФСР, 1954. - 504 с.
12. Бурмистрова Е. Психология подростка [Электронный ресурс] // URL: http://www.semya-rastet.ru/razd/psikhologija_podrostka/ (Дата обращения: 5.04.2016)
13. Денищева Л.О., Глазкова Ю.А., Краснянская К.А. Проверка компетентности выпускников средней школы при оценке образовательных достижений по математике // Математика в школе. - 2008. - №6. - С. 19-30.
14. Дорофеев Г.В., Суворова С.Б., Бунимович Е.А. и др. Алгебра. 7 класс. Учебник. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 2014. - 287 с.
15. Дорофеев Г.В., Суворова С.Б., Бунимович Е.А. и др. Алгебра. 8 класс. Учебник. - 3-е изд. - М.: Просвещение, 2016. - 320 с.
16. Дорофеев Г.В., Суворова С.Б., Бунимович Е.А. и др. Алгебра. 9 класс. Учебник. - 5-е изд. - М.: Просвещение, 2010. - 304 с.
17. Епишева О.Б., Крупич В.И. Учить школьников учиться математике: формирование приемов учебной деятельности: Книга для учителя. - М.: Просвещение, 1990. - 128 с.
18. Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. и др. Алгебра. 8 класс. Учебник. - 17-е изд. - М.: Просвещение, 2013. - 336 с.
19. Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. и др. Алгебра. 9 класс. Учебник. - М.: Просвещение, 2014. - 336 с.
20. Кудревич С.П. Формирование УУД школьников в процессе выполнения практико-ориентированных заданий по математике

- [Электронный ресурс] // URL:
https://infourok.ru/avtorskaya_koncepciya_po_teme_formirovanie_uud_sh_kolnikov_v_processe_vypolneniya-327678.htm (Дата обращения:
5.03.2016)
- 21.Мельникова Е.Л. Проблемный урок, или Как открывать знания с учениками: Пособие для учителя. - М.: АПК и ППРО, 2002. - 168 с.
- 22.Мирзоахмедов М. Методика обучения решению прикладных задач при углубленном изучении математики: дис. канд. пед. наук: 13.00.02. - Душанбе, 1989. - 125 с.
- 23.Печенкина Е.Н. Практико-ориентированные задачи на уроках математики в основной школе [Электронный ресурс] // URL:
<http://rudocs.exdat.com/docs/index-100680.html> (Дата обращения:
10.04.2016).
- 24.Пивоваркин О. К. Общий прием решения задач как компонент познавательных универсальных учебных действий // Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. – 2015. - №5 . - С. 115-117.
- 25.Пойа Д. Как решать задачу. Пособие для учителя. / Под ред. Ю.М.Гайдука. - М.: Учпедгиз, 1959. - 208 с.
- 26.Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учеб. пособие для студентов вузов и системы повышения квалификации педагогических кадров. / Под ред. Е.С. Полат. - М.: «Академия», 2001. - 66 с.
- 27.Рейнгард И.А. Сборник задач по геометрии и тригонометрии с практическим содержанием. - М.: Учпедгиз, 1960. - 116 с.
- 28.Смирнова И.М., Смирнов В.А. Геометрические задачи с практическим содержанием. - М.: МЦНМО, 2010. - 136 с.
- 29.Соболева Г.В., Тактарова И.С., Садыкова И.А. Познавательные универсальные учебные действия [Электронный ресурс] //

- URL: <http://sgls.admsurgut.ru/win/download/1747/> (Дата обращения: 15.03.2016)
30. Степанова О.В. Формирование познавательных универсальных учебных действий средствами игры // Приоритетные научные направления: от теории к практике. - 2016. - №21. - С. 42-47.
31. Федеральный государственный образовательный стандарт начального и основного общего образования / Министерство образования и науки РФ – М.: Просвещение, 2012.
32. Чуланова Н.А., Черняева Т.Н. Нормативный контекст определения «познавательные универсальные учебные действия» // Современные проблемы науки и образования. - 2014. - №6. - С. 179-186.
33. Чуракова Р.Г., Захарова О.А. Научим ли мы плавать без воды? // Методист. - 2005. - №5. - С. 15-18.
34. Шаталова Л.В. Современные образовательные технологии как средства формирования познавательных УУД на уроках образовательной области «Филология» [Электронный ресурс] // URL: <http://www.shig-sosh5.ru/obychenie/metod-kopilka/inostrannyj-yazyk/780-sovremennye-obrazovatelnye-texnologii-kak-sredstva-formirovaniya-poznavatelnyx-uud-na-urokax-obrazovatelnoj-oblasti-lfilologiyar.html> (Дата обращения: 10.03.2016)
35. Эльконин Д.Б. Избранные психологические труды. / Под ред. Д.Б. Эльконин. - М.: «Педагогика», 1989. - 560 с.
36. Эрентраут Е.Н. Практико-ориентированные задачи как средство реализации прикладной направленности курса математики в профильных школах: дис. канд. пед. наук: 13.00.02. - Екатеринбург, 2005. - 158 с.

Анализ действующих учебников на наличие практико-ориентированных
задач

Алгебра 7 класс	
Алгебра 7 класс Алимов Ш.А.[1]	14
Алгебра 7 класс. Дорофеев Г.В., Суворова С.Б., Бунимович Е.А. и др. [14]	27
Алгебра 8 класс	
Алгебра 8 класс Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. и др. [18]	16
Алгебра 8 класс Дорофеев Г.В., Суворова С.Б., Бунимович Е.А. и др [15]	21
Алгебра 9 класс	
Алгебра 9 класс Колягин Ю.М., Ткачёва М.В. и др. [19]	12
Алгебра 9 класс Дорофеев Г.В., Суворова С.Б., Бунимович Е.А. и др. [16]	26
Геометрия 7-9 класс	
Геометрия 7 - 9 классы Атанасян Л.С. и др. [3]	13

Схема решения практико-ориентированных задач

