

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Институт математики информатики и информационных
технологий

Кафедра теории и методики обучения математике

Батыршина Надежда Викторовна

РАЗВИТИЕ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
УЧАЩИХСЯ 5-Х КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Направление 44.04.01 – «Педагогическое образование»
Магистерская программа «Математическое образование»

Диссертация на соискание академической степени магистра
математического образования

Допущена к защите
«__» _____ 201__ г.
Зав. кафедрой _____

Научный руководитель:
доктор пед. наук, профессор
Липатникова И.Г.

Екатеринбург, 2016

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ 5-Х КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ	8
1.1 Психолого –педагогические основы развития индивидуальной учебной деятельности учащихся в процессе обучения математике	8
1.2 Диагностические процедуры выявления уровня индивидуальной учебной деятельности в процессе обучения математике	31
1.3 Модель развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5- х классов в процессе обучения математике.....	43
ВЫВОДЫ К ГЛАВЕ 1	47
ГЛАВА II. МЕТОДИКА РАЗВИТИЯ ИНДИВИДУАЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ 5-Х КЛАССОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ	49
2.1 Требования к отбору содержания обучения курса математики 5-х классов в контексте индивидуальной учебной деятельности учащихся	49
2.2 Задачи методологического содержания как средство развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике	55
2.3 Констатирующий этап эксперимента	61
ВЫВОДЫ К ГЛАВЕ 2	67
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	68
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	70

Введение

Актуальность исследования. Уровень образования каждого человека на современном этапе, а также интеллектуально-профессиональный потенциал общества рассматриваются как стратегический ресурс. В связи с этим принципиально меняются требования общества к системе образования, которая должна быть ориентирована на дифференциацию и индивидуализацию обучения, социализацию обучающихся, в том числе с учетом реальных потребностей рынка труда. Это обуславливает необходимость использования дифференциации и индивидуализации в обучении.

В законе «Об образовании РФ» отражены основные требования к школьному общему образованию, которые основываются на гуманитарном характере обучения, приоритете общечеловеческих ценностей и развитии личности, общедоступность образования, адаптивность системы образования к учащимся с разным уровнем подготовки и особенностями развития.

Эти требования обосновывают необходимость роста результативности процесса обучения, на основе его индивидуализации и дифференциации, которые позволяют раскрыть потенциальные возможности учащихся.

Федеральный государственный образовательный стандарт в качестве методологической основы обучения определяет системно-деятельностный подход, который ориентирован на формирование готовности к саморазвитию учащегося и непрерывному образованию, проектирование и конструирование развивающей образовательной среды для обучающихся, активную учебно-познавательную деятельность обучающихся, построение образовательного процесса с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся [56]. Указанные требования ориентированы на формирование индивидуальной учебной деятельности.

Развитие индивидуальной учебной деятельности является одним из ведущих направлений реализации Федерального государственного

образовательного стандарта и происходит в процессе преподавания различных предметов, в частности – математики.

Содержательный потенциал курса математики 5-х классов позволяет на его основе формировать индивидуальную учебную деятельность. Это связано с тем, что основа математического материала 5-ого класса составляет материал начальной школы, позволяющий на уже известных понятиях для ученика осуществлять индивидуальную учебную деятельность. В процессе обучения математике учащиеся строят логическую цепь рассуждений, выделяют проблему и ищут эффективные приемы решения, моделируют, анализируют, объясняют и рассуждают, формулируют выводы.

В связи с этим, математика как учебный предмет создает благоприятные условия для развития индивидуальной учебной деятельности.

Под индивидуальной учебной деятельностью будем понимать деятельность учащихся, направленную на овладение новыми способами решения учебных задач с учетом их индивидуальных возможностей и способностей.

Вопросам развития учебной деятельности учащихся посвящены работы Г.А. Балла [2], В.П. Беспалько [4], Г.И. Вергелес [8], В.В. Давыдова [14], И.А. Зимней [22], И.И. Ильясова [24], В.В. Репкина[50], Л. М. Фридмана [57], Д.Б. Эльконина [59]. Проблема «индивидуализация» отражена в работах А.А. Кирсанова [26], Г.К. Селевко[51], И.Э. Унт [55] и многих других.

В настоящем исследовании в качестве средства развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике были выбраны задачи методологического содержания, направленные на обучение учащихся планированию собственной деятельности, повышению интереса к процессу обучения, развитию личностных характеристик учащегося.

Анализ научной, методической и учебной литературы, а также результатов диссертационных исследований позволил выявить следующие **противоречия:**

- *на социально-педагогическом уровне* – между требованиями общества к выпускникам школ, способными осуществлять индивидуальную учебную деятельность и недостаточной направленностью образовательных учреждений на развитие индивидуальной учебной деятельности;

- *на научно-педагогическом уровне* – между необходимостью развития индивидуальной учебной деятельности в процессе обучения и недостаточной разработкой теоретических основ для решения данной проблемы;

- *на научно-методическом уровне* – между необходимостью развития индивидуальной учебной деятельности в процессе обучения математике и недостаточной разработкой методики, раскрывающей возможности использования индивидуальной учебной деятельности в учебном процессе.

Необходимость разрешения указанных противоречий обуславливает **актуальность** диссертационного исследования, а также определяет его **проблему**: как в процессе обучения математики обеспечить развитие индивидуальной учебной деятельности.

В рамках решения данной проблемы была определена **тема** исследования: «Развитие индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике».

Объект исследования: процесс обучения математике учащихся 5-х классов.

Предмет исследования: развитие индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.

Цель исследования: теоретическое обоснование и разработка методики развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.

Гипотеза исследования: развитие индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике будет обеспечено, если:

- выявить компоненты индивидуальной учебной деятельности, основу которых составляет активность как личностные качества учащихся;

- организовать учебно-познавательную деятельность учащихся с использованием диагностических процедур, позволяющих определить уровень сформированности индивидуальной учебной деятельности;

- в качестве содержательного компонента индивидуальной учебной деятельности использовать задачи методологического содержания, поиск решения которых предполагает обучение учащихся планированию собственной индивидуальной учебной деятельности.

В соответствии с целью и гипотезой исследования были поставлены следующие **задачи**:

1. На основе анализа психолого-педагогической и методической литературы выявить состояние проблемы развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.
2. Определить средства развития индивидуальной учебной деятельности в процессе обучения математике.
3. Разработать модель развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.
4. На основе разработанной модели создать методику развития индивидуальной учебной деятельности.
5. Осуществить констатирующий этап эксперимента.

Методологическую основу исследования составляют идеи и концепции системно-деятельностного подхода к обучению (А.Г. Асмолов, В. В. Давыдов, И. Г. Липатникова, Г. М. Сироткина); дифференцированного подхода к организации процесса обучения (Г.В. Дорофеев, И. В. Борисова, С.Н. Митин, Г.К. Селевко).

Для решения поставленных задач были использованы следующие **методы** исследования:

- изучение и анализ научно-методической, психолого-педагогической, учебной литературы, диссертационных работ по теме исследования;

- анализ нормативных документов, учебников, учебных пособий и методических материалов по математике для 5-х классов;
- контент-анализ основных понятий исследования;
- моделирование;
- наблюдение за ходом процесса обучения математике учащихся 5-х классов;
- тестирование;
- методы математической статистики.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечиваются анализом нормативных источников, психолого-педагогической, учебной, методической литературы, использованием методов исследования, адекватных поставленным задачам с опорой на теоретические положения в области математики, методики обучения математике в средней школе, констатирующим экспериментом и обработкой его результатов.

Апробация результатов исследования осуществлялась на базе МАОУ СОШ №16 города Екатеринбурга. Основные теоретические положения диссертационного исследования отражены в двух публикациях: «Развитие индивидуальной учебной деятельности в процессе обучения математике» в сборнике научных статей Международной научно-практической конференции «Педагогика и психология: от вопросов к решениям», г. Томск, 2016 г.; «Задачи методологического содержания как средство развития индивидуальной учебной деятельности» в сборнике научных статей Международной научно-практической конференции «Инновации, технологии, наука», г. Уфа, 2016 г.

Глава I. Теоретические основы индивидуальной учебной деятельности учащихся 5 классов в процессе обучения математике

1.1. Психолого-педагогические основы развития индивидуальной учебной деятельности учащихся в процессе обучения математике

Целью данного параграфа является раскрытие психолого-педагогических и методических основ развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.

Уровень образования каждого человека на современном этапе, а также интеллектуально-профессиональный потенциал общества рассматриваются как стратегический ресурс. В связи с этим принципиально меняются требования общества к системе образования, которая должна быть ориентирована на дифференциацию и индивидуализацию обучения, социализацию обучающихся, в том числе с учетом реальных потребностей рынка труда. Это обуславливает необходимость использования дифференциации и индивидуализации в обучении.

В законе «Об образовании РФ» [22] отражены основные требования к школьному общему образованию, которые основываются на гуманитарном характере обучения, приоритете общечеловеческих ценностей и развитии личности, общедоступность образования, адаптивность системы образования к учащимся с разным уровнем подготовки и особенностями развития.

Эти требования обосновывают необходимость роста результативности процесса обучения, на основе его индивидуализации и дифференциации, которые позволяют раскрыть потенциальные возможности учащихся.

В процессе обучения важное место занимает индивидуальная учебная деятельность. Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту учащийся должен самостоятельно выстраивать свою индивидуальную деятельность, знать ее структуру. Это будет способствовать формированию усвоения знания и умения, организации целенаправленного обучения.

Федеральный государственный образовательный стандарт в качестве методологической основы обучения определяет системно-деятельностный подход, который ориентирован на формирование готовности к саморазвитию учащегося и непрерывному образованию, проектирование и конструирование развивающей образовательной среды для обучающихся, активную учебно-познавательную деятельность обучающихся, построение образовательного процесса с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся [56]. Указанные требования ориентированы на формирование индивидуальной учебной деятельности.

Обучение учебной деятельности происходит на всех предметах, в том числе и на математике, которая является фундаментальной наукой. Методы ее используются во многих предметных областях знаний. В связи с этим, можно сделать вывод, что математика метапредметна по своей сути. А.Г. Мордкович считает глобальной целью математического образования – содействие формированию культурного человека или гуманитарной (общекультурной) парадигме.

На современном этапе основными целями и задачами школьной математики является: повышение культуры человека, развитие мыслительной деятельности, воображения и интуиции, понимание сущности математического моделирования, владение математическим языком, формирование навыков логического и алгоритмического мышления.

Кроме того, учебный предмет «Математика» обладает исключительным воспитательным потенциалом: воспитывает интеллектуальную корректность, критичность мышления, способность различать обоснованные и необоснованные суждения, приучает к продолжительной умственной деятельности.

Содержательный потенциал курса математики 5-х классов позволяет на его основе формировать индивидуальную учебную деятельность. Это связано с тем, что основа математического материала 5-ого класса составляет материал начальной школы, позволяющий на уже известных понятиях для

ученика осуществлять индивидуальную учебную деятельность. В процессе обучения математике учащиеся строят логическую цепь рассуждений, выделяют проблему и ищут эффективные приемы решения, моделируют, анализируют, объясняют и рассуждают, формулируют выводы.

Период обучения в 5 классе является сенситивным для развития индивидуальной учебной деятельности. В этот период у ребенка происходит снижение положительной мотивации к обучению. Это происходит из-за увеличения нагрузки в учебной деятельности, смены школьных учителей, появления многопредметности и самообразования, вступления ребенка в фазу переходного возраста от младшего школьного к младшему подростковому и др. Такой период называется кризисным.

Согласно Федеральному государственному стандарту у ребенка в 5 классе должна сформироваться основа саморегуляции, то есть способность к выстраиванию собственной деятельности. Ученик должен понимать, что он действительно является субъектом учебной деятельности, если он самостоятельно регулирует и управляет ею. Из этого можно сделать вывод о том, что на основе резерва математического содержания, учащийся должен выстраивать свою индивидуальную учебную деятельность: ставить цель, уметь планировать и прогнозировать, выдвигать гипотезу, доказывать и др. Функция учителя состоит именно в организации такого образовательного процесса, а также в создании условий для максимального снижения затруднения учеников в их учебной деятельности, то есть в самоизменении.

Обращение к проблеме развития индивидуальной учебной деятельности предполагает раскрытие таких понятий как «индивидуализация» и «учебная деятельность».

Проблеме «деятельности», «учебной деятельности» посвящены исследования Г.А. Балла [2], В.П. Беспалько [4], Г.И. Вергелес [8], В.В. Давыдова [14], И.А. Зимней [22], И.И. Ильясова [24], В.В. Репкина [50], Л. М. Фридмана [57], Д.Б. Эльконина [59] и др.

В толковом словаре С.И. Ожегова [54], деятельность понимается как занятия, труд.

В педагогическом словаре Г.М. Коджаспировой и А.Ю. Коджаспирова [29], под учебной деятельностью понимается процесс приобретения человеком новых знаний, умений и навыков или изменения старых, деятельность по решению учебных задач.

О.Б. Епишева и В.И. Крупич [21] под учебной деятельностью понимают деятельность учащихся, направленную на приобретение теоретических знаний о предмете изучения и общих приемов решения, связанных с ним задач, и, следовательно, на развитие школьников и формирование их личности.

В исследованиях Д.Б. Эльконина и В.В. Давыдова [59] учебная деятельность трактуется как один из видов деятельности учащихся, который участвует в усвоении ими теоретических знаний, умений и навыков посредством диалогов (полилогов) и дискуссий.

В рамках исследования этих авторов учебная деятельность реализуется через формирование теоретического мышления учащихся путем иного построения учебного предмета. Субъектность ученика проявляется в его способности воспроизвести содержание, путь, метод теоретического познания.

В работе Н.В. Дородневой [17] учебно-познавательная деятельность рассматривается как целенаправленное, самостоятельно управляемое и организованное взаимодействие учащегося с действительностью, направленное на решение учебных задач, а также формирующее познавательное и ценностное отношение к этой действительности, предмету и будущей профессиональной деятельности.

В работе Е.Л. Подшиваловой [48] под учебной деятельностью понимается деятельность учащегося по решению учебных задач, сформулированных преподавателем так, чтобы направить поисковую

активность школьников на открытие общих способов решения классов конкретно-практических и познавательных задач.

И.А. Зимняя [22] определяет учебную деятельность как деятельность субъекта по овладению обобщенными способами учебных действий и саморазвитию в процессе решения им посредством учебных действий специально поставленных учителем учебных задач на основе внешнего контроля и оценки, переходящих в самоконтроль и самооценку самого ученика.

Л.Г. Петерсон [46] под учебной деятельностью понимает деятельность ученика, связанную с одной стороны, с освоением культурных ценностей общества (предметных, надпредметных и метапредметных знаний, умений и навыков), а с другой – с формированием способностей к самоизменению и рефлексии, обеспечивающих адекватное самоопределение и успешную самореализацию человека в жизни.

В результате рассмотрения сущности понятия «учебная деятельность», представленного различными авторами был проведен контент-анализ (табл.1)

Контент-анализ понятия «учебная деятельность»

Основные характеристики	Авторы	Г.М. Коджаспирова А.Ю. Коджаспиров	О.Б. Елишева В.И. Крулич	Д.Ю. Элькони В.В. Давыдов	Н.В. Дороднева	Е.Л. Подшивалова	И.А. Зимняя	Л.Г. Петерсон
Процесс приобретения новых знаний, умений и навыков		+	+	+				+
Деятельность по решению учебных задач		+	+		+	+	+	
Процесс развития и формирования личности			+					
Деятельность по саморазвитию							+	
Деятельность с формированием способностей к самоизменению и рефлексии								+
Деятельность с формированием поисковой активности					+			

На основе контент-анализа были выделены основные характеристики определения понятия «учебная деятельность»: «процесс приобретения новых знаний, умений, навыков»; «деятельность по решению учебных задач»; «процесс развития и формирования личности»; «деятельность по саморазвитию»; «деятельность с формированием способностей к самоизменению и рефлексии»; «деятельность с формированием поисковой активности».

В данном исследовании под учебной деятельностью будем понимать деятельность субъекта, которая предполагает решение учебных задач, направленных на овладение новыми способами действий, а также на развитие и формирование личности.

В Федеральном государственном стандарте одной из приоритетных задач является представление структуры учебной деятельности самим учащимся для самостоятельного построения индивидуальной учебной деятельности.

С целью раскрытия проблемы развития индивидуальной учебной деятельности необходимо обращение к такому понятию как «индивидуализация».

В «Педагогической энциклопедии» индивидуализация определяется как «...организация учебного процесса, при которой выбор способов, приемов, темпа обучения учитывает индивидуальные различия учащихся, уровень развития их способностей к учению». Индивидуализация здесь вовсе не предполагает обязательного учета особенностей каждого учащегося, чаще всего исследователи ограничиваются учетом групп учащихся, сходных по какому-либо комплексу качеств. С той же позиции, например, формулирует определение понятия А. А. Кирсанов. Он рассматривает индивидуализацию учебной работы как «систему воспитательных и дидактических средств, соответствующих целям деятельности и реальным познавательным возможностям коллектива класса, отдельных учеников и групп учащихся, позволяющих обеспечить учебную деятельность ученика на уровне его потенциальных возможностей с учетом целей обучения». [27]

И.Э. Унт под индивидуализацией понимает учет в процессе обучения индивидуальных особенностей учащихся во всех его формах и методах, независимо от того, какие особенности и в какой мере учитываются. [55]

В словаре терминов и понятий по проблеме «Индивидуализация образовательного процесса в условиях современной школы» индивидуализация обучения определена как совместная деятельность

учителя и учащихся на всех этапах учебного процесса, при которой выбор способов, приемов и темпа обучения учитывает индивидуальные различия учащихся, уровень их способностей к обучению. [60]

Г.К. Селевко под индивидуализацией понимает организацию учебного процесса, при котором выбор способов, приемов, темпа обучения обуславливается индивидуальными особенностями учащихся. [51]

В работе А. Орловой, Л. Регущ, индивидуализация определяется как создание условий для учета индивидуальных особенностей учащегося в рамках выбранного им образовательного маршрута. [44]

В работе Л.Ю. Субботиной под индивидуализацией понимается процесс обучения, который ориентируется на индивидуальные особенности ребенка и требует создания психолого-педагогических условий для развития его уникальной личности. [43]

В результате рассмотрения сущности понятия «индивидуализация», представленного различными авторами был проведен контент-анализ (табл.2)

Контент-анализ понятия «индивидуализация»

Основные характеристики	Педагогический словарь	А.А. Кирсанов	Словарь терминов и понятий по проблеме индивидуализации	Г.К. Селевко	И.Э. Унт	Л. Регуш, А. Орлова	Л.Ю. Субботина
Организация учебного процесса с учетом индивидуальных различий учащихся	+			+	+		+
Система воспитательных и дидактических средств, соответствующих целям деятельности		+					
Совместная деятельность учителя и учащихся с выбором и учетом индивидуальных различий			+				
Создания психолого-педагогических условий для развития личности							+
Создание условий для учета индивидуальных особенностей учащихся						+	

На основе основных характеристик индивидуализации в данной работе под индивидуализацией будем понимать организацию учебного процесса, при которой выбор приемов, способов темпа обучения учитывает индивидуальные различия учащихся, а также создает оптимальные условия для реализации потенциала каждого ученика, проявления его активности в учебной процессе.

Для раскрытия взаимосвязи определения понятия «учебная деятельность» и «индивидуализация» выделим смысловые единицы указанных понятий (рис. 1).

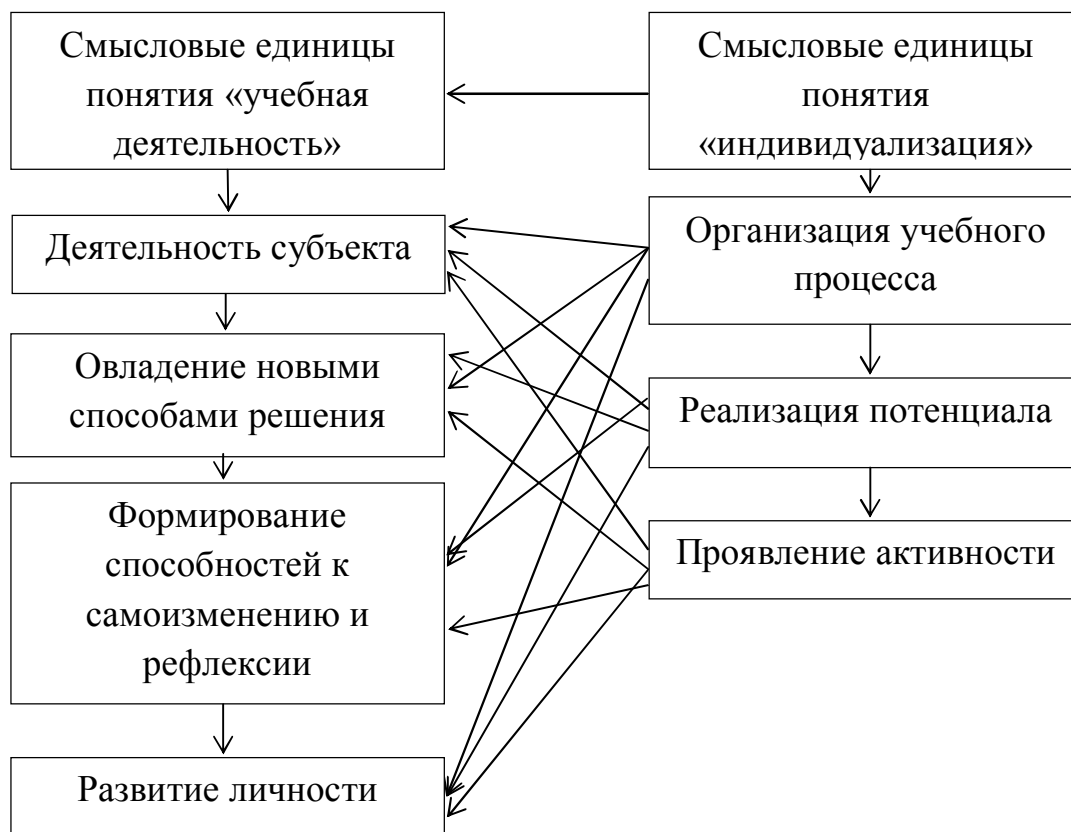


Рис.1. Анализ смысловых единиц понятий «учебная деятельность» и «индивидуализация»

Анализ смысловых единиц понятий «учебная деятельность» и «индивидуализация» показал, что учебная деятельность непосредственно связана с индивидуализацией. На основе этой взаимосвязи необходимо сформулировать определение индивидуальной учебной деятельности в данном исследовании.

В данной работе под индивидуальной учебной деятельностью будем понимать деятельность учащихся, направленную на овладение новыми способами решения учебных задач с учетом их индивидуальных возможностей и способностей.

Вместе с тем проблема учебной деятельности рассматривается по-разному в психолого-педагогических исследованиях. В первую очередь

может быть рассмотрена структура учебной деятельности, которая необходима для формирования ее компонентов (В.В. Давыдов, Е.И. Машбиц, В.В. Репкин, Д.Б. Эльконин и др.), определяются возможности учебной деятельности в формировании творческих начал личности (Г.Д. Кириллова, Ю.Н. Кулюткин, И.Я. Лернер, А.М. Матюшкин, Г.С. Сухобская и др.), раскрывается значимость учебно-познавательных мотивов для успешного овладения учебной деятельностью (А.К. Дусавицкий, А.К. Маркова, Г.И. Щукина и др.), рассматриваются вопросы индивидуализации и дифференциации учебной деятельности (А.А. Кирсанов, И.Э. Унт и др.).

В данном исследовании мы рассматриваем все эти проблемы в единстве, потому что речь идет о формировании индивидуальной учебной деятельности. Анализируя работы, связанные с формированием отдельных компонентов обратимся к структуре учебной деятельности.

Согласно системно-структурному подходу, деятельность имеет свою структуру. Основатель теории деятельности А.Н. Леонтьев рассматривал кольцевую структуру деятельности (рис. 2). При этом в его работах представлена линейная схема, где составляющими являются «потребность – мотив – цель – условия достижения цели».

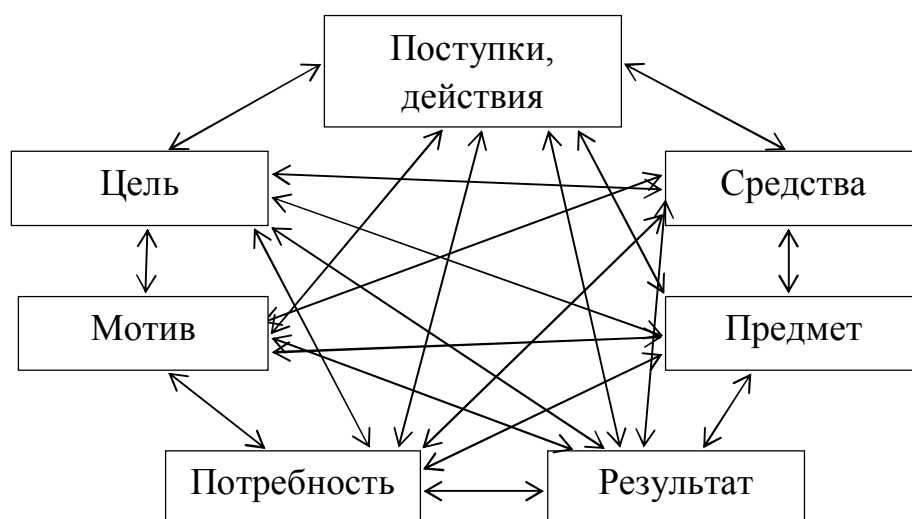


Рис. 2. Психологическая структура деятельности

На изображенной выше схеме видно, что все компоненты деятельности связаны между собой и изменение в одном звене приведет к определенным изменениям и в других звеньях.

Структура учебной деятельности определяется характером взаимодействия ее элементов. Единых общих структурных элементов в педагогической психологии нет.

По В.В. Репкину [50], в структуру учебной деятельности входят познавательный и теоретический интерес и его актуализация, определение конечной цели учебной деятельности, предварительный просмотр промежуточных целей, а также способов их достижения, построение модели, контроль и оценка.

Согласно мнению отечественных психологов А.У. Варданян и Г.А. Варданян [7], структуру учебной деятельности определяют эмоциональная окрашенность учебной деятельности и средства ее осуществления, учебные задачи и действия, характер процесса учебной деятельности и последовательность действий, входящих в ее состав.

По мнению Д.Б. Эльконина [59], структура учебной деятельности состоит из учебной цели, учебных действий, контроля усвоения и оценки усвоения.

По мнению В.В. Давыдова [14], в структуру учебной деятельности входят учебные действия и задачи, контроль и оценка.

Анализируя данные подходы и учитывая требования Федерального государственного стандарта, представленные варианты структур не могут быть реализованы в полной мере, так как выполняются не все требования стандарта, а именно не рассматриваются личностные характеристики ученика: активность, мотивированность, заинтересованность в получении образования, способность к принятию решений, планирование и организация деятельности и др.

Эти недостающие компоненты представлены в работах Г.В. Щадрикова. Он предлагает в качестве модели деятельности функциональную

психологическую систему, которая содержит следующие блоки, являющиеся компонентами деятельности и соответствующие Федеральному государственному стандарту общего образования. Функциональная психологическая система деятельности Г.В. Щадрикова представлена на рисунке 3.

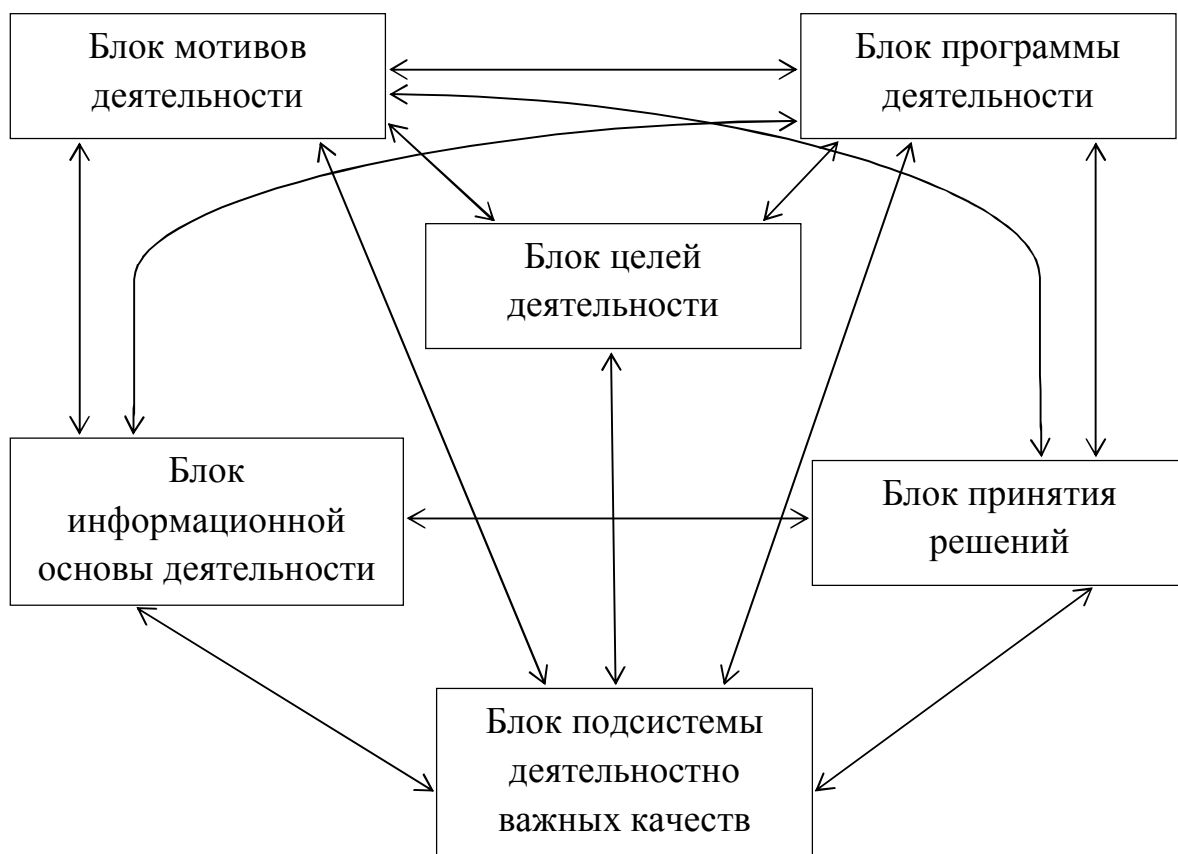


Рис. 3. Функциональная психологическая система деятельности

Для формирования индивидуальной учебной деятельности необходимо участие личностных компонентов: мотивации, принятие решений, деятельности, информационной основы деятельности.

Принципиальным этапом освоения деятельности человека является принятие им деятельности. Потребность в деятельности – это основной источник и движущая сила активности человека, его нужда в предмете деятельности. Г.В. Щадриков, в своем исследовании, подчеркивает, что потребности в ряде случаев превращаются в личностно-значимые и выступают как мотивы деятельности.

В связи с этим, мотив деятельности рассматривается как форма проявления потребности – это то, что побуждает человека к деятельности. Мотивация – энергетическая основа образования условных рефлексов и сложных навыков, организует целостное поведение, повышает активность, зависит от ценностных ориентаций, существенно влияет на формирование цели деятельности и выбор путей ее достижения. Благодаря мотиву деятельность не замыкается сама на себе. Мотив ориентирует ее на нечто более широкое, лежащее за пределами деятельности. Это исключительно важно и значимо для личности. В свою очередь, сила мотива определяется степенью этой значимости. Кроме того, от силы мотива зависит интенсивность деятельности. При этом деятельность без мотива или со слабым мотивом может не осуществляться вообще или оказаться крайне неустойчивой.

Центральным, системообразующим структурным компонентом системы деятельности является цель. Без умения ставить цели и достигать их потребности остаются нереализованными. Четко поставленная цель укрепляет всю систему действий, из которых состоит деятельность, а нечеткая цель делает систему действий хрупкой. Это фактически приводит к разрушению всей деятельности.

Возникновение целей, их выделение, определение, осознание называется целеполаганием. Целеполагание имеет две формы:

1. Определение цели на основе выдвигаемых кем-то требований, задач.
2. Самостоятельное определение цели в ходе выполнения деятельности как один из этапов ее осуществления.

В первом случае целеполагание обеспечивает возможность принятия лишь частных задач. Во втором случае – самостоятельную постановку новых задач, в которых основным становится анализ условий, выбор соответствующего способа действий, контроль и оценка его применения.

Внутри каждой формы выделяются разные уровни целеполагания, которые определяют возможность принятия кем-то поставленной задачи или формулирование ее самостоятельно.

Завершающим этапом процесса целеполагания является выборка критериев достижения цели, которые описываются определёнными количественными и качественными характеристиками. Критерии вырабатываются как для деятельности в целом, так и для отдельных действий. В каждом действии, выполняемом человеком, кроме результата различают и общий способ, с помощью которого выполняется данное действие. Субъект деятельности может установить для каждого действия определенный набор критериев и выявить связь между ними, тем самым, получив критерий эффективности своей деятельности. Только в этом случае действия могут входить, как составная часть, в информационную структуру деятельности.

В функциональной психологической системе деятельности важным блоком является программа деятельности. Несомненно, что любому действию соответствует способ его выполнения, который формируется в виде схемы действий, где каждое действие представлено в виде определенной последовательности связанных между собой операций. В свою очередь, каждая из этих операций имеет свою информационную структуру и критерий правильности выполнения. Система операций по выполнению того или иного действия, входящего в прием, составляет ориентировочную основу выполнения действий, которая играет решающую роль в умственном действии и представляет собой аппарат управления этим действием. Одно и то же действие может выполняться разными способами – с использованием разных операций или разных схем этих операций. В связи с этим в определении содержания «ориентировочной основы действия» главную роль в характеристике любого действия играет обобщение и его виды (эмпирическое, теоретическое, межпредметное, внутрипредметное и т.д.).

На эффективность деятельности и успешность ее освоения и выполнения влияет ее личностный смысл, который представляет собой индивидуализированное отражение действительного отношения личности к тем объектам, ради которых разворачивается та или иная деятельность. При этом, основополагающим свойством личности в процессе осуществления деятельности является активность. Любая деятельность тесно связана с активностью.

Основы природы активности можно увидеть в работах М.Я. Басова, Л.С. Выготского, А.Н. Леонтьева, С.Л. Рубинштейна. Л.С. Выготский считал, что человек своей активностью, меняя окружающую обстановку, воздействует на свое поведение, овладевает им и подчиняет его своей власти. А.Н. Леонтьевым выдвинуто положение о действии «внутреннего» через «внешнее», то есть субъект меняет самого себя через внешнее. Автор считал, что активность побуждается потребностью, то есть состоянием нужды в определенных условиях для нормального функционирования индивида.

В настоящем исследовании под активностью будем понимать «системообразующий фактор, основополагающее свойство развития личности ученика, которое проявляется в готовности, адаптации, стремлении к самостоятельной деятельности, направленной на усвоение индивидом общественного опыта, накопленных человеком знаний и способов деятельности, осуществляемой путем выбора оптимальных путей для достижения целей познания». [34]

Интересные подходы к развитию активности личности раскрыты в исследованиях А.А. Ершова и С.Д. Смирнова. А.А. Ершов показал, что источником активности личности, импульсом к его движению и развитию становится различие между идеальным субъективным образом личности и образом окружающего мира, которое создается в процессе отражения.

Связывая процесс формирования образа с деятельностью, С.Д. Смирнов показывает развитие внутренней активности личности: зарождение, готовность, адаптация, преобразование, мера деятельности.

Зарождение активности образуется в результате неравновесия образа личности и образа окружающей среды в процессе отражения. В этом временном состоянии создаются условия возникновения активности личности, то есть в данный момент времени оно становится «толчком» к деятельности для познания объекта, выраженного в виде реакции организма, в дальнейшем трансформирующейся во внешнюю активность – деятельность. Состояние зарождения появляется из-за системы стимулов внешней среды, например, в обучении – это специально созданные средства с соответствующим содержанием и организационной формой.

Состояние зарождения по мере формирования активности сменяется состоянием более высокого порядка организованности – готовностью.

Готовность – первичное фундаментальное условие успешного выполнения любой деятельности. Готовность, как состояние, подробно рассмотрена Н.Д. Левитовым, который различает деятельностную готовность и временное состояние готовности, зависящее от особенностей личности и условий, в которых протекает деятельность. Кроме того, готовность тесно связана с установкой, представляющей внутреннее состояние человека. Вследствие этого состояния готовности в решающей степени обуславливается устойчивыми психологическими особенностями, свойственными личности, и конкретными условиями, в которых осуществляется деятельность.

В целом же можно констатировать, что готовность ученика к напряженным ситуациям в учебной деятельности тесно связана с активностью как качеством индивида и трактуется как активное состояние организма, отражающее возможные требования учебных ситуаций и выступающее как регулятор поведения для дальнейшей деятельности. Возникновение состояния готовности к деятельности начинается с постановки цели на основе потребности и мотивов (или осознания человеком поставленной перед ним задачи), то есть с момента зарождения активности. Далее идет выработка плана, установок, моделей, схем предстоящих

действий. Затем учащийся приступает к воплощению появившейся готовности в предметных действиях, применяя, при этом, определенные средства и способы деятельности, сравнивая их со своей целью.

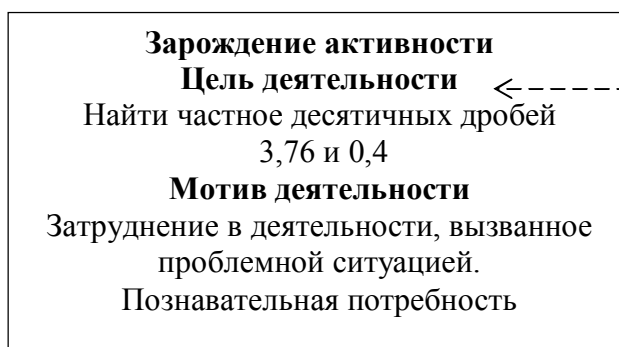
Адаптация как процесс тесно связана с готовностью и является одним из важнейших моментов на любой начальной стадии познавательной деятельности личности, зависит от стимулов, создающих определенную степень сформированности мотивационной сферы, накопленного социально-исторического опыта, багажа специальных знаний и уровня функционирования психических процессов. Кроме того, адаптация, являясь характеристикой ориентирующего действия активности, служит мостиком быстрого перехода индивида от состояния готовности к состоянию действия.

Состояние действия очень близко к внешней деятельности, но не равно ей, и отражает освоение личностью предметно-познавательной деятельности, так как здесь максимально задействованы как внутренние компоненты структуры личности, так и моторные. В свою очередь, состояние действия можно назвать «состоянием познавательного действия» [34], с соответствующей его характеристикой – познавательной активностью. Это дает право говорить о том, что познавательное действие может, так же как и деятельность, характеризоваться активностью, показывающей его уровень, например, активное или пассивное действие, и через ту же активность, личностное образование, выражающее особое состояние школьника и его отношение к деятельности посредством познавательного действия влиять на целостное развитие личности ученика.

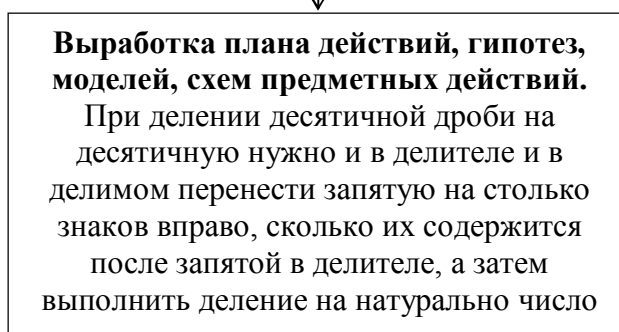
Все сказанное прямо относится к тому, что следует называть учебной деятельностью школьника: во-первых, она содержит все перечисленные компоненты общего понятия деятельности; во-вторых, эти компоненты имеют специфическое предметное содержание, отличающее их от любой другой деятельности; в-третьих, все компоненты являются фундаментом к раскрытию творческого потенциала личности в учебно-познавательном процессе.

Примером может служить деление десятичной дроби на десятичную дробь (рис. 4).

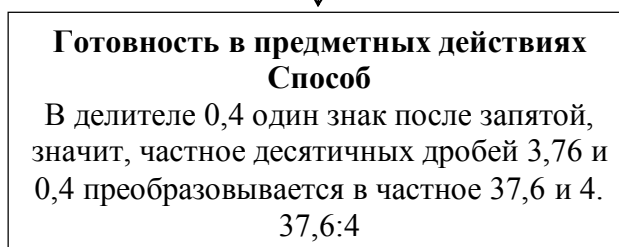
I этап



II этап



III этап



IV этап

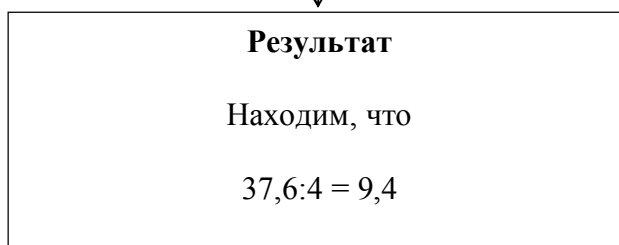


Рис. 4. Деление десятичной дроби на десятичную дробь

На основании рассмотренных структур учебной деятельности, в данном исследовании, в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом общего образования, в структуру индивидуальной учебной деятельности входят следующие компоненты: цель деятельности, мотивы, программа деятельности, принятие решений, рефлексия (рис. 5). Эти компоненты определяют личностные качества учащегося, а также составляют основу для активности.

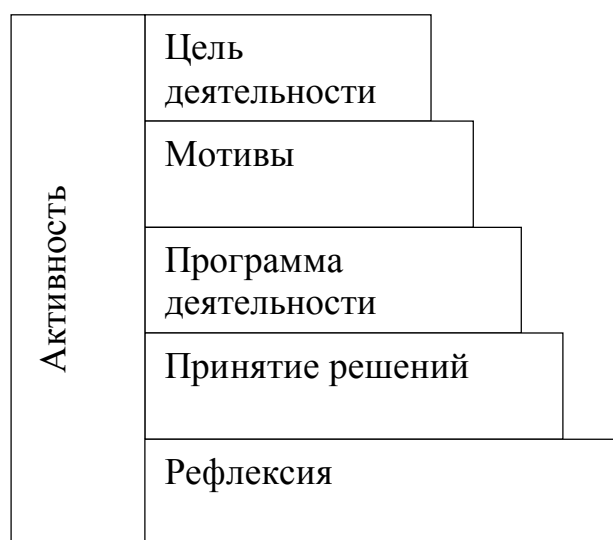


Рис. 5. Структурные компоненты индивидуальной учебной деятельности

На изображенной выше схеме видно, что структурные компоненты индивидуальной учебной деятельности характеризуют активность. Эти компоненты тесно взаимосвязаны с этапами развития активности, что доказано в Федеральном государственном стандарте. Для развития индивидуальной учебной деятельности необходимо выявить соответствия структурных компонентов индивидуальной учебной деятельности и этапов развития активности (рис. 6).

Структурные компоненты индивидуальной учебной деятельности

Этапы развития активности личности

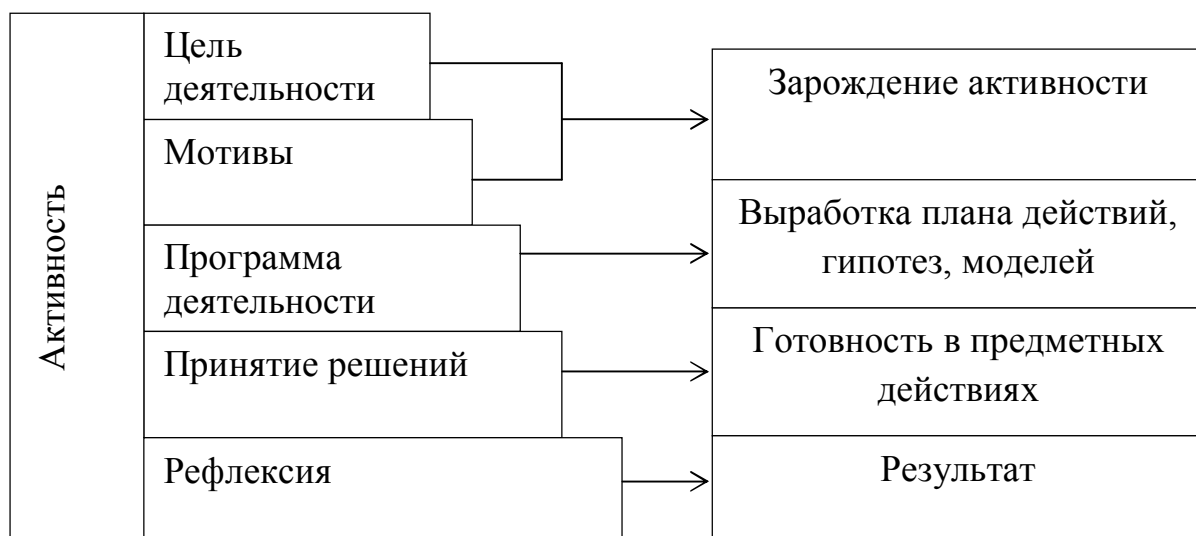


Рис. 6. Соответствие структурных компонентов индивидуальной учебной деятельности и этапов развития активности личности

Зарождение активности определяется целью деятельности и мотивами. На этом этапе при создании условий возникновения активности личности необходимо поставить цель деятельности учащимися. Без умения ставить цель и достигать её их потребности остаются нереализованными. Мотив деятельности также необходимо определить на этапе зарождения активности для побуждения учащихся к деятельности.

Выработка плана действий, гипотез, моделей определяется структурным компонентом программа деятельности. На этом этапе происходит формирование способов выполнения деятельности и определенных последовательно связанных между собой операций.

Готовность в предметных действиях определяется принятием решений. Учащийся готов приступить к воплощению разработанного плана, применяя при этом, определенные средства и способы деятельности, сравнивая их со своей целью.

Этапу развития активности – результат соответствует такой структурный компонент как рефлексия. На данном этапе учащиеся могут

оценить проделанную работу, выявить затруднения, убедиться в достижении или не достижении поставленной цели.

К.В. Орлова [42] в своей работе считает, что учебная деятельность может осуществляться по-разному и характеризуется разными уровнями. Различные авторы берут за основу отличительный признак и определяют количество уровней. Авторы выделяют от трех (В.П. Беспалько, М.А. Данилов, И.Я. Лернер, В.М. Полонский и др.) до десяти (Г.И. Батурина, С.И. Высоцкая, З.Г. Григорьева и др.) уровней учебной деятельности. В исследовании К.В. Орловой рассмотрены три уровня учебной деятельности: имитационно-репродуктивный, частично-репродуктивный, потенциально-творческий.

В работе И.Я. Конфедератова и В.П. Симонова [28] выделены следующие уровни усвоения знаний, которые соотносимы с этапами их усвоения: уровень распознавания предмета, уровень его запоминания, уровень понимания, уровень применения.

В учебном пособии «Педагогическая психология» О.И. Ключко и Н.Ф. Сухарева [28] предлагают уровни усвоения знаний, представленные в таблице 3.

Таблица 3

Название уровня	Характеристика
Узнавание	Учащийся выполняет каждую операцию деятельности, используя описание действия, подсказку и намек.
Воспроизведение	Учащийся воспроизводит и применяет информацию самостоятельно в ранее рассмотренных ситуациях, при этом его деятельность является репродуктивной.
Понимание	У учащегося отсутствует опыт в конкретном виде деятельности. Также понимание свидетельствует о его способности к восприятию новой информации, т.е. о наличии обучаемости.
Применение	Способность учащегося пользоваться приобретенными знаниями и умениями в нетиповых ситуациях: в этом случае его действие – продуктивное.
Творчество	Учащийся, действуя в известной ему сфере деятельности, в непредвиденных ситуациях создает новые правила, алгоритмы действий, т.е. новую информацию: такие продуктивные действия считаются настоящим творчеством.

Опираясь на предложенные уровни усвоения знаний, которые предполагают развитие индивидуальной учебной деятельности, в данном исследовании за основу берутся уровни учебной деятельности, рассмотренные в работе К.В. Орловой: имитационно-репродуктивный, частично-репродуктивный, потенциально-творческий.

Имитационно-репродуктивный уровень заключается в выполнении знакомых операций и способности к их воспроизведению.

Частично-репродуктивный уровень характеризуется способностью к воспроизведению, а также частичным применением новых операций.

Потенциально-творческий уровень заключается в свободном применении новых операций по решению учебных задач.

В данном параграфе были рассмотрены психолого-педагогические основы развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5 классов в процессе обучения математике, сформулировано определение понятия

«индивидуальная учебная деятельность», выделены и обоснованы основные структурные компоненты учебной деятельности, этапы и уровни ее развития.

1.2. Диагностические процедуры выявления уровня индивидуальной учебной деятельности учащихся в процессе обучения математике

Проведенный анализ понятия «индивидуальная учебная деятельность» показал, что правильная организация и работа всех элементов учебной деятельности помогает развивать и повышать эффективность обучения. На развитие индивидуальной учебной деятельности влияют различные факторы. В настоящем исследовании для организации индивидуальной учебной деятельности предлагается осуществление диагностики.

В работе К.В. Орловой [42] под педагогической диагностикой понимается совокупность приемов контроля и оценки, направленные на решение задач оптимизации учебного процесса, а также путей их достижения.

А.В. Хуторской [42] под диагностикой обучения понимал процесс определения результатов образовательной деятельности с целью выявления, анализа, оценивания и корректировки обучения.

Н.Э. Касаткина и Г.А. Жукова [25] под диагностикой понимают процесс постановки диагноза, то есть способность распознавать особенность диагностируемого явления или процесса.

Б.Т. Лихачев [36] под диагностикой понимал процесс получения информации о состоянии наблюдаемого или изучаемого объекта, с помощью совокупности методов, приемов и способов.

В исследовании Е.А. Суховиенко [53] под педагогической диагностикой понимается познавательная и преобразующая деятельность, которая изучает педагогические процессы на основе сопоставления их с эталонными образцами с помощью алгоритма распознавания для обеспечения эффективного управления этими процессами, а также теоретико-прикладная отрасль педагогики, которая исследует закономерности и принципы, методы

и средства осуществления этой деятельности. Диагностика необходима для оценивания результатов деятельности, принятия коррекционных мер и составления прогноза.

В данном исследовании под диагностикой будем понимать процесс определения уровня учащегося в контексте развития индивидуальной учебной деятельности.

Одними из важных функций педагогической диагностики являются функция обратной связи, функция оценки результативности педагогической деятельности, прогностическая функция, контрольно-коррекционная функция, стимулирующая функция.

Функция обратной связи создает возможности получения каждым учащимся и учителем объективной информации о ходе и результатах учебно-воспитательного процесса для своевременной корректировки.

Функция оценки результативности педагогической деятельности связана с установлением степени изменения исследуемого педагогического объекта в каждый конкретный момент (определение уровня обученности, уровня развития отдельных качеств личности, уровня развития коллектива и т.п.) и зависимости этих изменений от действий педагога. Эта функция дает возможность качественно и количественно оценить результативность деятельности каждого ученика в отдельности и класса в целом.

Прогностическая функция позволяет выявить причинно-следственные связи между применяемыми средствами, условиями педагогической деятельности и осуществить прогноз протекания учебно-воспитательного процесса.

Контрольно-коррекционная функция позволяет управлять педагогическим процессом через устранение затруднений, которые испытывает учащийся в учебно-познавательном процессе.

Стимулирующая функция определяет роль самого процесса диагностики и получаемых данных о развитии рефлексии учащихся: самосознание, самооценка, самоопределение, саморазвитие, саморегуляция.

Опираясь на данные исследований Е.Д. Божович, И.Ю. Гутник, Ф.И.Кевля, Т.Е. Климовой, В.Г. Максимова, П.И. Пидкасистого диагностику можно рассматривать не только как метод познания, но и как средство преобразования (организует и направляет восприятие учащихся, стимулирует познавательные интересы, создает повышенное эмоциональное отношение к учебной работе, позволяет проводить контроль и самоконтроль знаний). Преобразующая функция средства состоит в том, что в процессе систематического обучения усвоенное знание становится средством усвоения новых знаний, развития индивидуально-личностных сфер учащихся.

В работе И.Г. Липатниковой «Технология разработки учебных программ по математике» [35] определены следующие этапы диагностики при обучении математике.

Первый этап – стартовая диагностика, которая направлена на самооценку обучающихся индивидуальных возможностей и способностей перед изучением каждой темы школьного курса математики.

Одним из важных структурных компонентов индивидуальной учебной деятельности является цель. Именно она обуславливает способ и характер деятельности и определяет средства ее достижения, которые ей соответствуют. Также цель это исходный побудитель деятельности, а не только спроектированный конечный результат, ясность цели помогает всегда найти в учебном процессе «главное звено» и сосредоточить на нем усилия. Но цель урока не отражает индивидуальных действий ученика в учебной деятельности, а лишь раскрывает идею и перспективу дальнейших совместно-распределенных действий учителя и ученика в учебном процессе. Чтобы учитель узнал о мотивационной готовности ученика к его участию на уроке, рекомендуется направить деятельность учащихся на выбор индивидуальных целей обучения с учетом их возможностей и способностей.

Сущность организации указанной деятельности заключается в создании особых условий и проблемных ситуаций, в рамках которых обучающийся может стать подлинным субъектом учебной деятельности: он

получает возможность научиться самостоятельно фиксировать свои собственные затруднения в решении задач и проблем, осознанно искать и находить причины затруднения в решении задач и проблем, проектировать цели, средства и способы, направленные на приобретение новых предметных знаний и умений или на усвоение универсальных учебных действий.

Важно, чтобы учащийся самостоятельно смог принять для себя верное решение и процесс выбора индивидуальной задачи был осознанным. В связи с этим, ему можно предложить систему действий обучения принятию решения и выбору индивидуальной задачи. Под приемом принятия решения понимается наиболее рациональная совокупность действий и операций, направленная на выбор одного действия из нескольких возможных.

Учащийся выбирает цель, опираясь на предложенные учебные задачи, соответствующие его уровню, и которые он может решить.

Целью учебной задачи является развитие ученика, подведение его к овладению обобщенными отношениями в рассматриваемой области, к усвоению и овладению новыми способами действий.

О.Б. Епишева и В.И. Крупич [21] под учебной задачей понимают обобщенную цель деятельности, сформулированную перед учащимися в виде обобщенного учебного задания. Такое задание создает перед учащимися проблемную ситуацию, при разрешении которой ученик овладевает соответствующими знаниями, развивает свои личностные качества и достигает поставленной цели.

Трудность задачи представляет собой совокупность многих субъективных факторов, зависящих от особенностей личности, например, таких, как интеллектуальные возможности и интересы учащегося, степень новизны и др.

О.Б. Епишева и В.И. Крупич [21], с позиции деятельностного подхода разделили типы школьных трудных задач на алгоритмические, полуэвристические и эвристические. Характеристика этих типов задач представлена в таблице 4.

Таблица 4

Характеристики типов задач Типы	Алгоритмические	Полуэвристические	Эвристические
Новые знания, закономерности, отношения, свойства, необходимые для обоснования решения задачи	Известны или неизвестны	Известны или неизвестны	Известны или неизвестны
Алгоритм или последовательность заданных алгоритмов решения задачи	Известны	Неизвестны	Неизвестны
Теоретическая и практическая база решения задачи, содержащей функциональное отношение	Известны	Известны	Неизвестны

На основе вышеперечисленных типов задач представим задачи в виде целей разной трудности:

1. Задачи, целью которых ставится воспроизведение заученных действий.
2. Задачи, целью которых является некоторая модификация заученных действий в изменившихся условиях.
3. Задачи, целью которых является поиск новых, еще неизвестных способов действий.

В связи с этим процесс выбора индивидуальной задачи учеником осуществляется с учетом индивидуальной трудности, благодаря которой он сможет предвосхищать, ставить, достигать соответствующие цели, прилагая к этому определенные интеллектуальные усилия.

Обобщая сказанное, можно составить схему общего приема решения школьных математических задач (рис. 7).



Рис. 7. Общий прием решения школьных задач по математике

Второй этап диагностики называется пропедевтическая диагностика, которая направлена на определение готовности учащихся к изучению конкретной темы курса математики. На этом этапе предлагаются задачи, раскрывающие степень готовности учащихся к усвоению предложенного материала по конкретной теме курса математики, карточка анализа и эталон решения задачи по данной теме. Сравнивая свое решение с эталоном, учащийся заполняет карточку анализа индивидуального задания (табл. 5) и выявляет свои затруднения в деятельности. В результате этого этапа

диагностики у учащихся постепенно выстраивается перспективный план будущих действий по изучению данной темы.

На имитационно-репродуктивном уровне – готовность к воспроизведению осознанно воспринятых и зафиксированных в памяти знаний;

На частично-репродуктивном – готовность к сравнению имеющихся знаний с теми, которые необходимо получить в результате мыслительной деятельности;

На потенциально-творческом – готовность к созданию новых знаний на основе изученных.

Таблица 5

Символы, которые необходимо использовать при анализе индивидуального задания:		
Задание выполнено: ставится + или -		
Трудности вызваны:		
ставится знак +, если вы согласны с предложенным затруднением;		
?, если вы не уверены в этом;		
-, если вы этого не испытали		
1 уровень	2 уровень	3 уровень
Задание выполнено:		
Трудности вызваны:		

Третьим этапом осуществляется промежуточная самодиагностика на основе самостоятельного изучения учащимися теоретического материала и вопросов, которые готовит учитель для самоконтроля.

Четвертый этап – итоговая самодиагностика, которая опирается на самостоятельное выполнение задач разных уровней. По результату решения задач заполняется индивидуальная карточка итогового анализа деятельности, где выделены конкретные умения и универсальные учебные действия, которыми должны овладеть учащиеся при изучении темы.

В данном исследовании диагностика будет осуществляться по этапам, предложенным И.Г. Липатниковой: стартовая диагностика, пропедевтическая диагностика, промежуточная самодиагностика, итоговая самодиагностика.

Согласно Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования, методологической основой обучения является системно-деятельностный подход, целью которого является пробуждение у учащихся интереса к предмету и процессу обучения, а также развитие навыков самообразования. Для реализации этой цели в процессе обучения используются задачи, которые являются основным содержанием курса математики.

Л.Л. Гурова [11] под задачей понимает объект мыслительной деятельности, содержащий требование некоторого практического преобразования или ответа на теоретический вопрос посредством поиска условий, позволяющих раскрыть связи (отношения) между известными и неизвестными элементами.

В процессе обучения задачи выступают как средство стимулирования и мотивации учебной деятельности.

Для развития индивидуальной учебной деятельности учащийся должен уметь ставить перед собой цели, решать учебные и жизненные задачи, планировать свою деятельность, отвечать за результаты своих действий и др. В связи с этим, в данном исследовании как средство развития рассматриваются задачи методологического содержания.

Задачи методологического содержания – это задачи, направленные на обучение учащихся планированию собственной индивидуальной учебной деятельности. В результате решения таких задач, учащийся овладевает структурой индивидуальной учебной деятельности.

Согласно структурным компонентам индивидуальной учебной деятельности определим типы задач методологического содержания: задачи на мотивацию, задачи на моделирование ситуации, задачи на рефлекссию.

Развитие каждого структурного компонента осуществляется за счет этих задач.

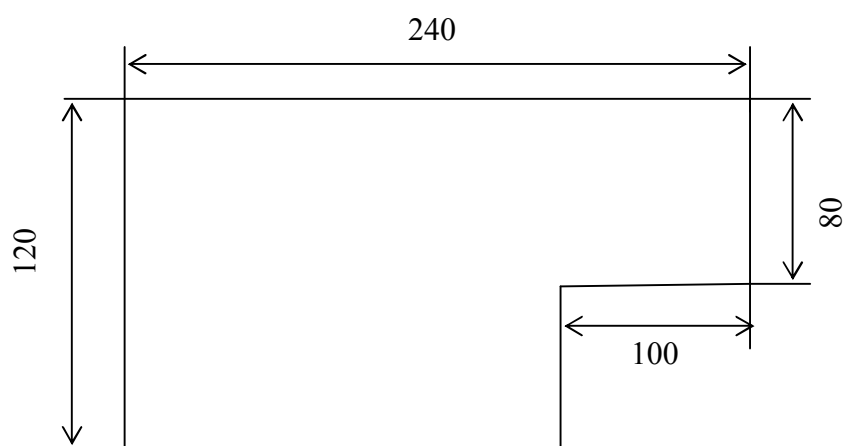
Задачи на мотивацию предполагают выявление потребностей учащихся, учет их целей и интересов, обоснование необходимости изучения материала, побуждение учащихся к продуктивной учебной деятельности, подготовку к изучению нового понятия, ознакомление с новым методом решения задач.

При решении задач на мотивацию учащийся отвечает на вопросы, касающиеся процесса обучения: что изучаем, для чего изучаем, где пригодится изучаемый материал и др.

В условии мотивационных задач можно выделить факторы, способствующие развитию индивидуальной учебной деятельности: новизна задачи, отражение связи с практикой, отражение исторического аспекта, занимательность, нестандартные вопросы.

Приведем пример задачи на мотивацию:

Найти площадь фигуры изображенной на рисунке:



- 1) Достроим фигуру до прямоугольника со сторонами 120 и 240. Найдем площадь этого прямоугольника $S_1 = 120 \times 240 = 28\,800$. Найдем площадь прямоугольника, который получился в результате дополнительного построения $S_2 = 40 \times 100 = 4\,000$. Для того чтобы вычислить площадь исходной фигуры, нужно $S_1 - S_2 = 28\,800 - 4\,000 = 24\,800$.

- 2) Разделим данную фигуру на два прямоугольника со сторонами 120 и 140, 80 и 100. Найдем площади получившихся прямоугольников $S_1 = 120 \times 140 = 16\,800$, $S_2 = 80 \times 100 = 8\,000$. Площадь исходного прямоугольника состоит из суммы площадей $S_1 + S_2 = 16\,800 + 8\,000 = 24\,800$.

Задачи на моделирование позволяют научить учащихся анализу (на этапе восприятия задачи и выбора способа решения), установлению взаимосвязей между объектами задачи и построению рационального решения, способности к интерпретации полученного решения для исходной задачи, составлению задач по готовым моделям и др.

В данном исследовании под моделью понимается объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала.

При решении задач на моделирование учащиеся учатся строить модели объектов, процессов и др. Одна и та же модель может описывать разные объекты или свойства, поэтому данный вид задач позволяет результаты исследования одного явления быстро переносить на другое.

Приведем пример задачи на моделирование:

Высота Останкинской башни на 216 м больше, чем Эйфелевой. Если высоту Останкинской башни увеличить в 3 раза, а из высоты Эйфелевой башни вычесть 134 и сложить полученные величины, то получится 1810. Чему равна высота Останкинской башни?

- 1) Внимательно прочитать задачу.
- 2) Определить, какие величины известны и какие надо найти (Известно, что Останкинская башня на 216 м выше Эйфелевой, если высоту Останкинской башни увеличить в 3 раза, а из высоты Эйфелевой вычесть 134, то в результате сложения получится 1810. Нужно найти высоту Останкинской башни).
- 3) Проверить соответствие единиц измерения.

- 4) Выбрать неизвестные величины и ввести для них буквенные обозначения (Обозначим x – высота Эйфелевой башни).
- 5) Определить множество значений, которые могут принимать неизвестные величины (Из условия задачи следует, что $x \in \mathbb{N}$).
- 6) Установить взаимосвязи между величинами (Так как Останкинская башня на 216 м выше Эйфелевой, то высота Останкинской будет равна $x + 216$).
- 7) Составить уравнение и обосновать его (По условию задачи, если высоту Останкинской башни увеличить в 3 раза, а из высоты Эйфелевой вычесть 134, то в результате сложения получится 1810. Составляем уравнение: $3 \times (x + 216) + x - 134 = 1810$).
- 8) Проверить, что каждый элемент условия задачи описан соответствующим уравнением.
- 9) Зафиксировать искомую величину (Нужно найти x).
- 10) Найти все решения, удовлетворяющие построенной модели (Решив уравнение, находим $x = 324$).
- 11) Проверить соответствие полученного ответа вопросу задачи.
- 12) Убедиться, что полученные решения соответствуют смыслу задачи (Величина $x \in \mathbb{N}$).

В.В. Котенко [31] под рефлексивными задачами понимает задачи, активизирующие процесс отражения школьниками различных компонентов учебной деятельности.

В исследовании В.А. Далингер [15] рефлексивные задачи трактуются как задачи, которые направлены на формирование у учащихся умения проводить самостоятельный анализ процесса решения задачи, умения рассматривать способы собственных действий (рефлексии).

В данном исследовании под рефлексивными задачами будем понимать задачи, способствующие осознанию процесса их решения.

Рефлексивные задачи направлены на проведение самостоятельного анализа процесса решения задач учащимися. Решение рефлексивных задач формирует у учащихся следующие учебные действия: анализ условия задачи для обнаружения основного отношения, моделирование выделенного отношения в графической или знаковой форме, контроль за выполняемыми действиями и оценка усвоения общего способа решения задачи.

Приведем пример задачи на рефлексию:

Цена тетради – 8 рублей. Маше надо купить для всего класса 28 таких тетрадей. Она заглянула в свой кошелек и убедилась, что там лежит достаточно денег, чтобы сделать покупку. Как, по вашему мнению, считала Маша?

- 1) Чтобы узнать стоимость 28 тетрадей, надо 8 умножить на 28. Получится 224 рубля. Значит, в кошельке было не меньше этой суммы.
- 2) Число 8 Маша округлила до десятков, получилось 10 рублей, и затем 10 умножила на 28. Получилось 280 рублей. Возможно, в кошельке было около трехсот рублей.
- 3) До десятков Маша округлила число 28. Получилось 30. Далее, $30 \times 8 = 240$. Значит, в кошельке было не меньше или ненамного меньше 240 рублей.

Таким образом, в данном параграфе была проанализирована педагогическая и методическая литература по проблеме исследования, рассмотрены средства развития индивидуальной учебной деятельности, предложенные разными авторами. Определено понятие «диагностика», его этапы и свойства. Обоснован выбор в качестве средства развития индивидуальной учебной деятельности задачи методологического содержания. На основе структурных компонентов индивидуальной учебной деятельности выделены виды методологических задач.

1.3. Модель развития индивидуальной учебной деятельности в процессе обучения математике учащихся 5-х классов.

Целью параграфа является построение модели развития индивидуальной учебной деятельности в процессе обучения математике учащихся 5-х классов.

Развитие индивидуальной учебной деятельности в процессе обучения математике учащихся 5-х классов будем рассматривать как сложную систему, являющуюся подсистемой образовательного процесса основного общего образования. При исследовании сложных систем наиболее удобно использовать такой познавательный прием, как моделирование, который заключается в исследовании объектов познания на их моделях, построения и изучения моделей реально существующих предметов и каких-либо явлений и для определения, уточнения характеристик конструируемых объектов [38].

Под моделью в исследованиях чаще всего понимают некоторый аналог (схему, знаковую систему) фрагмента реальности, систему (структуру) с определенными свойствами, взаимосвязями [49].

В работе В.А. Штофф [58] говорится о способности модели к замещению объекта исследования при его отображении или воспроизведении, кроме того ее изучение дает новую информацию об этом объекте.

При составлении модели некоторого объекта, согласно системному подходу, необходимо разделить объект на элементы и отметить существующие между ними связи, которые позволят уточнить содержание самих элементов. В частности, в модели учебного процесса должны быть отражены следующие компоненты: цель, содержание обучения, методы и средства, организационные формы, контроль.

С учетом указанных требований построена модель развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике (рис. 9). В модели отражена цель, зафиксированная в федеральном государственном образовательном стандарте основного общего

образования, обеспечивающая необходимость развития индивидуальной учебной деятельности учащихся. Достижение данной цели является основным результатом реализации модели.

Для реализации цели Федерального государственного стандарта для развития индивидуальной учебной деятельности в 5-х классах учитывается определённое наличие личного опыта учащихся, а также их индивидуальных возможностей. В этом возрастном периоде, у учащихся развивается самосознание, появляется направленность на самостоятельный поиск и внутренняя позиция, направленная на постановку учебных целей, происходит снижение положительной мотивации. Это связано с повышением нагрузки по учебным предметам, изменениями требований к учебному процессу (переход в среднее звено), отсутствием у них опыта самоорганизации в новых условиях обучения и др.

Для развития индивидуальной учебной деятельности необходимо развитие каждой структурной компоненты: целевой, мотивационной, программы деятельности, принятие решения и рефлексии. Все эти структурные компоненты определяют личностные качества учащегося и составляют основу для активности.

Эти компоненты тесно взаимосвязаны с этапами развития активности: зарождение активности, выработка плана действий, гипотез, моделей, схем предметных действий, готовность в предметных действия и результат. Каждому структурному компоненту индивидуальной учебной деятельности соответствует определенный этап развития активности.

В данном исследовании для определения структурных компонентов индивидуальной учебной деятельности предлагается применение диагностики. Под диагностикой будем понимать процесс определения уровня учащегося в контексте развития индивидуальной учебной деятельности.

Целью проведения диагностики является определение учащимся своего уровня развития индивидуальной учебной деятельности. В данной работе

рассмотрены три уровня: имитационно-репродуктивный, частично-репродуктивный, потенциально-творческий.

Имитационно-репродуктивный уровень заключается в выполнении знакомых операций и способности к их воспроизведению.

Частично-репродуктивный уровень характеризуется способностью к воспроизведению, а также частичным применением новых операций.

Потенциально-творческий уровень заключается в свободном применении новых операций по решению учебных задач.

В процессе развития у учащихся индивидуальной учебной деятельности в качестве средства выступает деятельность по решению задач методологического содержания, которые выделены с учетом структурных компонентов индивидуальной и учебной деятельности и уровней ее развития.

Задачи на мотивацию, моделирование и рефлекссию направлены на обучение учащихся планированию собственной индивидуальной деятельности. В результате решения таких задач, учащийся овладевает структурой индивидуальной учебной деятельности.

С учетом указанных требований к организации учебного процесса построим модель развития индивидуальной учебной деятельности учащихся в процессе обучения математике. В модели отражена цель, зафиксированная в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования и являющаяся конечным результатом реализации модели; начальные условия развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов; этапы развития, соответствующие каждому структурному компоненту индивидуальной учебной деятельности; уровни развития индивидуальной учебной деятельности (рис. 9).

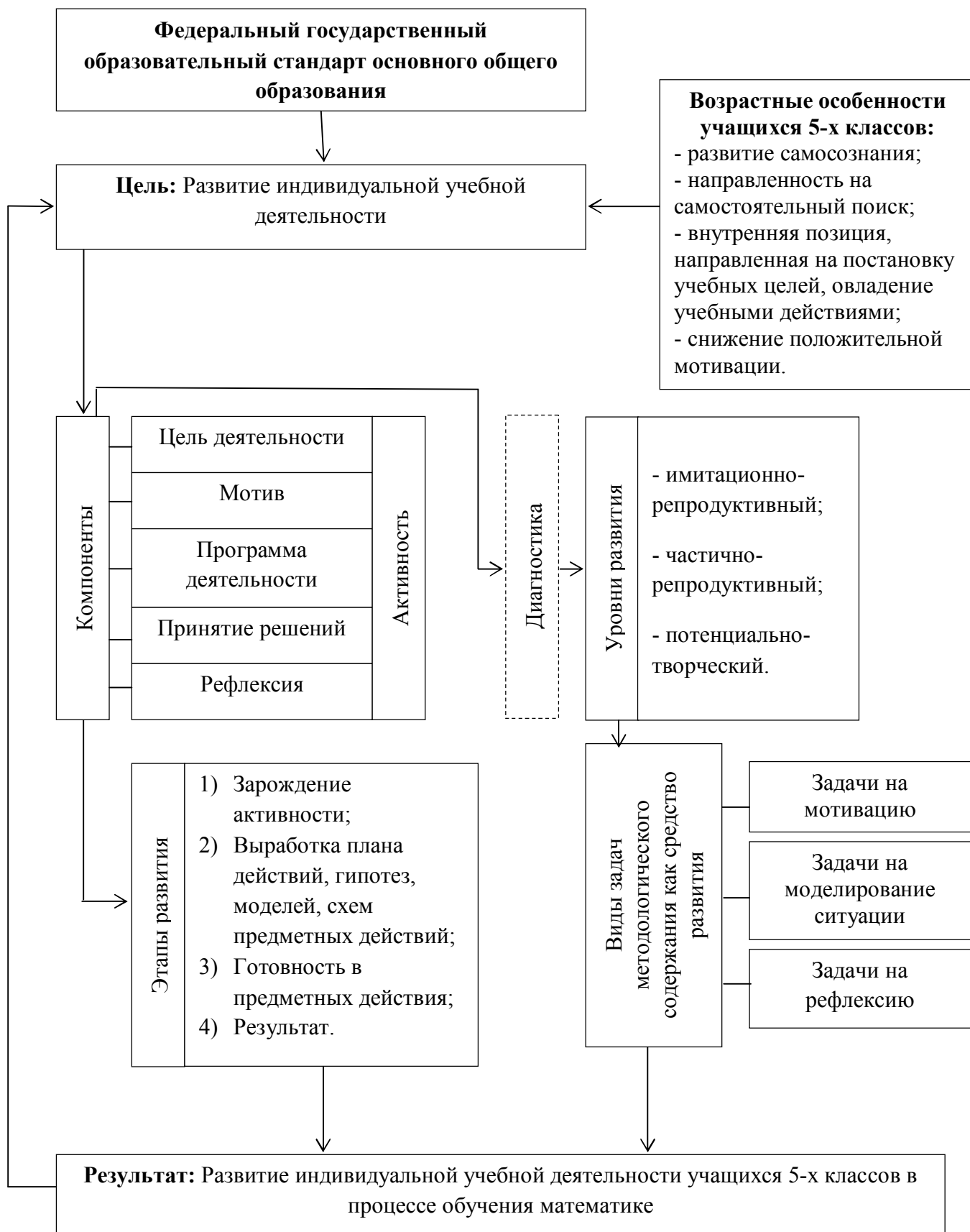


Рис. 9. Модель развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике

Выводы по первой главе

1. Анализ нормативных документов и психолого-педагогических исследований позволил выделить основы развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов и обосновать необходимость развития индивидуальной учебной деятельности в процессе обучения математике.
2. В результате анализа различных подходов к определению понятия «индивидуальная учебная деятельность», работ, посвященных проблемам развития индивидуальной учебной деятельности, были сделаны следующие выводы:
 - под индивидуальной учебной деятельностью будем понимать деятельность учащихся, направленную на овладение новыми способами решения учебных задач с учетом их индивидуальных возможностей и способностей.
 - основными структурными компонентами индивидуальной учебной деятельности являются: цель деятельности, мотив, программа деятельности, принятие решений, рефлексия.
 - структурные компоненты индивидуальной учебной деятельности определяют личностные качества учащегося и составляют основу активности.
 - структурные компоненты индивидуальной учебной деятельности тесно связаны с этапами развития активности: зарождение активности, выработка плана, действий, гипотез, моделей, схем предметных действий, готовность в предметных действиях, результат.
 - индивидуальная учебная деятельность имеет три уровня развития: имитационно-репродуктивный, частично-репродуктивный, потенциально-творческий.
3. В данном исследовании для определения структурных компонентов индивидуальной учебной деятельности предлагается применение

диагностики. Под диагностикой будем понимать процесс определения уровня учащегося в контексте развития индивидуальной учебной деятельности.

4. В качестве средства развития индивидуальной учебной деятельности учащихся следует использовать задачи методологического содержания, которые направлены на обучение учащихся планированию собственной индивидуальной деятельности. В результате решения таких задач, учащийся овладевает структурой индивидуальной учебной деятельности.
5. В модель развития индивидуальной учебной деятельности следует включить: начальные условия развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов; возрастные особенности указанного возраста; цель образования, согласно требованиям, указанным в нормативных документах; компоненты и этапы развития индивидуальной учебной деятельности; уровни развития индивидуальной учебной деятельности.

Глава II. Методика развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5 классов в процессе обучения математике

2.1. Требования к отбору содержания обучения курса математики 5-х классов в контексте индивидуальной учебной деятельности учащихся

Цель параграфа – проанализировать учебно-методическую литературу по математике 5 -х классов с точки зрения ее направленности на развитие индивидуальной учебной деятельности учащихся, рассмотреть существующие требования к отбору и конструированию содержания обучения математике и адаптировать их к проблеме исследования.

В процессе развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов значительное место отводится организации их деятельности по решению задач методологического содержания. В процессе решения задач методологического содержания учащиеся выполняют индивидуальную учебную деятельность и деятельность, которая предполагает следующие действия:

- умение выявлять проблему, ставить цель исследования;
- умение планировать свою деятельность, выполнять поиск необходимой информации;
- умение выдвигать гипотезу и проверять ее истинность;
- умение формулировать выводы, сопоставлять их с поставленной целью.

В процессе анализа учебно-методической литературы по математике 5-х классов было обнаружено, что содержание учебного материала не достаточно соответствует требованиям к развитию индивидуальной учебной деятельности учащихся. Структура современной парадигмы образования ориентирована на отработку необходимых теоретических знаний, формирование мировоззрения. Учащиеся должны получить фундаментальные, системные знания, в том числе и по математике.

В связи с этим пособия в большей степени ориентированы на становление опыта практических навыков и развитие умений планировать и осуществлять деятельность по решению задач. Однако процесс развития индивидуальной учебной деятельности предполагает выполнение действий, связанных с повышением уровня мотивации, постановкой проблем, целеполаганием, прогнозированием, выдвижением гипотез, планированием и выполнением плана, поиском и обработкой информации, формулированием и интерпретацией выводов.

В связи с этим возникает потребность в выявлении принципов отбора и структурирования содержания обучения курсу математики 5-х классов, направленного на развитие индивидуальной учебной деятельности учащихся.

Существуют различные точки зрения на предмет выбора содержания обучения. В педагогической литературе разными авторами выделены различного рода принципы отбора, структурирования, а также критерии отбора и различные характеристики содержания учебного материала.

И.Я. Лернер [33] под содержанием образования понимает «педагогически адаптированное и тем самым специально сконструированное содержание социального опыта, организованное усвоение которого учащимися обеспечивает их готовность к сохранению и развитию материальной культуры». Опираясь на анализ состава социального опыта, автор выделяет четыре типа его содержания:

- система знаний о природе, обществе, мышлении, технике и способах деятельности, применение знаний и преобразование действительности;
- система общих интеллектуальных и практических умений и навыков;
- опыт творческой деятельности, призванной обеспечить готовность к поиску решений новых проблем, к преобразованию действительности;
- нормы эмоционально-волевого отношения людей к миру и друг к другу, предполагающее знания о них, систему волевой, моральной, эстетической эмоциональной воспитанности.

По мнению Г.В. Дорофеева [19], содержание математического образования должно обеспечивать:

- максимальные возможности для организации полноценной деятельности учащихся;
- реализуемость усвоения программы знаний всеми учащимися в условиях уровневой программной дифференциации;
- максимальные возможности для формирования, развития и поддержания интереса к изучению математике;
- возможность изучения других школьных предметов на современном уровне развития соответствующих наук;
- выявление математических и общеинтеллектуальных способностей учащихся.

Рассмотрим принципы отбора содержания математического образования.

Л.М. Фридман [57] выделил следующие принципы:

Принцип целенаправленности – в школьный курс математики следует включать такие понятия математики и так их излагать, чтобы наиболее эффективно осуществлять принятые цели образования в современных условиях.

Принцип развития – из различных способов введения и изложения включенного в курс математики фундаментального понятия следует использовать тот, который в наибольшей степени способствует развитию учащихся.

Принцип проблемности – изучение каждого понятия, включаемого в содержание курса, должно проводиться в процессе постановки и разрешения иерархической системы проблем, причем таким образом, чтобы учащиеся, оказавшись в проблемной ситуации при постановке исходной проблемы, разрешая ее, выходя из нее, попадали в следующую проблемную ситуацию.

Принцип методологичности – для изучения рассматриваемого понятия следует использовать такие методы, которые логически следуют из

постановки проблемы и такие, которые являются основными методами научного творчества в математике, при этом методы должны не только использоваться, но быть раскрыты, понятны и усвоены учащимися.

Принцип развертывания – каждое фундаментальное понятие, включенное в курс математики, должно появляться в этом курсе по возможности как можно раньше, сначала в неразвернутом виде, а затем оно должно в том или ином виде, при этом развертываться, обогащаться, углубляться, конкретизироваться и применяться.

Принцип моделирования – фундаментальные понятия, включенные в курс математики, должны выступать перед учащимися в явном виде, как модели значимых реальных предметов или явлений окружающего мира.

Принцип целостности и единства – школьный курс математики должен структурироваться так, чтобы он явно выступал и был понят учащимися как единый целостный курс, в котором все основные фундаментальные понятия взаимосвязаны и взаимообусловлены. Поэтому изучение взаимных связей и отношений между понятиями, а также обобщений, включающих в себя многие ранее изученные понятия, должно занимать в курсе подобающее место.

Принцип адаптированности и дифференцированности – курс должен быть адаптирован по своему содержанию к соответствующей категории учащихся и дифференцирован в соответствии с интересами и склонностями этих учащихся, однако общеобразовательная основа всех курсов математики должна быть одна.

Л.В. Воронина [9] выделила основные принципы отбора содержания математического образования в период детства на основе трудов И.Я. Лернера и В.В. Краевского.

Принцип научности заключается в обязательном соответствии проектируемого содержания курса математики требованиям математики как науки. Согласно данному принципу должно соблюдаться оптимальное соотношение между фундаментальными теоретическими и прикладными

знаниями, инвариантной и вариативной частями математического материала. Трактовка понятий, терминология и символика, используемые при определении содержания образования, должны быть общепринятыми в науке и ее приложениях.

Принцип системности указывает на то, что математические знания должны представлять собой систему или группу пересекающихся систем. Целью обучения становится не просто передача суммы знаний, а формирование системного мышления. В процессе обучения необходимо постепенное повышение уровня обобщения математических понятий с систематическим включением понятий предыдущего уровня обобщения в обобщенное математическое понятие.

Принцип систематичности и последовательности предполагает структурирование и изложение учебного материала в логической последовательности, которая обеспечивает наиболее рациональный путь усвоения знаний.

Принцип преемственности заключается в том, что содержание математического образования должно обеспечивать опору на имеющийся опыт учащихся, на уже приобретенные знания в дошкольных учреждениях и начальной школе. На каждом новом этапе обучения необходимо использование ранее достигнутых результатов.

Принцип наглядности. Наглядность является «инструментом» (К.Д. Ушинский), призванным обогатить учащихся познавательным опытом для полноценного овладения абстрактными понятиями. Для формирования математических абстракций и дальнейшего продуктивного их использования в деятельности учащегося необходимо предъявлять ему такие средства наглядности, которые будут создавать соответствующий наглядный образ.

Принцип практической направленности – содержание учебного материала должно иметь возможность достаточно широкого применения, как для формирования необходимых математических умений, так и для

практических задач, возникающих в окружающей действительности учащегося.

Принцип уровневого подхода, согласно которому любое математическое содержание должно предлагаться на целесообразном уровне глубины. Учет данного принципа обеспечивает отбор содержания учебного материала с точки зрения его информативной емкости, позволяет дифференцировать глубину изложения отдельных вопросов в зависимости от их значимости в процессе дальнейшего обучения.

Принцип доступности предполагает, что содержание образования должно быть доступным и посильным ребенку, его возрасту, способностям и уровню развития. На основе данного принципа определяется степень научно-теоретической сложности учебного материала. Теоретические сведения должны быть равномерно распределены по всему курсу математики. Процесс обучения должен опираться на наглядно-интуитивные представления, математический язык должен быть посильным и целесообразным.

Наряду с классическими принципами обучения рассмотрим принцип фундаментальности, который обеспечит реализацию основных целей образования. Г.В. Дорофеев [18] назвал этот принцип принципом устойчивости и разумного консерватизма, предполагающим полноту и глубину знаний, в результате, которого зарождается развитие сознания и самосознания. Данный принцип требует от учащихся систематического обновления знаний.

Опираясь на компоненты содержания образования, выделенные И.Я. Лернером [33], принципы отбора математического образования, специфику индивидуальной учебной деятельности, Федеральный государственный стандарт общего образования можно выделить следующие требования к содержанию математического образования:

- 1) сформированность представлений о роли математики в общей системе знаний, способах деятельности, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

- 2) сформированность умений выполнять действия по овладению математическими знаниями,
- 3) владение умениями по преобразованию информации на математический язык и ее интерпретации;
- 4) овладение алгоритмическим подходом, умением применять и составлять алгоритмы;
- 5) сформированность умений ясно и лаконично выражать собственные мысли, используя математическую символику и терминологию;
- 6) владение стандартными приемами и методами вычисления, преобразования выражений;
- 7) развитие умений решения практических заданий с применением известного материала и дополнительной литературы, умений находить альтернативу решения;
- 8) владение компонентами саморегуляции в деятельности (целеполагание, планирование и др.).

Таким образом, при отборе учебной литературы необходимо учитывать требования к отбору содержания и адаптировать их к проблеме развития индивидуальной учебной деятельности в процессе обучения математике учащихся 5-х классов.

2.2. Задачи методологического содержания как средство развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.

Целью параграфа является выявление требований к составлению и использованию задач методологического содержания, поиск решения которых предполагает обучение учащихся планированию собственной индивидуальной учебной деятельности, раскрытие особенностей организации процесса обучения математике в рамках построенной модели развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.

Представленные задачи соответствуют сформулированным принципам отбора.

Опишем действия учащихся при работе с задачами методологического содержания в соответствии с этапами зарождения активности (табл. 6). Уровень развития индивидуальной учебной деятельности может быть различным. Это зависит от развития каждого из компонентов индивидуальной учебной деятельности, степени самостоятельности осуществления и оценки полученных результатов.

Таблица 6

Этапы зарождения активности Виды задач	Зарождение активности	Выработка плана действий, гипотез, моделей, схем предметных действий	Готовность в предметных действиях	Результат
1	2	3	4	5
<p>Задачи на мотивацию:</p> <p>1. Длина и ширина прямоугольного параллелепипеда выражаются натуральным числом сантиметров, а высота равна 15 см. Можно ли утверждать, что объем (в кубических сантиметрах) этого параллелограмма выражается числом: а) кратным 2; б) кратным 3; в) кратным 5?</p> <p>2. Моторная лодка прошла по течению реки расстояние между двумя пристанями за 2 часа со скоростью 20 км/ч. За сколько времени пройдет расстояние между пристанями плот, пущенный по течению реки, если скорость течения реки 4 км/ч?</p>	<p>Цель: выяснить связь объема параллелепипеда от его сторон. Мотив: затруднение в деятельности, вызванное проблемной ситуацией.</p> <p>Цель: найти время, за которое плот пройдет расстояние между пристанями. Мотив: затруднение в деятельности, вызванное проблемной ситуацией.</p>	<p>По свойству делимости – произведение будет кратно каждому из множителей, входящих в это произведение. Число 15 можно представить в виде произведения чисел 3 и 5.</p> <p>Лодка имеет собственную скорость, а плот и река, по которой плывут лодка и плот, имеет определенную скорость течения. В связи с этим, можно найти расстояние, которое проплыла лодка, а затем вычислить расстояние, пройденное плотом.</p>	<p>1. Представление высоты параллелепипеда в виде произведения 3 и 5; 2. Подстановка в формулу для нахождения объема параллелепипеда; 3. Использование свойства делимости; 4. Вывод: объем является величиной, кратной 3 и 5.</p> <p>1. Нахождение скорости моторной лодки по течению реки ($V_{\text{плот}} = 24 \text{ км/ч}$); 2. Нахождение расстояния, которое проплыла лодка по течению реки ($S = 24 \times 2 = 48 \text{ км}$); 3. Принимаем скорость плота равной скорости течения ($V_{\text{плота}} = 4 \text{ км/ч}$); 4. Находим время плота, за которое он проплывёт расстояние между пристанями</p>	<p>По свойству делимости можно утверждать, что объем (в кубических сантиметрах) параллелепипеда выражается числом: кратным 3 и кратным 5.</p> <p>Получение ответа: за 16 часов плот проплывёт расстояние между пристанями</p>

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
<p>Задачи на моделирование ситуаций:</p> <p>1. Высота Останкинской башни на 216 м больше, чем Эйфелевой. Если высоту Останкинской башни увеличить в 3 раза, а из высоты Эйфелевой башни вычесть 134 и сложить полученные величины, то получится 1810. Чему равна высота Останкинской башни?</p>	<p>Цель: нахождение высоты Останкинской башни</p>	<p>Определить известные величины и что надо найти. Выбрать неизвестные величины и установить взаимосвязи.</p>	<p>1. Выбрать неизвестные величины и ввести для них буквенные обозначения (Обозначим x – высота Эйфелевой башни).</p> <p>2. Определить множество значений, которые могут принимать неизвестные величины (Из условия задачи следует, что $x \in \mathbb{N}$).</p> <p>3. Установить взаимосвязи между величинами (Так как Останкинская башня на 216 м выше Эйфелевой, то высота Останкинской будет равна $x + 216$).</p> <p>4. Составить уравнение и обосновать его (По условию задачи, если высоту Останкинской башни увеличить в 3 раза, а из высоты Эйфелевой вычесть 134, то в результате сложения получится 1810. Составляем уравнение: $3 \times (x + 216) + x - 134 = 1810$).</p>	<p>Решив уравнение, находим $x = 324$ м.</p>

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
<p>2. Оля задумала число, вычла из него 46, результат разделила на 5 и получила 6. Какое число задумала Оля?</p> <p>Задачи на рефлексию:</p> <p>1. В школе учится всего 910 учеников. В 6-х классах учится $\frac{1}{14}$ всех учащихся школы, причем 40% из них девочки. Сформулировать вопрос к задаче и решить ее.</p>	<p>Цель: построить модель и найти задуманное число</p> <p>Цель: сформулировать вопрос к задаче и решить ее.</p>	<p>Определить известные величины и что надо найти. Выбрать неизвестные величины и установить взаимосвязи.</p> <p>В задаче заданы следующие отношения: $\frac{1}{14}$ от общего количества учащихся (от известной величины) – шестиклассники, 40% от количества учащихся в 6-х классах (от неизвестной величины) – девочки,</p>	<p>1. Выбрать неизвестные величины и ввести для них буквенные обозначения (Обозначим x – задуманное число).</p> <p>2. Определить множество значений, которые могут принимать неизвестные величины (Из условия задачи следует, что $x \in \mathbb{N}$).</p> <p>3. Установить взаимосвязи между величинами.</p> <p>4. Составить уравнение и обосновать его (По условию задачи, если из задуманного числа вычтем 46, а результат разделить на 5, то получится 6). Составляем уравнение: $(x - 46) \div 5 = 6$.</p> <p>Формулировка возможных вопросов:</p> <p>1) Сколько учащихся обучается в 6-х классах?</p> <p>2) Какая часть учащихся обучается в других классах?</p> <p>3) Сколько учащихся обучается в других классах?</p>	<p>Задуманное число 76</p>

Продолжение таблицы 6

1	2	3	4	5
<p>2. Цена тетради – 8 рублей. Маше надо купить для всего класса 28 таких тетрадей. Она заглянула в свой кошелек и убедилась, что там лежит достаточно денег, чтобы сделать покупку. Как, по вашему мнению, считала Маша?</p>	<p>Цель: найти решение задачи</p>	<p>обучающиеся в 6-х классах. Если в задаче будут наглядно представлены связи между данными, то станет возможным сформулировать вопросы к задаче.</p> <p>В задаче даны следующие величины: цена тетради – 8 рублей, количество тетрадей, которое нужно купить – 28. Известно, что Маше хватает денег на покупку. Нужно узнать сколько будут стоить 28 тетрадей и сделать прикидку в каких случаях денег хватит на покупку.</p>	<p>4) Какую часть всех учеников школы составляют шестиклассники? 5) Сколько девочек 6-го класса учиться в школе? 6) Какую часть всех учеников школы составляют шестиклассники? 7) Сколько мальчиков 6-го класса учиться в школе?</p> <p>1. Чтобы узнать стоимость 28 тетрадей, надо 8 умножить на 28. Получится 224 рубля. Значит, в кошельке было не меньше этой суммы. 2. Число 8 Маша округлила до десятков, получилось 10 рублей, и затем 10 умножила на 28. Получилось 280 рублей. Возможно, в кошельке было около трехсот рублей. 3. До десятков Маша округлила число 28. Получилось 30. Далее, $30 \times 8 = 240$. Значит, в кошельке было не меньше или ненамного меньше 240 рублей.</p>	<p>Маша считала одним из трех способов</p>

2.3. Констатирующий этап эксперимента

В данном параграфе сформулированы основные задачи и методы педагогического эксперимента, описана организация и выводы констатирующего эксперимента.

Целью любого педагогического эксперимента является подтверждение или опровержение гипотезы исследования и справедливости теоретических результатов. Необходимо обосновать предлагаемую методику и показать, что ее применение приводит к эффективным результатам.

Педагогический эксперимент состоит из трех этапов: поисково-констатирующего, формирующего и контрольно-оценочного.

На поисково-констатирующем этапе анализируется ситуация, сложившаяся в практике работы школ, выясняется состояние проблемы в настоящее время. Основной целью первого этапа является представление материала для дальнейшей обработки в теоретическом познании. В качестве основных методов поисково-констатирующего этапа выделяют: наблюдение за деятельностью учителей и учащихся, опросы, анкетирование, срезы знаний, тестирование, опытные уроки исполнителя исследования.

Формирующий этап характеризуется введением и проведением исследования задач методологического содержания как средства развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике. Данный этап сопровождается конкретизацией соответствующих целей и содержания учебного процесса, обнаружением математических основ изучаемых тем; логико-психологическим и педагогическим определением структуры учебной деятельности; поиском и обнаружением методических средств и способов осуществления данной методики в обучении математике.

Контрольно-оценочный этап направлен на соотнесение прогнозируемых результатов с результатами практического введения, то есть на оценку результатов эксперимента.

Рассмотрим задачи, методы и планируемые результаты на констатирующем этапе исследования (табл.7).

Таблица 7

Задачи этапа, содержание исследования	Используемые методы	Способы проверки эффективности методов исследования	Планируемые результаты
1 этап. Констатирующий			
Выявление предпосылок построения методики индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике	Анализ школьных учебников с целью выяснения возможностей содержания курса математики 5-х классов, наблюдение с целью изучения опыта учителей развития индивидуальной учебной деятельности	Статистические методы обработки	Проведение анализа результатов самостоятельной работы учащихся по выявлению уровня развития индивидуальной учебной деятельности.

Эксперимент проводился на базе МАОУ СОШ №16 города Екатеринбурга в 5-х классах (48 человек).

Рассмотрим организацию и основные характеристики первого этапа педагогического эксперимента, который предполагает решение следующих задач:

1. Через посещение уроков и их анализ выявить общую картину обучения учащихся в 5-х классах.
2. Путем опроса учителей изучить их опыт по организации деятельности учащихся на уроках математики, направленной на развитие индивидуальной учебной деятельности.
3. Построение модели развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.
4. Проверка уровня развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.

На констатирующем этапе эксперимента был проведен анализ уроков с целью выявления общей картины обучения учащихся 5-х классов; проводились опросы и анализ работы учителей математики 5-х классов.

Результаты констатирующего этапа эксперимента помогли определить направления поискового этапа эксперимента: уровень индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов и дидактические средства повышения ее качества.

На поисковом этапе эксперимента выполнялся анализ психолого-педагогической и методической литературы, который позволил: построить модель развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике, описать покомпонентное развитие индивидуальной учебной деятельности; выбрать основное средство развития индивидуальной учебной деятельности – задачи методологического содержания.

В исследовании выдвинуто предположение о том, что если в процессе обучения математике в 5-х классах в качестве средства развития индивидуальной учебной деятельности будут выбраны задачи методологического содержания, то это обеспечит развитие индивидуальной учебной деятельности.

С целью подтверждения планируемых результатов были определены две группы учащихся (экспериментальная и контрольная) и выдвинуты гипотезы (H_0 , H_1).

H_0 : уровень развития индивидуальной учебной деятельности у учащихся экспериментальной и контрольной группы не отличается;

H_1 : уровень развития индивидуальной учебной деятельности в экспериментальной группе достоверно отличается от контрольной группы.

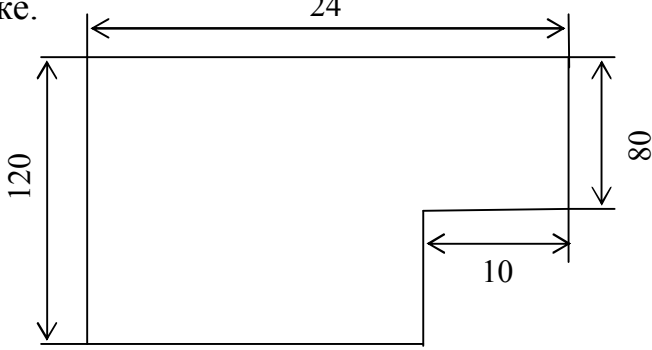
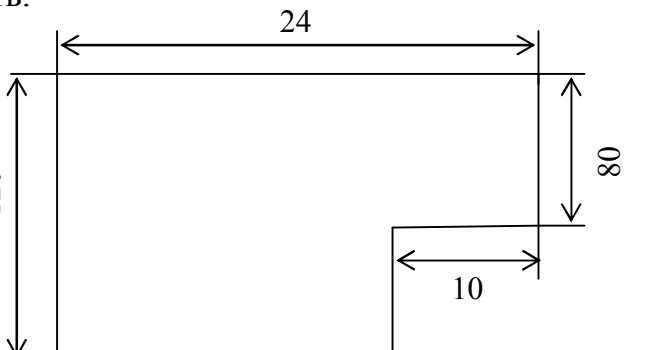
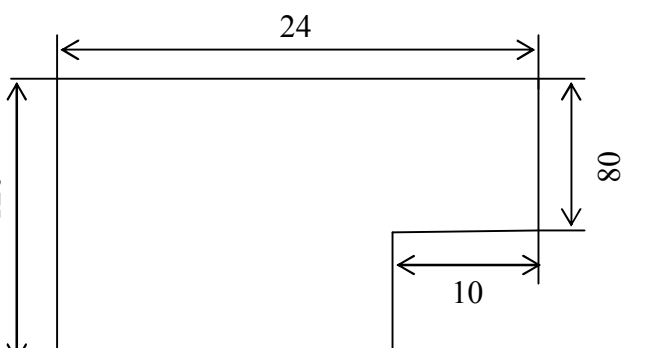
Диагностика развития индивидуальной учебной деятельности у учащихся проводилась на основе выявленных уровней: имитационно-репродуктивный, частично-репродуктивный, потенциально-творческий.

Учащимся была предложена задача методологического содержания по теме «Натуральные числа».

Приведем пример задач по данной теме (табл. 8).

Таблица 8

Пример задач по теме "Натуральные числа"

Уровни	Задачи
Имитационно-репродуктивный	<p>Найти площадь фигуры изображенной на рисунке.</p> 
Частично-репродуктивный	<p>Найти площадь фигуры изображенной на рисунке. Покажи, какими способами это можно сделать.</p> 
Потенциально-творческий	<p>Найти площадь фигуры изображенной на рисунке. Какими способами это можно сделать и в чем их особенность. Объясни свой выбор.</p> 

Для сопоставления результатов экспериментальных и контрольных классов, то есть двух статистически независимых выборок, использовался стандартный статистический метод Пирсона χ^2 . Количество дифференцируемых уровней усвоения знаний g равно трем, следовательно, число степеней свободы $\nu = g - 1 = 2$. соответствующие критические значения χ^2 составляют для уровня значимости $p \leq 0,05$ $\chi^2_{кр} = 5,996$.

Вычисление значения $\chi^2_{эксп.}$ осуществлялось по стандартной схеме. В соответствии с особенностями метода, если $\chi^2_{эксп.} < \chi^2_{кр}$ для $p \leq 0,05$, применяется нулевая гипотеза; если $\chi^2_{эксп.} \geq \chi^2_{кр}$ для $p \leq 0,05$, принимается экспериментальная гипотеза; если $\chi^2_{эксп.} \geq \chi^2_{кр}$ для $p \leq 0,01$, экспериментальная гипотеза считается безусловно достоверной.

На начало эксперимента в качестве нулевой была сформулирована гипотеза H_0 : уровень развития индивидуальной учебной деятельности у учащихся в экспериментальной и контрольной группе не отличается.

H_1 : уровень развития индивидуальной учебной деятельности у учащихся в экспериментальной группе достоверно отличается от контрольной группы. Статистическая обработка результатов на основе выделенных уровней представлена в таблицах (табл. 9, табл. 10, табл. 11).

Таблица 9

Статистическая обработка результатов (имитационно-репродуктивный)

Показатель	Количество		$n_k + n_э$	Частоты		$\frac{(f_k - f_э)^2}{n_k + n_э}$
	n_k	$n_э$		f_k	$f_э$	
Низкий	12	3	15	0,1667	0,1250	0,000248
Средний	8	10	18	0,3333	0,4167	0,000386
Высокий	12	11	23	0,5000	0,4583	0,000075
Сумма	24	24	48	1	1	0,000709
$\nu = 2$	$\chi^2_{кр} = 5,996$ для $p \leq 0,05$					
	$\chi^2_{эксп} = 0,409$ Принимается H_0					

Таблица 10

Статистическая обработка результатов (частично-репродуктивный)

Показатель	Количество		$n_k + n_3$	Частоты		$\frac{(f_k - f_3)^2}{n_k + n_3}$
	n_k	n_3		f_k	f_3	
Низкий	14	10	24	0,5833	0,4167	0,001157
Средний	7	9	16	0,2917	0,3750	0,000434
Высокий	3	5	8	0,1250	0,2083	0,000868
Сумма	24	24	48	1	1	0,002459
$\nu = 2$	$\chi^2_{кр} = 5,996$ для $p \leq 0,05$					
	$\chi^2_{эксп} = 1,417$ Принимается H_0					

Таблица 11

Статистическая обработка результатов (потенциально-творческий)

Показатель	Количество учащихся		$n_k + n_3$	Частоты		$\frac{(f_k - f_3)^2}{n_k + n_3}$
	n_k	n_3		f_k	f_3	
Низкий	11	9	20	0,4583	0,3750	0,000347
Средний	10	10	20	0,4167	0,4167	0,000000
Высокий	3	5	8	0,1250	0,2083	0,000868
Сумма	24	24	48	1	1	0,001215
$\nu = 2$	$\chi^2_{кр} = 5,996$ для $p \leq 0,05$					
	$\chi^2_{эксп} = 0,700$ Принимается H_0					

На основании статистической обработки полученных результатов можно сделать вывод о том, что $\chi^2_{эксп.} < \chi^2_{кр}$ для $p \leq 0,05$, что доказывает достоверность гипотезы H_0 .

Это позволяет сделать вывод о том, что на начало эксперимента уровень развития индивидуальной учебной деятельности у учащихся в экспериментальной и контрольной группе не отличается. Однако мы полагаем, что планируемые в ходе исследования результаты позволят нам утверждать, что целенаправленное применение предлагаемой методики повысит уровень развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.

Выводы по второй главе

1. В результате анализа и обобщения требования к отбору и конструированию содержания математического образования, принципов отбора и содержания задачного материала были сформулированы следующие принципы отбора содержания задач методологического содержания, направленных на развитие индивидуальной учебной деятельности:

- 1) сформированность представлений о роли математики в общей системе знаний, способах деятельности, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность умений выполнять действия по овладению математическими знаниями,
- 3) владение умениями по преобразованию информации на математический язык и ее интерпретации;
- 4) овладение алгоритмическим подходом, умением применять и составлять алгоритмы;
- 5) сформированность умений ясно и лаконично выражать собственные мысли, используя математическую символику и терминологию;
- 6) владение стандартными приемами и методами вычисления, преобразования выражений;
- 7) развитие умений решения практических заданий с применением известного материала и дополнительной литературы, умений находить альтернативу решения;
- 8) владение компонентами саморегуляции в деятельности (целеполагание, планирование и др.).

2. На основе разработанной модели предложена методика развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике и иллюстрация её применения на примере решения задач методологического содержания

Заключение

1. На основе анализа психолого-педагогической, методической литературы по проблемам развития индивидуальной учебной деятельности сформулировано определение понятия «индивидуальная учебная деятельность», выделена ее структура.

2. Выделены компоненты индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов и для их развития использована диагностика, которая определяет на каком уровне развития находится учащийся.

3. Обоснована целесообразность развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике посредством задач методологического содержания.

4. Разработана модель развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике с использованием различных видов задач методологического содержания.

5. Создана методика развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике в соответствии с разработанной моделью развития индивидуальной учебной деятельности, элементами которой являются: компоненты индивидуальной учебной деятельности (цель деятельности, мотив, принятие решений, программа деятельности и рефлексия); уровни развития индивидуальной учебной деятельности (имитационно-репродуктивный, частично-репродуктивный, потенциально-творческий); этапы ее развития. Реализация методики позволяет повысить уровень развития индивидуальной учебной деятельности на всех этапах её развития.

6. Экспериментально на уровне прогноза подтверждена результативность разработанной и теоретически обоснованной методики развития индивидуальной учебной деятельности учащихся 5-х классов в процессе обучения математике.

Дальнейшее исследование может быть связано с реализацией разработанной методики при изучении тем школьного курса математики и при изучении других учебных предметов математического цикла.

Библиографический список

1. Балл, Г.А. О психологическом содержании понятия «задача» / Г.А. Балл // Вопросы психологии. – 1970. – № 6. – С. 75–85.
2. Балл, Г.А. Теория учебных задач: психолого-педагогический аспект / Г.А. Балл. – М.: Педагогика, 1990. – 183 с.
3. Бардин, К.В. Как научить детей учиться: учебная деятельность, ее формирование и возможные нарушения / К.В. Бардин. – М.: Просвещение, 1969. – 144 с.
4. Беспалько, В. П. Педагогические и прогрессивные технологии обучения / В. П. Беспалько. – М.: ИПРО, 1995. – 336 с.
5. Большая Советская Энциклопедия. [Электронный ресурс]. URL: http://enc-dic.com/enc_sovet/Modelirovanie-39371.html (Дата обращения: 26.08.16)
6. Ванюхина, Н.В. Возрастная психология : учебное пособие. – Казань: Познание, 2008. – 208 с.
7. Варданын, А. У. Сущность учебной деятельности при формировании творческого мышления учащихся / А. У. Варданын, Г. А. Варданын // Формирование творческого мышления школьников в учебной деятельности. – Уфа, 1985.
8. Вергелес, Г.И. Дидактика / Г.И. Вергелес, В.С. Конева, О.Н. Семенова. – М.: ТЕССА, 2009.
9. Воронина, В.В. Математическое образование периода детства: принципы и критерии отбора содержания // Педагогическое образование в России . – 2009. – №2. – С. 4 – 12.
10. Габай, Т.В. Учебная деятельность и ее средства / Т.В. Губай. – М.: МГУ, 1988. – 256 с.
11. Гурова Л. Л. Психологический анализ решения задач: монография / Л. Л. Гурова. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1976. – 136 с.

12. Давыдов, В.В. Проблемы развивающего обучения / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.
13. Давыдов, В.В. Теория развивающего обучения / В.В. Давыдов. – М.: ИНТОР, 1996. – 544 с.
14. Давыдов, В.В. Учебная деятельность и моделирование / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 1981. – 220 с.
15. Далингер, В.А. Рефлексивная деятельность учащихся и особенности ее формирования / В.А. Далингер, О.А. Тарасова // Философия, вера, духовность: истоки, позиция и тенденция развития: монография. – Воронеж: Изд-во ВГПУ, 2004. – С. 117–126.
16. Далингер В.А. Рефлексивные задачи как средство, обеспечивающее понимание учебного материала по математике / В.А. Далингер // Актуальные проблемы образования: материалы науч.-практ. конф. (Греция, Крит, 17-24 окт. 2012 г.) / Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2012. – №8. – С. 118.
17. Дороднева, Н.В. Учебно-познавательная деятельность студента как творческий процесс : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Н.В. Дороднева. – Москва, 2005. – 20 с.
18. Дорофеев Г.В. Дифференциация в обучении математике / Г.В. Дорофеев, Л.В. Кузнецова // Математика в школе. – 1990. – № 4 – С. 16.
19. Дорофеев, Г. В. Математика. 5 класс. Часть 1 / Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон. – М. : Баласс ; С-инфо, 1996. – 176 с.
20. Дорофеев, Г. В. Математика. 5 класс. Часть 2 / Г. В. Дорофеев, Л. Г. Петерсон. – М. : Баласс ; С-инфо, 1997. – 240 с.
21. Епишева, О.Б. Учить школьников учиться математике: формирование приемов учебной деятельности: кн. для учителя / О.Б. Епишева, В.И. Крупич. – М.: Просвещение, 1990. – 128 с.
22. Закон Российской Федерации " "Об образовании в Российской Федерации" " от 29 декабря 2012 г. № N 273-ФЗ // Российская газета. 2012 г. № 5976 . с изм. и допол. в ред. от 31.12.2012г.

23. Зимняя, И.Я. Педагогическая психология / И.А. Зимняя. – Ростов-На-Дону: Феникс, 1997. – 480 с.
24. Ильясов, И.И. Структура процесса учения / И.И. Ильясов. – М.: Изд-во МГУ, 1986.
25. Касаткина, Н.Э. Современные средства оценивания результатов обучения : учебное пособие / Н.Э. Касаткина, Т.А. Жукова. – Кемерово: Изд-во Кемеровского гос. университета, 2010. – 204 с.
26. Кирсанов, А.А. Индивидуализация учебной деятельности как педагогическая проблема / А.А. Кирсанов. – Казань, – 1982.
27. Кирсанов, А.А. Психологические основы индивидуализации учебной деятельности школьников / А.А. Кирсанов. – Казань, – 1980. – 138 с.
28. Ключко, О.И. Педагогическая психология: учебное пособие / О.И. Ключко, Н.Ф. Сухарева. – Москва-Берлин: Директ-Медиа, 2015. – 234 с.
29. Коджаспирова, Г. М. Словарь по педагогике / Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров — М.: ИКЦ «МарТ»; Ростов н/Д; Издательский центр «МарТ», 2005. — 448 с.
30. Кондаков Н.И. Логический словарь – справочник / Н.И. Кондаков. - М.: Наука, 1975. - 721 с.
31. Котенко В.В. Рефлексивные задачи как средство повышения обучаемости школьников в процессе изучения базового курса информатики : дис.... канд. пед. наук / В.В. Котенко. – Омск, 2000. – 165 с.
32. Крупич, В. И. Теоретические основы обучения решению школьных математических задач / В. И. Крупич. – М., 1995. – 395 с.
33. Лернер, И. Я. Базовое содержание общего образования / И. Я. Лернер. – Советская педагогика. — 1991. — № 11, с. 16 – 20.
34. Липатникова, И.Г. Рефлексивный подход в контексте развивающего обучения математике учащихся начальной и основной школы / И.Г. Липатникова. – Екатеринбург, 2005. – 222 с.

35. Липатникова И. Г. Технология разработки рабочих учебных программ по математике: учебное пособие / И. Г. Липатникова. – Екатеринбург: Издательство УрГПУ: Издательство АМБ, 2013. – 195 с.
36. Лихачев, Б.Т. Педагогика: курс лекций / Б.Т. Лихачев. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2010. – 647 с.
37. Мандель, Б.Р. Современная педагогическая психология : иллюстрированное учебное пособие для студентов всех форм обучения / Б.Р. Мандель. – М: Директ-Медиа, 2015. – 828 с.
38. Марзабаева, Р.Б. Организация индивидуальной учебной деятельности студентов как средство технологизации высшего педагогического образования : автореф. дис. ... канд. пед. наук / Р.Б. Марзабаева. – Санкт-Петербург, 1991. – 19 с.
- 39.
40. Мордкович, А.Г. Зачем учить математику / А.Г. Мордкович // Первое сентября. – 2002. - №22. – С. 5.
41. Зубарева, И.И. Математика. 5 класс: учеб. для учащихся общеобразоват. учреждений / И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. – 14-е изд. - М.: Мнемозина, 2013. – 270 с.
42. Орлова, К.В. Диагностика обучения как средство развития учебной деятельности студентов : автореф. дис. ... канд. пед. наук / К.В. Орлова. – Москва, 2009. – 26 с.
43. Педагогическая психология: учебник для студентов вузов / под ред. Н.В. Ключевой. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2006. – 399 с.
44. Педагогическая психология: учебное пособие / под ред. Л.А. Регуш, А.В. Орловой. – СПб.: Питер, 2008. – 413 с.
45. Петерсон, Л.Г. Деятельностный метод обучения: образовательная система «Школа 2000...» / Л.Г. Петерсон. – М.: Ювента, 2007. – 224 с.
46. Петерсон, Л.Г. Что значит «уметь учиться» / Л.Г. Петерсон, М.А. Кубышева, С.Е. Мазурина, И.В. Зайцева. – М.: АПК и ППРО, УМЦ «Школа 2000...», 2006. – 80 с.

47. Петерсон, Л.Г. Формирование и диагностика организационно-рефлексивных общеучебных умений в образовательной системе «Школа 2000...» / Л.Г. Петерсон, Ю.В. Агапов. – М.: АПК и ППРО, УМЦ «Школа 2000...», 2009. – 112 с.
48. Подшивалова, Е.Л. Учебная деятельность как деятельность по самоизменению : автореф. дис. ... канд. психологических наук / Е.Л. Подшивалова. – Москва, 2005. – 28 с.
49. Поторочина, К.С. Развитие познавательной самостоятельности студентов технических вузов в процессе обучения высшей математике : дис. ... канд. пед. наук / К.С. Поторочина. – Екатеринбург, 2009. – 228 с.
50. Репкин, В.В. О понятии учебной деятельности / В.В. Репкин // Вестник Харьковского университета. – 1976. – №132.
51. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии : учебное пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 92 с.
52. Серегин, В.М. Диагностика и прогнозирование необходимого уровня понимания учащимися математического материала: монография / В.М. Серегин. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2008. – 346 с.
53. Суховиенко, Е.А. Педагогическая диагностика успешности обучения учащихся в контексте информатизации образования : автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Е.А. Суховиенко. – Челябинск, 2006. – 48 с.
54. Толковый словарь русского языка / авт.- сост. С.И. Ожегов. – М.: Мир и Образование, Оникс, 2011. – 736 с.
55. Унт, И.Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И.Э. Унт. – М.: Педагогика, 1990. – 190 с.
56. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования / М-во образования и науки Рос. Федерации. – М.: Просвещение, 2011.
57. Фридман, Л. М. Теоретические основы методики обучения математике: учебное пособие / Л. М. Фридман. – М.: КД Либроком, 2009. – 244 с.

- 58.Штофф, В.А. Моделирование и философия / В.А. Штофф. – М.: Наука, 1966. – 352 с.
- 59.Эльконин, Б. Д. Психология развития : учебное пособие для студентов высших учеб. заведений / Б. Д. Эльконин. – М.: Академия, 2001. – 144 с.
- 60.Юрловская, И.А. Индивидуализация обучения как одна из тенденций современного образования / И.А. Юрловская // Вектор науки. – 2013. – №3.