

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Институт математики, физики и информационных технологий
(наименование института полностью)

Кафедра «Высшая математика и математическое образование»
(наименование)

44.04.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления подготовки)

Математическое образование
(направленность (профиль))

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА (МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)

на тему Технология укрупнения дидактических единиц как средство систематизации и обобщения знаний (на примере темы «Параллельность и перпендикулярность прямых на плоскости»)

Студент

К.Л. Гусакова
(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

докт. пед. наук, к.ф.-м.н, профессор С.Н. Дорофеев
(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ УДЕ КАК СРЕДСТВА СИСТЕМАТИЗАЦИИ И ОБОБЩЕНИЯ ЗНАНИЙ.....	10
§1. Понятие технологии укрупненных дидактических единиц в школьном курсе математики.....	10
§2. УДЕ - технология наиболее эффективная для достижения поставленных целей на уроках математики.....	15
§3. Укрупненные дидактические единицы как педагогические средства систематизации и обобщения знаний_в школьном курсе математики.....	25
Выводы по первой главе.....	34
ГЛАВА II. ВОЗМОЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ УДЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ.....	36
§4. Укрупнения дидактических единиц как особенность обучения.....	36
§5. Реализация педагогических условий применения УДЕ для систематизации и обобщения знаний на уроках математики.....	47
§6. Программа опытно-экспериментальной работы по теме «Организация учебной деятельности на уроках геометрии в рамках укрупнения дидактических единиц модели образовательного процесса».....	64
Выводы по второй главе.....	73
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	74
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	77

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и научная значимость настоящего исследования.

В основе реформирования современной образовательной системы лежит нормативная и законодательная база созданная в последние годы: закон Российской Федерации «Об образовании» [22; 38], «Национальная доктрина образования РФ», «Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года» [38]. Эти документы содержат повышенный уровень требований, которые предъявляются к профессионализму и учителей, а также к сами выпускникам школ.

Анализ генезиса школы показывает, что она практически всегда ориентирована была на потребности общества, государства и за редким исключением – на интересы учеников. В наше время идеями гуманистической педагогики, основанными на работах по психологии Василия Давыдова [9]; Абрахама Маслоу [67; 68]; Бориса Ананьева [1], охвачено большое количество педагогов и ученых – новаторов. Самых лучших результатов добились именно такие концепции, основное внимание которых сосредоточено на личности ребенка: развитие различных способностей и становление внутреннего мира ребенка.

В Российской Федерации в практику широко внедряют концепции развивающего образования в условиях начальной школы (работы педагогов-психологов Л.В. Занкова [12]; В.В. Давыдова [9], идеи проблемно-развивающего воспитания (М.И. Махмутова [26]; Я.И. Лернера [23]), идеи педагогов новаторов, описывающие сотрудничество учителей и учащихся.

Каждый неравнодушный педагог, заинтересованный в позитивных результатах своего труда, ломает голову над тем, каким образом педагогический процесс сделать более доступным, при этом эффективным и нацеленным на развитие индивидуальности ребенка наряду с воспитанием и нравственных и прочих качеств.

Н.И. Шевченко отмечает, что «в современной школе существует много технологий, направленных на успешное обучение, на то, чтобы ребенок мог решать любые задачи и ориентироваться в любой ситуации. А как сделать процесс обучения доступным, эффективным, нацеленным на развитие индивидуальности ребенка вместе с воспитанием моральных и других качеств? Школьный процесс предусматривается значительный объем навыков, знаний, умений, современный школьник подвергается огромным перегрузкам. Возникают проблемы, связанные с неуспеваемостью, снижением мотивации в обучении. И тогда перед учителем встает проблема: как уменьшить время обучения, не уменьшая количества информации? Найти ответ не просто, даже несмотря на то, что существуют десятки методики технологий» [51].

Практические результаты подтверждают, что более с большей быстротой эффективностью овладевает предполагаемым ему объемом знаний тот обучающийся, который имеет более высокую обучаемость.

Свойство это имеет характер динамический, а изучение его, таким образом позволяет не только констатировать наличное состояние, но и до определенной степени спрогнозировать темпы, направление и характер последующего продвижения ученика.

Исследованиям проблем развития у ребенка обучаемости большое внимание уделялось: В.И. Загвязинским [14]; И.П. Подласым [33]; Л.Д. Столяренко [42]; А.И. Зимней [16]; Б.В. Зейгарником [15]; З.И. Калмыковой [18]; Н.А. Менчинской [27]; Б.Г. Ананьевым [1] и др. Тем не менее проблемы диагностики педагогической обучаемости являются недостаточно изученными, также довольно мало имеется исследований на эту тему развития обучаемости детей в подростковом и младшем подростковом возрасте .

Определено, что «традиционный подход не делает достаточный акцент на организацию учебной деятельности школьников с учетом их собственной активности, нацеленной на систематизацию получаемого знаний, его усвоение и обобщение. Универсальные принципы, в соответствии с которыми организуется деятельность, схемы, способы и приемы действий, которые заложены

жены в предполагаемых задачах, остаются неосознанными и неосмысленными для ребенка. Учениками не вырабатываются соответствующие критерии, правила, которыми впоследствии можно будет пользоваться в процессе выработки тактики, стратегии при решении новых задач, у них не развиваются навыки самоанализа, сам контроля образовательной деятельности» [51, с. 12].

Чтобы решить данную проблему в настоящее время в школьной практике всё чаще находит применение технология укрупнения дидактических единиц (УДЕ), которую разработал и обосновал Пюрвя Эрдниев [56]. Она способствует активизации учебного процесса, помогает развить навыки самостоятельной работы, познавательного интереса к изучаемому предмету. Имеющийся опыт применения технологии УДЕ показал огромные возможности к развитию творческого мышления обучающихся. При использовании УДЕ происходит заметное улучшение качества получаемых знаний, при этом в сравнении с действующими нормами время учебное в среднем уменьшается на величину порядка 20%».

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод, что активные процессы информатизации (процессы широкомасштабной трансформации методов, содержания образовательного процесса, его организационных форм, обеспечивающие эффективную социализацию (подготовку) ученика к жизни в информационном обществе) перед педагогической наукой ставят задачу создания новой технологии обучения, которая обеспечивала бы не просто передачу имеющегося потенциала накопленных умений и знаний, но в первую очередь формирование у ребенка способностей, которые позволят ему активно овладевать такими знаниями.

Существующие исследования А.К. Марковой [25], З.И. Калмыковой [18] что невысокий уровень прогресса обучаемости препятствует достижению в обучении желаемого результата. Требуется технология такая, которая направляла бы развитие познавательного интереса к изучаемому предмету, способности усваивать знания и способы образовательной деятельности, раз-

витие навыков работать самостоятельно и позволяла повысить объёмы изучаемых материалов при уменьшении нагрузки на учащегося.

Актуальность выбранной темы для исследования обусловлена:

– осознанием необходимости уменьшения нагрузки на школьников в условиях стремительно растущего информационного потока, а также недостаточной изученностью педагогических методов, дающих возможность, без снижения объемов информации, сократить время на усвоение требуемого объема навыков, знаний, умений;

– потребностью развития обучаемости учеников и недостаточной разработанностью педагогических приемов, методов и средств развития обучаемости детей школьного возраста;

– практикой применения технологии УДЕ в целях интенсивного обучения и не разработанностью педагогических условий, которые стимулировали бы реализацию в педагогическом процессе всех потенциальных возможностей технологии УДЕ по развитию обучаемости.

Цель исследования: раскрыть возможности и педагогические условия УДЕ и обосновать их применение как эффективного средства обобщения и систематизации геометрических знаний.

Объектом исследования является процесс обучения школьников геометрии.

Предметом исследования являются педагогические условия, способствующие реализации возможностей технологии УДЕ в целях обобщения и систематизации знаний учеников.

Гипотеза исследования: процесс обучения школьников обобщению и систематизации геометрических знаний, усваиваемых школьниками будет эффективным, если в нем технология УДЕ будет рассматриваться как одна из целей педагогического процесса.

Поставленная цель и выдвинутая гипотеза исследования потребовали выполнения следующих задач:

- уточнение сущности технологии УДЕ как средства обобщения и систематизации знаний в структурно-содержательном контексте обучения;
- обоснование потенциальных возможностей технологии УДЕ для развития обобщения и систематизации получаемых знаний;
- разработки и обоснования педагогических условий, способствующие
- реализации потенциальных возможностей технологии УДЕ в целях развития процесса обучаемости;
- опытной проверки воздействия условий педагогических внедрения технологии УДЕ на степень развития обучаемости.

Теоретико-методологическую основу исследования составили: основные положения технологии УДЕ П.М. Эрдниева [56]; А.З. Ахметшиной [5]; С.Н. Дорофеева [10] и дифференцированного обучения математике В.А. Гусева [8].

Базовыми для настоящего исследования явились также: основные положения теории и методики обучения решению геометрических задач В.А. Гусева [8]; С.Н. Дорофеева [10]; Р.А. Утеевой [44].

Методы исследования: анализ педагогической и методической литературы; изучение опыта учителей математики по данной теме исследования; сравнительный анализ учебников и учебных пособий; систематизация и обобщение материала по теме.

Опытно-экспериментальная база исследования. В качестве базы исследования были выбраны средние классы общеобразовательной школы №3 г. Истра Московской области (7 классы, 76 учащихся).

Теоретическая значимость проведенного исследования:

- дана характеристика технологии УДЕ как средства, позволяющего систематизировать и обобщать знания, и цель педагогического процесса, структурированная с использованием набора факторных и ключевых характеристик;
- с теоретической точки зрения рассмотрены принципы, на которых построена методика УДЕ. Исследование способствует устранению пробелов

в педагогики, связанных с реализацией потенциала развития, заложенного в методике УДЕ.

Проведенное исследование имеет следующую **практическую значимость:**

– разработана система укрупненных заданий по диагностике методики УДЕ, позволяющая систематизировать знания при преподавании математики в средней школе;

– для учителей с общепедагогических принципов сформулированы положения, система, структура проведения занятия, построенного на методике УДЕ.

Основные этапы исследования. Исследование осуществлялось в три этапа:

Первый этап, информационный – проведение анализа педагогического опыта, педагогической и психологической литературы на исследуемую тематику, разработка актуальности настоящего исследования.

Второй этап, диагностический – продолжение анализа научной литературы, определение возможностей технологии УДЕ в процессе систематизации и обобщения знаний, проведение педагогического эксперимента, исследование уровня развития школьников.

Третий этап, прогностический – систематизация и обобщение данных эмпирического и теоретического исследований, осуществление литературного оформления диссертационной работы.

На защиту выносятся положения:

1. Технология УДЕ - это эффективное средство систематизации и обобщения знаний в учебном процессе, эмпирическая характеристика индивидуальных показателей умственных способностей школьников к усвоению получаемой информации, к запоминанию учебного материала, решению разных задач, к выполнению различных видов учебного контроля и самоконтроля.

2. Важными показателями уровня готовности школьников к систематизации и обобщению усвоенных знаний является степень готовности школьников к выбору и сочетанию различных методов решения геометрических задач, что в свою очередь характеризует степень развития интеллектуальных качеств.

3. Методические рекомендации по применению УДЕ - технологии как средства систематизации и обобщение знаний обучающихся по математике в общеобразовательной школе.

Личное участие автора в организации и проведении исследования состоит в определении методических рекомендаций по разработке УДЕ - технологии как средства систематизации и обобщение знаний обучающихся по математике в общеобразовательной школе, методов и критериев оценивания результатов обучения; в описании результатов экспериментальной работы.

Апробация и внедрение результатов работы велись в течение всего исследования. *Экспериментальная проверка* предлагаемых методических рекомендаций была осуществлена в период производственной практики и преддипломной практики на базе кафедры высшей математики и математического образования Тольяттинского государственного университета, а также в период работы учителем математики на базе МОУ «Истринской СОШ №3» (Московской области г. Истра). *Теоретические выводы и практические результаты* исследования докладывались на заседаниях методического объединения учителей математики, педагогическом совете МОУ «Истринская СОШ №3» (г. Истра, Московская обл.); на городских заседаниях методического объединения учителей физики, информатики, математики, педагогическом совете г. Истра; на научно-практической городской конференции «Педагогическое образование в Московской области: история, перспективы развития и сотрудничества» (Истра, 2019).

Структура магистерской диссертации. Работа состоит из введения, двух глав, выводов по главам, заключения, содержит 3 таблицы, 19 рисунков,

список используемых источников (69 источников). Основной текст работы изложен на 83 страницах.

ГЛАВА I. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ УДЕ КАК СРЕДСТВА СИСТЕМАТИЗАЦИИ И ОБОБЩЕНИЯ ЗНАНИЙ

§1. Понятие технологии укрупненных дидактических единиц в школьном курсе математики

Современное российское образование характеризуется множеством технологий, нацеленных на успех процесса обучения, чтобы обучающийся в реальной жизни смог справиться с любыми возникающими задачами и сориентироваться во всякой ситуации. Из множества таких технологий можно выделить технологию УДЕ (укрупнение дидактических единиц), которую разработал математик-методист, заслуженный научный деятель, доктор наук, педагог Пюрвя Мучкаевич Эрдниев [56].

«Укрепление дидактических единиц является технологией обучения, обеспечивающей самовозрастание знаний ученика путем активизации у него подсознательного механизма переработки получаемой информации путем сближения в пространстве и времени мозга положительных эмоций и взаимодействующих составляющих доказательной логики» [56]. Метод этот расположен на стыке таких наук как филология, медицина, физиология, философия, математика и отражает фундаментальные аспекты восприятия учениками материала, который излагается преподавателем.

Технология обучения, базирующаяся на УДЕ задействует и открывает доступ к психо-физиологическим резервам головного мозга, так как совместное и одновременное обучение близким разделам, разработка самостоятельная заданий на основе обобщений и сравнений, образно-наглядная форма

представления информации, все это раскрывает эти резервы, задействует все возможные механизмы психики. Будучи технологией интегральной, УДЕ соответствует тенденции к синтезу, интеграции информации, характерной для современного познания.

Особенности использования технологии УДЕ на занятиях по математике: основной элемент методической структуры – «математическое упражнение», представляющее собой элементарную целостность единого процесса «обучение-учение» в самом широком смысле слова. Ключевым элементом данной технологии является упражнение триада, компоненты которого рассматривают в одном занятии: исходная задача, ее обращение и обобщение. Различают 4 последовательных и взаимосвязанных стадии в работе над математической задачей: составление задачи, выполнение математической задачи, проверка ответа или контроль, затем переход к более сложной родственной задаче.

Такого рода упражнения называют укрупненными. Многокомпонентное задание становится главной формой упражнения. В его состав входит несколько разнородных логически, но состыкованных психологически частей в некоторую целостную систему:

- решение задачи (готовой);
- компиляция и решение обратной задачи;
- создание задачи аналогичной;
- создание задачи по набору элементов, общих с начальной задачей;
- создание обобщенной по определенным характеристикам и более сложной задачи по сравнению с исходной.

В качестве дидактической единицы может служить совокупность задач, группа вопросов, которые отрабатываются, обычно, в рамках одного занятия.

П. М. Эрдниевым [56] обозначено четыре главных метода УДЕ:

- совместное обучение сопряженным вопросам программы;
- метод деформированных упражнений, где в качестве искомым выступает несколько элементов;

– решение прямой задачи, трансформация ее в аналогичные или обратные;

– повышение доли заданий творческих, связанных с самостоятельной разработкой учениками задач, упражнений, примеров и т.д.

Первый метод УДЕ – изучение (как совместно, так и одновременно) сопряженных вопросов учебной программы, которые являются взаимосвязанными. К примеру, мы применяем этот способ в процессе изучения таких тем как: свойства показательных и логарифмических функций, первообразных и производных тригонометрических функций. Такого рода совместное рассмотрение тем позволяет сократить время изучения материала, освободив таким образом время для наработки навыков использования полученных знаний, а также ученики учатся проводить анализ и сравнение.

Второй метод УДЕ – методика деформированных упражнений представляет собой неотъемлемый атрибут занятия по математике, в основе которого лежат логические связи, сравнение числовых величин, перебор всевозможных решений, приближения и анализ ответа.

Третий метод УДЕ – состоит в решении задачи прямой с преобразованием ее в аналогичную обратную. Этот метод активно используется в случае, когда необходимо сделать акцент на переходе между различными процессами или при необходимости и целесообразности осознанного сравнения нескольких процессов, зачастую противоположных.

В современной школе существует много технологий направленных на успешное обучение, на то, чтобы ребенок мог решать любые задачи и ориентироваться в любой ситуации. Возникает вопрос: «как сделать процесс обучения доступным, эффективным, нацеленным на развитие индивидуальности ребенка вместе с воспитанием моральных и других качеств? Школьной программой предусматривается значительный объем знаний, умений, современный школьник подвергается огромным перегрузкам. Возникают проблемы, связанные с неуспеваемостью, снижением мотивации в обучении. И тогда перед учителем встает проблем: как уменьшить время обучения, не уменьшая

количества информации? Найти ответ не просто, даже не смотря на то, что существуют десятки методик и технологий» [51].

Практика показывает, что тот учащийся более быстро постигает предложенный ему объем знания, который лучше и с большей эффективностью умеет систематизировать и обобщать получаемую информацию.

Проблемы технологии УДЕ как средства для систематизации, обобщения получаемой информации являются недостаточно изученными. Традиционный подход не делает достаточного акцента на организации учебного процесса детей с выделением собственной их активности, нацеленной на усвоение, обобщение, систематизацию получаемой информации.

Опыт использования технологии УДЕ демонстрирует колоссальные возможности по развитию у школьников творческого мышления. Использование УДЕ способствует существенному повышению качества и систематизации знаний, при одновременном сокращении учебного времени на порядка 20% в сравнении с действующими нормами.

Следовательно, тема исследования актуальна вследствие понимания потребностей в снижении нагрузок на учащихся в условиях увеличивающегося потока информации и недостаточной разработанностью методов преподавания.

В основе использования технологии УДЕ лежат следующие основные принципы:

- «генерализация информации, связанная с общими подходами и принципами, способами решений задач;
- принцип перехода в самостоятельность обучаемого педагогического управления;
- системности знаний, который определяет укрупненную единицу усвоения информации разнообразием взаимосвязей между ее составляющими;
- обращение структуры задания, которая дает возможность трансформации одной задачи в другую, добавления обращенных задач, деформиро-

ванных задач, подбора оптимальных методов обобщения знаний, систематизации получаемой информации» [51].

Внедрение технологии УДЕ сопровождается системой операций последовательных, которые позволяют обобщить и систематизировать материал, который получают ученики.

Оценка результативности осуществляется по динамике ключевых показателей, факторных характеристик, из которых каждая имеет значение в усвоении знания, сосредоточенности и психической деятельности.

Степень обобщения и систематизации знаний учеников зависят от специальных приемов, которые используются в данной технологии:

- системность получаемого материала;
- объединение его во времени, пространстве;
- параллельное обучение похожим или диаметрально противоположным действиям, явлениям, понятиям, связанным темам, разделам программ образования;
- использование деформированных упражнений (нужно воссоздать определенные элементы или компоненты правильно решенной задачи);
- общие процессы решения задач и их составления;
- одновременная подача информации на различных кодах (словесный, рисуночный, символичный, числовой), перевод хода мышления с прямого на противоположный.

В заключении стоит отметить, что используя компоненты УДЕ на занятиях по математике, на опыте мы убедились в том, что описанная технология отличается системностью и целостностью, устойчивостью во времени. Запоминание большого блока информации осуществляется в рамках фазы оперативной памяти (25-35 мин), другими словами в течении занятия. Описанные качества технологии полезны для изучения математики. Технология УДЕ является специфическим отображением в дидактике тенденции современной науки к интеграции знания, углублению обобщения познавательных процессов. Технология помогает учащимся освоить существенные, главные связи и

понятия, больший объем информации за более короткий промежуток времени при одновременном уменьшении нагрузки на ученика. УДЕ приводит к развитию способности мыслить логически, тренирует навыки развертывать и свертывать информацию, развивает способность безошибочно выделять главное.

§2. УДЕ - технология наиболее эффективная для достижения поставленных целей на уроках математики

Современный этап развития образовательного пространства характеризуется высокими требованиями, предъявляемыми к выпускникам школ, колледжей и вузов, к профессионализму и компетентности преподавателей, задействованных в процессе подготовки обучающихся к профессиональной деятельности. На сегодняшний день идеями гуманистической педагогики, основанными на работах известных психологов В. В. Давыдова [9]; Б. Г. Ананьева [1], охвачено большое количество ученых и педагогов, занимающихся разработками научных исследований, связанных с повышением качества подготовки выпускников школ. Следует заметить, что самый хороший результат характерен для образовательных концепций, сконцентрированных на учениках, формировании их способностей, развитии внутреннего мира детей.

Нынешний этап образования, выдвигает на первый план проблему превращения педагогического процесса в обладающий эффективностью, доступностью, сосредоточенностью на развитии индивидуальных качеств, воспитании высоких качеств морали и нравственности. Несмотря на то, что существуют десятки технологий различных методик, прийти к этому не так просто.

К сожалению, подход традиционный концентрируется недостаточно сильно на то, чтобы организовать учебную деятельность детей, сосредото-

ченной их индивидуальной активности, нацеленной на системность усвоения знания, его обобщение, усвоение.

В настоящее время в школьной практике взаимодействия учителя и ученика всё чаще используется технология укрупнения дидактических единиц. Автор этой технологии – известный методист, российский и советский ученый и педагогом П.М. Эрдниев [55].

Анализируя опыт использования УДЕ приходишь к заключению о гигантских возможностях применения, благоприятствующих формированию творческого образа мышления обучающихся. При активном использовании УДЕ в учебном процессе происходит заметное повышение качества знаний у учащихся, несмотря на действующие нормы уменьшения учебного времени.

Большая часть учеников после завершения школы хотят успешно поступить в ВУЗ. Для успешной сдачи ЕГЭ и поступления в высшее учебное заведение требуется хорошее знание теории и обладание навыками решения различных задач.

Реализовать это достаточно сложная задача при 2-х и 3-х часовой программе. По этой причине рождается противоречие: с одной стороны, на фоне всевозрастающего потока информации существует необходимость уменьшения педагогической нагрузки на школьника, с другой – имеется недостаток методов обучения, позволивших бы уменьшить время на овладение требуемым объемом знаний, без уменьшения объемов передаваемой информации.

Практика использования методики УДЕ демонстрирует трудности, которые связаны с тем, что педагогические условия, благоприятствующие реализации на практике тех возможностей, которые потенциально заложены в технологии и направлены на развитие обучаемости, являются не достаточно разработанными.

Ведущая педагогическая идея опыта любого учителя – создание подходящих условий, способствующих развитию у детей способностей к творческому мышлению посредством технологии УДЕ, посредством чего происходит:

- формирование осознанного усвоения школьниками передаваемой информации;
- у учащихся происходит расширение кругозора;
- развиваются способности к самостоятельному мышлению и получению знания, анализировать и сопоставлять различные факты, приходиться к соответствующим выводам, как «математическим», так и «нравственным».

В соответствии с современными взглядами на развитии образования в школе, из объекта пассивного обучения ребенок должен трансформироваться в целеустремленного и активного субъекта. Основной деятельностью учащегося становится деятельность познавательная, для успешного осуществления которой огромную роль играет развитие познавательного интереса. Именно он в состоянии активизировать мыслительные способности ученика, преобразовать учение в увлекательный поиск и впитывание нового знания, а не бессмысленная и принудительная зубрежка основных формул, законов и формулировок [66].

Чтобы у школьника развился и пробудился познавательный интерес, ему важно понимать необходимость того знание, которое он должен усвоить, а также его практическую и научную ценность и значимость. Среди огромного числа технологий и различных методик каждый преподаватель, наверное, выбирает самую предпочтительную. В нашем случае – это технология укрупнения дидактических единиц (УДЕ). Это, в первую очередь, технология, ориентированная на личность, которая дает каждому ребенку возможность выбора своей, сильной и самостоятельной траектории обучения. Учащийся имеет возможность реализовать себя в самых разных видах деятельности: решение задач повышенной сложности, написание исследовательских творческих работ, различные семинары и т.д.

Данная технология подразумевает, что школьнику нужно научиться доставать информацию, перерабатывать и получать на выходе готовый продукт. Преподаватель здесь выступает в роли руководителя, который направляет ученика и контролирует его деятельность. Анализ различных точек зре-

ния и взглядов на осуществление подбора наиболее эффективной образовательной технологии, направленной на сознательное понимание школьником обучающего материала, расширение кругозора, развитие навыков к самостоятельному овладению знаниями и творческому мышлению показал, что технология УДЕ является наиболее эффективной для достижения поставленных целей. Это потребовало изучения прогрессивного опыта отечественных и зарубежных педагогов в обучении школьников. После рассмотрения концепций П. М. Эрдниева [55]; Л.С. Выготского [7]; И. М. Ситниковой [41]; Е. А. Ямбурга [59]; В.Д. Шадрикова [49]; В.П. Беспалько [6] и других исследователей, мы убедились в том, что идея личностно-ориентированного подхода к обучению является одним из достаточно эффективных средств для творческой реализации детей.

«Хороший учитель, перед сообщением ученикам каких-нибудь сведений, подумает, какие ассоциации по сходству или противоположности может оно составить с информацией, уже укоренившейся в головах учащихся, и, обратив внимание учащихся на различие или сходство нового сведения со старым, прочно вплетет новое звено в цепь старых и потом нарочно подымет старые звенья вместе с новыми и тем самым будет способствовать прочному укреплению новых ассоциаций» (К.Д. Ушинский) [44].

И.С. Якиманская [58] полагает, что «для самореализации и развития каждому ребенку необходима образовательная среда, которая включает: предоставление ребенку свободы выбора способа выполнения учебного задания; использование не традиционных форм индивидуальных и коллективных занятий по активизации творческих способностей учеников; формирование благоприятных условий для самостоятельной и групповой творческой работы; постоянную внимательность учителя анализу и оценке индивидуальных методов учебной деятельности, которые побуждают обучающегося осознавать не только результат, но также процесса деятельности».

Основываясь на педагогической и методической литературе, а также учитывая опыт современных педагогов, предпринималась попытка приме-

нить часть описанных научных концепций, направленных на развитие у ребенка творческой активности. Эти идеи послужили методической основой работы.

1. Укрупнение дидактических единиц. Технология, разработанная академиком П. М. Эрдниевым [56] в которой была научно обоснована эффективность метода укрупненного введения новой информации. Применяя данную технологию можно добиться следующих результатов. На каждом занятии в текущей педагогической работе применяются обобщения; происходит установления огромного числа взаимосвязей между различными явлениями и предметами; в больших объемах материалов выделяется главное и наиболее существенное; в системе общих навыков, умений и знаний происходит более четкое понимание места и значения подаваемого материала; в материале устанавливается огромное число логических закономерностей и связей; материал подается более эмоционально и закрепляется более эффективно.

2. Технология преподавания, основанная на системе эффективных занятий по А.А. Окуневу [31]. Анатолий Арсеньевич является создателем методики, для которой характерно следующее: материал теоретический подается на очень высоком уровне, при этом спрашивается с учеников по их способностям. Соблюдается принцип связанности практики с теорией: знание может применяться учащимися в самых нестандартных ситуациях; принцип сознательности: учащийся осознает, чему он обучается; доступность: ученик действует в рамках и границах собственных возможностей; оптимизация: учитывая время и обстоятельство, преподаватель дает самое главное; прочность усваиваемого знания: учащиеся обучаются основам запоминания; разум и мышление главенствуют над памятью, материалы распределяются на большие блоки и даются крупными блоками.

3. Поэтапное обучение физике по системе Н.Н. Палтышева [32]. Особенности педагогической системы, разработанной и внедренной Н.Н. Палтышевым [32], заключаются в следующем: темы разбиваются по смысловым блокам; обучение с творческим подходом; алгоритм-образец, который ис-

пользуется для решения заданий; материал многократно проговаривается; каждая пройденная тема заканчивается зачетом – поэлементный учет.

4. Методика интенсификации процесса обучения на основании знаковых и схемных моделей учебных материалов Ф.В. Шаталова [50]. Принципы, взятые в качестве основы в системе Ф.В. Шаталова: многократное повторение, персеверация передаваемого материала, объединение воспитания с обучением, обязательный контроль на каждом этапе, изучение крупными частями (блоками), высокий уровень сложности; подход, ориентированный на личности; обучение без принуждения; отсутствие конфликтности в обучении, оглашение успехов, открытые перспективы для совершенствования, исправления.

5. Методика Р.Г. Хазанкина [46] по обучению физике, основанная на решении задач. В основе его работы лежит удачное установление новых форм ведения занятий, отразившееся в разработке и создании новых типов занятий.

Фундаментом работы выступают следующие концептуальные принципы: личностно ориентированный подход, сотрудничество в педагогике.

Методика основана на: индивидуальном подходе к обучению «одаренных» детей и «сложных» детей; индивидуальный и коллективный способы деятельности органически связаны друг с другом; урочные и внеурочные формы работы удачно комбинируются и сочетаются. В качестве направлений деятельности педагога Р.Г. Хазанкин [46] выделяет: уроки-лекции, направленные на изучение нового предмета большим блоком, активизацию мыслительных способностей обучаемых и выделение времени для дальнейшей работы творческой направленности; уроки, посвященные решению узловых задач для обучения распознаванию и решению таких заданий; урок – консультация, в котором обучаемые спрашивают, а педагог отвечает на их вопросы; зачетный урок, на котором организуется индивидуальная работа, ученики постепенно готовятся решать задачи все большей сложности.

Помимо методик, описанных выше, мне также была интересна технология уровневой дифференциации. Любая система до какой-то степени использует дифференцированный подход. Уровневая дифференциация, характеризующаяся применением разного рода методических средств, является методикой включенной и проникающей.

Заинтересовалась также технологией проблемного обучения, которая базируется на теоретической концепции Дьюи [11]. Американский философ, психолог и педагог предложил под руководством преподавателя создавать проблемные ситуации, подразумевающие самостоятельную активность учеников для их разрешения, в результате чего и происходит творческое овладением знаниями, навыками, умениями в определенной сфере, а также развитие способности творчески мыслить.

Понравилась также методика В.Д. Шадрикова [49], предполагающая индивидуализацию обучения. В.Д. Шадриков выдвинул гипотезу, что способности будут развиваться более эффективно, когда ученику давать картину задач возрастающей сложности, мотивировать его в процессе обучения, но при этом у школьника должна оставаться возможность действовать на той ступени, которая является доступной и возможной для него в настоящий момент.

Новизна представляемого опыта определяется описанием: основных компонентов системы УДЕ как технологии - этапов, методов, средств и авторских дидактических приемов; этапов ее апробации и критериев эффективности внедрения системы УДЕ как технологии интерактивного обучения.

Работая в данное время, учебный процесс организую на базе УМК Перышкина А.В. «Физика. 7-9 классы» [34; 35; 36;] и Мякишева Г.Я. «Физика. 10-11 классы» [28; 29; 32]. На изучение программы курса физики в средних классах в настоящий момент программой отводится два часа в неделю. Имеющимися базисными учебными планами не предусматривается увеличение объема часов на изучение данного курса, что обуславливает необходи-

мость использование различных «уловок», для получения максимальных результатов.

На выбор метода и формы организации воспитательного и учебного процесса оказывают очень сильное влияние контингент учащихся, и остаётся актуальным все время работы с конкретными школьниками. Отсутствуют идеальные дети, как и универсальные методики. В своей работе учителя физики, я испробовала большое количество разных технологий, методик, форм и пришла к заключению, что самая удачная из них – это технология УДЕ (укрупнения дидактических единиц).

Урок, который «построен по методике укрупненных дидактических единиц не является повторением, которое отложено на следующее занятие. Суть заключается в преобразовании выполненного упражнения, которое осуществляется тотчас же в течение текущего урока, спустя несколько минут после начального упражнения. Таким образом, происходит познание объекта в развитии, противопоставление исходной формы знания видоизмененной. И по этой причине основой обучения выступает не урок, а блоки (серия уроков), которые посвящены одной значимой тем» [57].

Основные приемы подхода в обучении, ориентированного на личность, используя лишь путь целостного применения развивающих личность возможностей блоков, а не отдельно взятых уроков или ситуаций:

- самостоятельная работа на разных уровнях;
- педагогические ситуации, проявляющие в учениках инициативу, самовыражение;
- творческие проблемные задания;
- проекты-исследования;
- индивидуальные, групповые, фронтальные задания, которые позволяют раскрыть субъективный опыт учащегося;
- задания-планы, направленные на получение «обратной связи» от школьника, опорные схемы-конспекты.

– Укрупнение материала позволяет целенаправленно и рационально формировать не только знания, но и приемы практической и умственной деятельности учащихся, отрабатывать мыслительные операции противопоставления и сравнения, схематизации, умения применять полученные и усвоенные приемы и знания в других условиях; каждый урок направлен не на то, чтобы повторить материал, а чтобы преобразовать выполняемое задание путем его укрупнения [57]. В этом заключается еще один действенный принцип укрупнения учебной информации - обобщение. На основе маленькой учебной «клеточки» информационного материала строится более общее понятие или более общая учебная дидактическая единица, познание которой способствует формированию более устойчивых знаний. Ценность технологии УДЕ в образовательном процессе состоит еще и в том, что в процессе ее регулярного применения у учащихся развивается способность к систематизации знаний и представлений об окружающем мире. Системность в обучении связана с формированием умения рассматривать каждый объект и каждое явление как систему, состоящую из взаимосвязанных частей [69]. Многократный возврат к изучаемому материалу в связи с новыми знаниями, «движение по спирали» к более глубокому их усвоению может быть осуществлено лишь при системном подходе к обучению, когда вопрос о целесообразности и времени возврата к ранее изученному решается на основе анализа всей совокупности подлежащих усвоению единиц информации и взаимосвязей между ними.

Организация процесса обучения на основе методики УДЕ может быть проведена по схеме: формы подачи учебного материала разнообразны, наглядны и нетрадиционны: лекции; семинары; уроки-диалоги; уроки решения прямых и обратных задач; уроки обобщения и систематизации знаний [56].

Блоки, в соответствии с которыми должна конструироваться учебная деятельность учащихся:

I блок – знакомство с новой информацией;

II блок – присвоение и усвоение получаемой информации;

III блок – рефлексия (контроль восприятия и усвоения).

В процессе укрупнения материала нужно предусмотреть следующую последовательность организации работы в каждом блоке:

- учащиеся усваивают теоретические вопросы;
- они целенаправленно обучаются приемам и методом решения поставленных задач;
- организуется самостоятельная работа учеников в процессе отработки изученных материалов;
- контроль усвоения знания.

В блоке предусмотрен контроль уровня усвоения учеником нового знания для определения мест затруднений учащихся в восприятии излагаемого материала, с целью корректировки их знаний [55].

При укрупнении дидактических единиц происходит целенаправленное и рациональное формирование не только знаний, но также приемов практической и умственной деятельности учеников, отработка мыслительных операций, связанных с моделированием, схематизацией, противопоставлением, сравнением и других, находит широкое применение перенос усвоенного знания и новых приемов в другие условия. Целостное использование развивающих личностных возможностей блока, а не конкретной ситуации или отдельного урока, позволяет применять приемы ориентированного на личность педагогического подхода: творческие проблемные задачи; самостоятельная работа на различных уровнях; педагогические ситуации, стимулирующие проявление самовыражения и инициативы учащихся; дискуссии, проекты-исследования, деловые, ролевые игры, индивидуальные, групповые, фронтальные, задания, которые позволяют раскрыть личностный опыт ученика, планы-задания, направленные на получение «обратной связи» от учащихся.

Таким образом, можно выделить несколько самых результативных приемов использования УДЕ в учебном процессе:

- процесс одновременного изучения большого спектра связанных между собой физических явлений;
- внимание обращается на двунаправленный переход одного процесса и явления в другие (тепловые и механические явления, внутренняя и механическая энергия, конденсат и испарение);
- решение обратных и прямых задач;
- использование таблиц, схем, опорных конспектов, матричное изложение материала, подача материала блоками.

Самые результативные формы организации обучения с применением технологии УДЕ: урок-диалог; интегрированный урок; лекция; семинар; урок по решению обратных/прямых задач; урок, посвященный систематизации и обобщению полученных знаний.

Рост параметров обучаемости обеспечивается системой набора последовательных операций, посредством которых реализуется методика УДЕ. Уровень результативности определяется по динамике факторных и основных индикаторов, являющимися важными показателями умственной деятельности учащегося, нацеленной на восприятие и усвоение информации.

§3. Укрупненные дидактические единицы как педагогические средства систематизации и обобщения знаний в школьном курсе математики

Уже с античных времен в науке известна фундаментальная проблема философии – проблема целостности (как соотносятся между собой часть и целое), положившая начало возникновению и развитию идеи укрупнения. С течением времени данная идея в различных формах отражается в целом ряде научных областей (психологии, педагогике, теории познания сложных систем и др.).

Согласно работам П.М. Эрдниева [57], главным в методике УДЕ является необходимость осуществлять укрупненный подход к передаче материала учебного предмета, что предполагает комплексное рассмотрение, со свя-

зями и переходами, целостностью групп смежных составных частей содержания, другими словами, рассмотрение крупных блоков таких единиц. Многие исследователи считают, что данный прием несет главную функциональную нагрузку при реализации укрупненного подхода, тогда как остальные являются подчиненными, при том, что любой из них представляет собой вполне самостоятельную единицу.

Перечислим такие «вспомогательные» приемы:

- при обучении применяются деформированные упражнения;
- используется метод обратных упражнений;
- метод обращения структуры задач;
- школьники осваивают и составляют графические схемы рассуждений и доказательств;
- учебная информация фиксируется в табличной (матричной) форме;
- увеличение доли заданий, направленных на развитие творческого мышления.

Все перечисленные выше достоинства методики УДЕ сделали ее привлекательной в глазах многих исследователей, которые начали искать возможности дальнейшего развития и совершенствования ее фундаментальных положений.

Система В.Ф. Шаталова [50] является наглядным примером практических изменений в методике преподавания математической дисциплины. Ей предусматривается использование листов с так называемыми опорными сигналами, которые составляют систему знаков, основных связанных понятий, графиков, рисунков, посредством которых происходит кодирование блока информации. Учебный раздел или несколько параграфов или тем представляют собой крупную единицу (блок) [50].

Направление, обозначенное в своих работах А.В. Ястребов [60] также является иллюстрацией трансформации теоретических постулатов методики УДЕ по П.М. Эрдниеву [57], связанное с обучением математической науке.

Автор обозначает его как начальное развитие в обучаемых обобщенного умения в максимально возможном широком уровне обобщения. Анализируя данное направление можно видеть, что реализация его сопровождается движением мысли человека, обычно, осуществляемое от глобального к частному, что является качественным отличием его от версии Эрдниева, который является скорее индуктивным путем укрупнения передаваемой информации.

В соответствии с П.М. Эрдниевым [57], можно выделить следующие главные закономерности технологии УДЕ, «которые основаны на соответствующих принципах, реализуются посредством системы правил.

В основе принципа трансформации педагогического руководства в направлении самоуправления обучаемых в образовательной деятельности заложено следующее правило: чем шире применяются потенциальные возможности, приемы и методы для самоуправления учеников, тем эффективнее происходит формирование у них способностей творчески действовать» [56].

Правила, которые необходимы для реализации принципа трансформации:

- «все, что ученик может выполнять без помощи извне, он должен делать самостоятельно;
- в задачи учащегося входит самостоятельное обучение способность формировать обратные задачи и решать их;
- в процесс обучения должны быть обязательно включены задания по самостоятельному формированию задач по приведенным закономерностям, с более высоким уровнем сложности;
- учителю необходимо систематически применять возможности для самоорганизации обучающихся» [68]. Опираясь нужно при этом в основном на средства перспективного и косвенного (посредством подбора набора творческих задач) управления педагогической деятельностью.

Существует определенная физиологическая закономерность, которая является базисом принципа обращения заданий: движение потока информа-

ции происходит по замкнутому маршруту, а в основе психической деятельности лежат кольцевые, циклические процессы.

Правила принципа обращения структуры:

- система упражнений должна состоять из заданий обращенных и деформированных;

- разработка обратных задач, происходит путем последовательного применения элементов исходной задачи в качестве искомым.

Принцип системности знания является очень важным. Школьники получают знание в виде системы. Оно не остается неупорядоченным конгломератом информации. Усвоение передаваемого знания происходит посредством укрупненных блоков, в которых элементы и составляющие этого знания связаны между собой разнообразными связями и образуют укрупненную единицу.

Для реализации этого принципа необходимо соблюдать следующие правила:

- изучать совместно теоремы, признаки, задачи и вопросы, которые взаимосвязаны;

- для конструирования блока разнообразных задач используется в качестве основы одна исходная ситуация;

- на занятиях не рассматриваются темы, не включаются в план урока вопросы, которые вы не собираетесь изучать подробно, а также которые логически не связаны с изученным ранее материалом;

- повторение знания происходит посредством его трансформации и генерализации;

- формированию у школьников системного знания и его усвоению способствует использование планов, схем, графиков и т.п.

Очень важным средством, предупреждающим и исключающим забывание, является формирование системы знаний. Забытые знания, которые сложены в систему, поддаются быстрейшему восстановлению.

Принцип генерализации находит свое применение в развитии способностей к творчеству у индивидуальности в процессе учебной деятельности. Любая творческая или образовательная деятельность сталкивается с необходимостью сжатия и обобщения получаемого знания. Тем более, что во всем мире количество научных знаний и потоков информации растет экспоненциально каждый год.

Для реализации принципа генерализации информации нужно следовать следующим правилам:

- должен делаться акцент на использовании обще-учебных навыков, поиске глобальных подходов, способов выполнения творческих заданий;
- укрупнение связано с переходом от общего к частному, с процессом воссоздания имеющихся отношений между единицей исходной и глобальной структурой знания;
- должны применяться таблицы, разного рода схемы, графики, диаграммы, планы.

Вместе с тем, дальнейшая эволюция метода УДЕ не была ограничена исключительно границами изучения предмета математики. Огромное количество изысканий в педагогических методиках и дидактике (Г.И. Саранцева [40], Л.Д. Мунчиновой [30] и других) продемонстрировали свою эффективность при ее использовании в процессе изучения других педагогических дисциплин, таких как химия, физика и пр. Как естественное следствие этого произошло определенная трансформация некоторых приемов теории, учитывая специфику конкретно взятой дисциплины. К примеру, в химии существуют возможности параллельного изучения веществ, характеризующихся противоположными свойствами (кислотные и основные).

В определенный момент времени методика УДЕ начала развиваться в несколько ином направлении. К примеру, изначально задумывалась ее использование для обучения младших школьников, но впоследствии она нашла

применение при обучении старших школьников, учащихся вузов, аспирантов, и даже детей дошкольного возраста.

Зачастую, вследствие возрастных особенностей личности и характера тематического содержания, практически всегда происходит специализация основных положений теории [67]. Эрдниев занимался изучением проблем универсального обучения смежным вопросам двух разделов математических дисциплин, преподаваемых в вузе (линейная алгебра и аналитическая геометрия), вследствие чего была предпринята попытка создания универсальной укрупненной дисциплины «Линейной математики» [56].

Вышеприведенный пример демонстрирует еще одну характерную трактовку метода УДЕ, которая нацелена на формирование связей внутри и между дисциплинами. Такое преобразование УДЕ отражается в достаточно известной фузионистической концепции, которой подразумевается совместное изучение стереометрии и планиметрии.

Следовательно, методика УДЕ, начиная с момента возникновения, прошла долгий и непростой путь своего становления, проходя через множество изменений. Этот путь условно может быть разделен на ряд этапов:

- проблема УДЕ воспринимается неосознанно;
- она четко осознается как методическая проблема, разрабатывается теория УДЕ;
- совершенствуются основные положения теории УДЕ.

В настоящее время, учитывая все сказанное выше, можно сделать новый акцент на совершенствовании и развитии научных основ теории УДЕ. В большей части ранних работ, касающихся исследований разных аспектов этой методики, она сама, и выступает, обычно, в качестве исследуемого объекта, или, в контексте изучаемой дисциплины рассматриваются варианты применения данной теории в процессе обучения.

Так, математическая дисциплина в своем содержании представлена может быть в качестве совокупности составляющих: задач, методов решения,

теорем, уравнений, понятий математических. Каждый компонент имеет свою систему действий. Такой взгляд способствует возникновению работ, в основе которых лежит реализация укрупненных подходов в формировании действий. Это дает возможность рассматривать сегодня теорию УДЕ в качестве вариативной и динамичной конструкции обучения, не исчерпавшей еще своего исследовательского и творческого потенциала.

Наиболее популярная основа объединения различных задач в блоки базируется на принципе «рассмотрение и составление задач, развивающих тему исходной задачи» (В.Г. Токмазов [43], С.Е. Канин [20], М.П. Эрдниев [57] и т.д.).

В действительно, если рассматривать, упражнение по М.П. Эрдниеву, являющееся «основным орудием теории УДЕ», «задание многокомпонентное, которое образуется из нескольких частей, разнородных логически, но состыкованных психологически в определенную целостность, целостность. К примеру:

- решается обычная «готовая» задача;
- составляется обратная к ней задача и решается;
- составляется аналогичная задача по данному уравнению или тождеству (формуле) и решается;
- составляется задача по определенным элементам, которые являются общими с задачей исходной;
- решается или составляется задача, обобщенная по определенным параметрам задачи исходной» [56].

Нетрудно заметить, что составленное таким образом упражнение представляет собой совокупность взаимосвязанных задач, при этом одна из них является изначально, а другие – производные, которые были получены в результате трансформации исходной.

Сродни Эрдниеву М.П. [55], некоторыми авторами, приводятся примеры с готовыми блоками связанных задач, однако в них также не раскрывается

механизм получения. Однако в ряде научно-методических работ такие приемы прописаны достаточно четко. К примеру, Каниным С.Е. [20] выделяются такие приемы построения новых заданий:

- часть данных в задаче исходной заменяется иными данными, вместе с тем ответ в задаче не меняется;
- происходит специализация исходных данных;
- добавляется новое решение с имеющимися исходными данными;
- происходит обобщение данных;
- часть данных в исходной задаче заменяется искомыми (какие-то данные принимаются за искомые, часть искомых считаются данными), другими словами, обращение задачи.

В диссертационном исследовании Т.М. Калинкиной [19], «Динамические задачи как метод совершенствования процессов обучения геометрии в средней школе» впервые максимально полно была раскрыта и исследована методика применения блоков связанных задач при обучении школьников математике. Под динамическими задачами автором понимается совокупность задач, которые построены с учетом следующих требований (одного или нескольких):

- различные требования к задачам с одинаковыми условиями;
- задачи представляют собой элементы основной задачи;
- при решении задания должны использоваться результаты решения предыдущих задач;
- условие последующего упражнения использует результаты решения предыдущего;
- требования к задачам одинаковые, но условия задач – производные от условия
- некоторой исходной задачи [19].

Из данного определения следует совокупность приемов, выделяемых Калининкой М.Т. [19], при составлении блоков динамических упражнений, к которым относится рассмотрение аналогичных задач, конкретизация и обобщение задач, составление противоположных и взаимообратных задач, составление заданий на базе использования результатов решения предыдущего задания, расчленение условий и требований задач на составные части, в которые включаются новые связи.

Занимаясь подробными исследованиями различных аспектов включения в процесс обучения динамических задач, М.Т. Калининка [19] указывает на то, что согласно методике их применения на уроках геометрии предполагается организация трех видов работы:

- работа по составленным педагогом готовым динамическим задачам;
- совместная деятельность ученика и учителя по составлению динамических задач;
- организация деятельности по самостоятельной разработке динамических задач учащимися [19].

Последующие исследования в рамках решения проблем применения блоков связанных задач в процессе обучения математике продемонстрировали, что такие этапы имеет смысл включить в процесс обучения школьников задачам, взаимосвязанным друг с другом в деятельностном аспекте, другими словами, на базе деятельности в их решении.

В методической литературе можно неоднократно встретить попытки связи в одно целое нескольких задач с учетом какой-либо взаимосвязи между решениями. Однако, зачастую это сводилось или к применению в решении или условию новой задачи результатов решения предшествующей задачи, или к объединению нескольких задач основываясь на общем методе, приеме или способе их решения.

Связи между решением задач, на мой взгляд, более глубоко открываются в укрупненных блоках заданий – конструкций, состоящих из двух задач и

более, имеющих тесную взаимосвязь, - часть решения последующей задачи до какой-то степени является частью решения задания предшествующего, распространяя и укрупняя задачу посредством выполнения некоторого числа новых действий.

В качестве приемов образования подобных блоков можно выделить:

- замену требования задач какими-то новыми требованиями;
- обращение задачи;
- расширение условия задач;
- замена исходного условия другими дополнительными и новыми

условиями.

Данные современных исследований свидетельствуют о том, что укрупненные блоки задач могут быть использованы на уроке математики в качестве средства достижения разных педагогических целей: формирование у школьников математического понятийного аппарата, организация работы учащихся с теоремами, контроль за степенью усвоения учащимися изучаемого материала и т.д.

Работа с блоками способствует эффективной активизации умственной деятельности учащихся, воспитанию в них личностных положительных качеств, обобщению и систематизации их навыков, умений, знаний и т.д. В следующей главе будут представлены примеры используемых взаимосвязанных блоков задач.

Выводы по первой главе

Практика применения технологии укрупненных дидактических единиц (УДЕ) выявила огромные возможности для творческого развития мышления обучающихся. Использование технологии УДЕ приводит к значительному улучшению качества и к систематизации полученных знаний, вместе с тем она обеспечивает понижение нормы учебного времени примерно на 20%, если сравнивать с существующими на сегодня нормативами.

Применение элементов технологии УДЕ на занятиях математики, подтвердило, что данная технология отличается системностью и целостностью, характеризуется устойчивостью к сохранению и быстрому проявлению в памяти. Запоминание большого блока информации происходит в границах фазы оперативной памяти (от 20 до 30 мин) или в течение занятия. Упомянутые качества необходимы в процессе изучения математики.

УДЕ является специфическим отображением в дидактике интеграции знаний и объективных тенденций современной науки, которые ведут к углублению обобщений в процессах познавательных. Описанная технология помогает учащимся осваивать существенные, главные связи и понятия, возрастающий объем информации за более короткий срок при существенном уменьшении нагрузки на ученика. УДЕ помогает развивать умение логически мыслить, овладеть приемами разворачивать и свертывать информацию, обучает безошибочному выделению сути. Знание усваивается учениками быстро и прочно (важнейшим средством предотвращения забывания является сформировавшаяся у ученика система знаний). Следствием подачи материала блоками, одновременного изучения взаимосвязанных действий и тем является сокращение расхода времени, которое тратится на изучение темы, при этом одновременно повышается качество знаний учеников.

ГЛАВА II. ВОЗМОЖНОСТИ ТЕХНОЛОГИИ УДЕ И ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

§4. Укрупнения дидактических единиц как особенность обучения

На современном этапе развития общества происходит объективное возрастание роли непрерывного образования, основанного на творческом постоянном саморазвитии человека в течение всей его жизни.

Как было отмечено, в современной школе существуют много технологий направленных на успешное обучение, на то чтобы ребенок мог решать любые задачи и ориентироваться в любой ситуации. Возникает вопрос: «как сделать процесс обучения доступным, эффективным, нацеленным на развитие индивидуальности ребенка вместе с воспитанием моральных и других качеств? Школьной программой предусматривается значительный объем знаний, умений, современный школьник подвергается огромным перегрузкам. Возникают проблемы, связанные с неуспеваемостью, снижением мотивации в обучении. И тогда перед учителем встает проблем: как уменьшить время обучения, не уменьшая количества информации? Найти ответ не просто, даже не смотря на то, что существуют десятки методик и технологий» [51].

Н.И. Шевченко установлено, что «в традиционном подходе не уделяется достаточное внимание организации учебной деятельности школьников с установкой на их собственную активность, направленную на усвоение, обобщение систематизацию знаний. Необходима такая технология, помогающая развивать интерес к дисциплине, способность к освоению способов образовательной деятельности и знания, навыки самостоятельной работы и позволяющая повысить объемы изучаемого материала со снижением нагрузки на учеников. В настоящее время для решения данной проблемы в школьной практике все чаще используются технологии укрупнения дидактических единиц» [51].

Рождению технологии предшествовал долгий путь учителя – практика Пюрвя Мучкаевича Эрдниева. Еще до войны П.М. Эрдниев [57], работал в начальной школе.

«Уже тогда он видел несовершенство образовательного процесса: знания в учебнике представлены разрозненно и хаотично, понятия и суждения часто никак не связаны между собой, что не позволяет ребенку увидеть целостную картину мира, понять его противоречивость. Профессор Эрдниев, пришел к выводу о том, что эту задачу можно решить не упрощая заданий, а усложняя – их укрупняя дидактические единицы, - но при условии особой структуры учебного материала. Методическая система УДЕ создавалась в результате исследований более 30 лет – с 1954 по 1995 г. Автором 30-летнего исследования является действительный член Академии педагогических наук Российской Федерации, заслуженный деятель России и Калмыкии профессор Эрдниев Пюрвя Мучкаевича» [57].

Такие технологии способствуют эффективному усвоению материала, вызывают желания к самостоятельному поиску интересных задач; изучению опережающими методами. «Психология УДЕ – это обращение и противопоставление взаимно-обратных задач, теорем, функций и т.д., а методология – это раскрытие потенциалов творческого мышления каждого ученика» [1].

Технологию укрупнения дидактических единиц можно рассматривать для многих тем как в алгебре, так и в геометрии. Согласно современным концепциям развития школьного образования, ученик из пассивного объекта обучения должен превратиться в активного и целеустремленного субъекта. При этом ведущей деятельностью школьника становится познавательная деятельность для успешного осуществления которой большое значение имеет развитый познавательный интерес.

Для пробуждения развития познавательного интереса важно, чтобы школьники осознавали необходимость практическую и научную значимость тех знаний, которые им предстоит усвоить. Ведь укрупнения дидактических

единиц (УДЕ) - система понятий, объединенных на основе их смысловых логических связей и образующих целостно усваемую единицу информации.

Установлено, что «смысл концепции укрупнения дидактических единиц (УДЕ) состоит в том, что знания усваиваются системнее, прочнее и быстрее, если они предъявляются ученику сразу крупным блоком во всей системе внутренних и внешних связей.

При этом укрупненная дидактическая единица не объемом одновременно выдаваемой информации, а именно наличием связей взаимобратными операциями, комплексами аналогичных, обратных, трансформированных и деформированных задач. Чистая экономия времени составляет порядка 20 %. Можно использовать эту экономию для сжатия учебного процесса, а можно использовать дополнительное время для углубления знания, другими словами, для развития учащихся» [57].

Идеи и принципы укрупнения дидактических единиц.

Принципы укрупнения учебной информации реализуются посредством четырёх идей:

- совместное и одновременное изучение взаимосвязанных понятий и действий;
- решение прямой задачи и преобразование её в обратные или аналогичные;
- решение деформированных упражнений с одним или несколькими не известными;
- усложнение предлагаемого материала.

Принципами технологии УДЕ можно считать следующие:

- природосообразность при выборе форм и методов работы;
- подача материала одновременно по трём каналам восприятия;
- разнообразная деятельность на уроке;
- эмоционально-образная подача материала, сопровождающаяся действиями.

В процессе обучения включаются творческие задания, позволяющие создать ситуацию успеха для каждого ребенка. В процессе изучения нового материала учителем вместе с детьми составляются «опорные конспекты» - условные записи которые в компактном виде содержат основные теоретические знания и должны быть поняты и посильны для запоминания каждому ребенку [65]. При решении текстовых задач, уравнений и выражений большую помощь оказывают схемы. Более подготовленным детям, которые работают быстрее других, можно предлагать самостоятельно составлять схемы к выражениям.

Так, «специальные приемы организации усвоения знаний, применяемые в технологии УДЕ, влияют на основные показатели обучаемости. Их связь теоретически обоснована и практически доказана. Прием совместного изучения противоположных и сходных понятий, действий, операций, основан на укрупнения единиц усвоения посредством обобщения. Обобщённость мышления является комплексным фактором, который определяет обучаемость и отвечает за качество (глубину, эффективность) познавательного процесса» [51].

Таким образом, применяя элементы УДЕ на уроках, можно убедиться, что эта технология обладает качествами системности и целостности, устойчивостью к сохранению во времени и быстрым проявлением в памяти. Запоминание крупного блока знаний совершается в пределах фазы оперативной памяти (20 - 30 минут) т.е. в течении урока.

УДЕ – это специфическое отображение в дидактике объективной тенденции всей современной науки и интеграции знаний, ведущей к углублению обобщения в познавательных процессах.

Способствует освоению учащимися главные, существенные понятия, связи, возрастающего объема информации за меньшее, чем прежде, время и при резком снижении нагрузки учащегося. УДЕ развивает логическое мышление, учит приемам свертывания и развертывания информации, помогает безошибочно вычленять главное. Учащиеся усваивают знания прочно

(сформировавшаяся система знаний – важнейшее средство предотвращения их забыванию) и быстро. Подача материала блоками, одновременно изучение взаимосвязанных тем и действий приводит к сокращению расхода учебного времени на изучении темы при одновременном повышении качества знаний учащихся.

Проводя уроки по геометрии, «в основу отбора учебного материала, его структурирования и последующего построения учебного процесса были положены принципы технологии УДЕ:

- доступности;
- наглядности;
- индивидуализации обучения и обеспечения интерактивности (обучение в малой группе и диалоговый характер обучения).

Эта технология содержит систему методических приемов, которые включают:

- совместное и одновременное изучение противоположных и сходных понятий, явлений, процессов в сравнении и сопоставлении;
- применение взаимообратных задач и упражнений (решение задачи и формулирование обратной задачи, составление системы задач на единой информационной основе);
- блочная подача учебного материала средствами свёртывания информации и обзорного предъявления» [55].

Рассмотрим основные приемы технологии УДЕ, применяемые на занятиях. В технологии УДЕ можно выделить два основных направления для систематизации и обобщения знаний: укрупнение по «горизонтали» и укрупнение по «вертикали».

Так, «укрупненная дидактическая единица по «горизонтали» образуется на основе элемента одного уровня. К таким элементам относятся математические действия, определения, законы и т. д., которые содержательно развиваются при систематическом усвоении последующих.

Укрупненная дидактическая единица по «вертикали» - образована элементами различного уровня: родовое и соответствующее видовое понятия, стереометрическое понятие и аналогичное ему планиметрическое понятие.

При обучении геометрии такое укрупнение происходит, когда стереометрические знания учащихся формируются в результате наращивания аналогичных знаний по планиметрии. В таком контексте изначально можно объединить в укрупненные блоки «родственные» геометрические темы» [13].

Рассмотрим вышесказанное на примере обучения учащихся методам решения геометрических задач.

Так, «метод» - путь исследования, познания или практического осуществления чего-либо. Под методом решения задач логично подразумевается путь, приводящий к выполнению требования задачи, достижению ее цели, получению результата.

Основная ценность решения задачи любым методом заключается в приобретении новых знаний. «Говоря о знаниях, я имею в виду не сведения, которые предлагают запомнить ученику, а знание как деятельность... как... живое знание» [13, с. 4].

Определено, что «один из возможных способов разрешения видится технология *УДЕ*. Данная технология способствует созданию единой методологической основы для формирования понятий, обучения доказательству теорем, методам решения задач. Важный приём этой технологии - объединение родственных учебных тем на основе противопоставления и сравнения веществ в рамках одного занятия. Изучать не все понемногу, многое об одном, о главном, постигая многообразие в целом» [55].

Отметим, что «это происходит при использовании в обучении *блоков укрупненных задач* - конструкций из нескольких задач, объединенных в единое целое на основе принципа общности деятельности по их решению. Решение каждой последующей задачи в блоке укрупняет решение какой-либо из предшествующих ей блочной задачи посредством выполнения новых дей-

ствий, дополняющих ее решение. Приемами образования таких блоков выступают:

- замена требования задачи;
- расширение чертежа задачи;
- обращение задач;
- замена условия задачи» [13].

П.М. Эрдниев указывает, что «мы на уроках для понимания геометрических задач используем прием укрупнения дидактических единиц, суть которого состоит в последовательном преобразовании базовой задачи путем составления обратной и последующем усложнении условий. Рассмотрение в комплексе исходных и обратных задач – один из путей обобщения и систематизации тематически связанных вопросов, изученных в разное время» [57]. Рассматривая задачу с разных сторон, проводя анализ, делая определенные логические выводы, производя взаимнообратные действия мы приучаем обучающихся решать задачи, находить внутренние взаимосвязи между компонентами задачи, учим контролировать полученные результаты вычислений.

Для примера покажем, блок укрупненных заданий.

Задание 1 [64].

1.1. «Нарисуйте изображение параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. С его помощью установите взаимное положение прямых, содержащих ребра $A_1 A$, AD , AD и DC , AD и $B_1 C_1$ AB и CC_1 AD и $C_1 D_1$.

– Каким может быть взаимное положение двух прямых в пространстве?

– Как расположены относительно плоскости, содержащей грань $ABCD$, прямые AB , $AA_1 C$, C_1 ? Каким может быть взаимное положение прямой и плоскости?

– Каково взаимное положение плоскостей граней ABC и $ABB_1 ADD_1$ и BCC_1 плоскостей боковых граней? Каким может быть взаимное положение двух плоскостей в пространстве?» [64].

1.2. На основании результата предыдущей задачи заполните пропуски в схеме. Используя эту схему (рис. 1), сформулируйте определения для каждого отдельного случая расположения прямых друг относительно друга.



Рисунок 1. Схема «прямые в пространстве»

1.3. Нужно составить схемы по аналогии, которые были описывали взаимное расположение:

- две плоскости;
- плоскость и прямая;
- составьте задачу обратную данной 1.1.

Задание 2 [61].

– Какие прямые, которые содержат ребра куба на рисунке 2, будут скрещиваться? перпендикулярными? параллельными? Всегда ли перпендикулярные прямые будут пересекаться?

- Какое взаимное расположение плоскостей граней куба и прямой AM ?

– Какие прямые на рисунке 2 будут перпендикулярными плоскости основания куба? Объясните ответ. Какое вы бы могли сформулировать определение прямой, которая перпендикулярна плоскости?

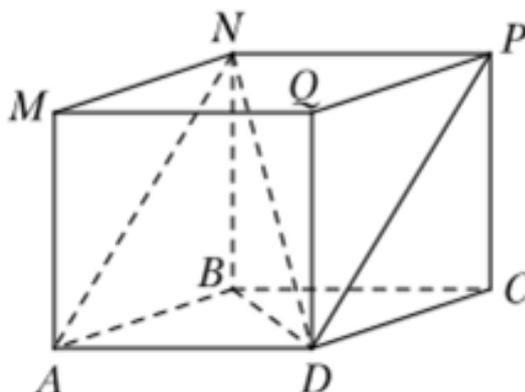


Рисунок 2.

– Какой будет угол между прямыми CP и AN (рис. 2).

– Какие грани куба на рисунке будут перпендикулярны? Как можно определить понятие «перпендикулярные плоскости»? Как определить угол между плоскостями? Какой будет величина угла между плоскостями ABC и ANP ?

– Какое вы можете предложить определение перпендикулярных прямых в пространстве?

Определено, что «используя приведенную задачу, можно ввести определение перпендикулярных прямых в пространстве, перпендикулярных плоскостей, прямой, перпендикулярной плоскости, перпендикуляра, наклонной, проекции, двугранного угла, линейного угла, иллюстрировать теорему о трех перпендикулярах.

Одним из центральных теоретических фактов данной темы является признак перпендикулярности прямой и плоскости, обоснование которого сопровождается достаточно длинной цепью дополнительных построений» [64].

В курсе геометрии параллельность и перпендикулярность прямых на плоскости по программе их изучения рассматриваются изолированно.

На практических занятиях эти важнейшие темы изучаются обзорно в сравнении и сопоставлении.

При изучении каждой темы мы целенаправленно применяем этот прием для сравнения строения и свойств важных понятий. Изучая раздел «параллельные прямые», темы занятий «параллельные прямые» и «перпендикулярные прямые» объединяются на основе идей параллельного структурирования и укрупнения дидактических единиц обучения [2; 3].

Определено, что «в целом использование на уроках геометрии блоков укрупненных задач дает множественный положительный эффект. Использование блоков позволяет осуществлять дифференцированное обучение, предлагая учащимся в зависимости от их способностей сложную задачу или блок задач. Также можно использовать различные творческие упражнения с блоками укрупненных задач, в которых, например, требуется составить пропущенную промежуточную задачу по двум исходным задачам (начальной и конечной) или восстановить специально перепутанную логическую последовательность решения задач и т. д.

Можно выделить еще более емкое упражнение на восстановление блока задач. Оно предполагает развитие темы задачи в два противоположных направления (расширения ее решения и/или его сужения), опирающихся на два противоположных вида деятельности по трансформации задачи — ее укрупнение и разукрупнение. Если укрупнение задачи — это расширение ее решения за счет добавления к нему новых действий, то разукрупнение задачи - сужение ее решения посредством выделения из нее элементарных подзадач, таких, что решения каждой последующей из них содержится как часть в решении предыдущей. Поскольку в ходе анализа решения той или иной задачи можно выявлять не только укрупняющие ее задачи, но и задачи, для которых она сама будет укрупненной.

Школьная практика показывает, что учет указанных особенностей при обобщении и систематизации знаний методам решения задач с технологией УДЕ позволяет осуществлять математическую подготовку учащихся на фун-

даментальном уровне (обеспечивая усвоение ими целостных, системных и интегрированных знаний), приобщать их к исследовательской деятельности, развивать у них навыки самоконтроля и само образования, продуктивного распределения учебного времени и т. д. Все это эффективно помогает формироваться высоко интеллектуальной технологической личности современного ученика» [13].

§5. Реализация педагогических условий применения УДЕ для систематизации и обобщения знаний на уроках математики

Личность, которая не способна обучаться самостоятельно, а усваивает только то, что слышит от преподавателя, которая только в состоянии ходить на поводу у другого, не на много способна.

Молодое поколение должно научиться самостоятельному обучению, овладению знанием, развивать мышление.

Данная задача является одной из приоритетных для школьного образования. Сегодня задачей учителя является формирование у школьника способности мыслить самостоятельно, передача максимума знаний в минимальный промежуток времени, совершенно новый уровень качества воспитания и обучения, обеспечение максимального научного качества преподавания предметов.

Трансформации, через которые проходит современная система образования Российской Федерации, не могли в целом не отразиться и на образовании математическом.

Всякий учитель, который не является равнодушным, пытается привнести в педагогический процесс эффективность, доступность, направленность на развитие творчества в человеке, наряду с развитием нравственности и морали. Преподаватель сталкивается с проблемой сокращения времени без снижения объемов передаваемой информации.

Само понятие «условие» является общенаучным. Оно имеет свою трактовку в философии, психологии и педагогике. При этом психологическая и педагогическая трактовки данного понятия схожи. Так, «в психологии понятие «условие» раскрывается в виде комплекса причин внутренних и внешних, обуславливающих психологический рост индивидуума, вызывающих его замедление и ускорение, оказывающих влияние на процессы развития и их динамику. Под условием в педагогике понимается комплекс переменных

внутренних, внешних, социальных, природных воздействий, затрагивающих физическое, психическое, нравственное развитие личности, поведение индивидуума, его воспитание, образование, формирование» [17]. Резюмируя оба определения можно сказать, что условия – это обстоятельства, оказывающие воздействие на человека в той или иной ситуации. Говоря о понятии «педагогические условия», стоит отметить, что существует большое количество трактовок данного определения:

– педагогические условия – это совокупность мер педагогического воздействия, направленных на решение образовательных задач (Яковлева Н.М. [61]);

– «педагогические условия в качестве одного из составляющих системы педагогической, характеризующие возможности пространственной, материальной, образовательной среды, оказывая влияние на процессуальный, личностный аспект системы, гарантируя эффективность ее функционирования и развития» (эта позиция принадлежит Ипполитовой Н.В. [17, с. 11]).

Однако на наш взгляд наиболее полное и точное определение понятия «педагогические условия» дал Шалин М.И. Под педагогическими условиями он подразумевает «процесс, влияющий на развитие личности, представляющий собой совокупность внешних обстоятельств с единством внутренних сущностей и явлений» [48, с. 47-49].

Педагогические условия делятся на три типа: организационные, психолого-педагогические и дидактические. Под организационно-педагогическими условиями понимается совокупность факторов, которые позволяют решить образовательные задачи (Козырева Е.И. [21]; Павлов С.Н. [37] и др.). Психолого-педагогические условия – это условия, которыми обеспечиваются педагогические способы воздействий учителя на ученика, нацеленные на повышение эффективности процесса образования (Лысенко А.В. [24] и др.). Дидактическими условиями называется целенаправленный подбор содержимо-

го, организационных форм, методов педагогической деятельности в целях достижения образовательной задачи (Рутковская М.В. [39] и др.).

Для каждого типа педагогических условий характерен определенный набор функционала. Например, главная функция организационно-педагогических условий заключается в управлении процессуальным аспектом педагогического процесса. Функцией психолого-педагогических условий является организация конкретных педагогических мер, направленных на воспитание, обучение и развитие личности. И, наконец, функция дидактических условий заключается в отборе содержимого, форм и приемов работ, направленных на достижение образовательной цели.

Существенным условием педагогическим является эффективная организации самостоятельной работы обучающихся и командное сотрудничество.

Всё это реализует система УДЕ (укрупнение дидактических единиц). Успешное и полное выполнение программы с экономией времени, при повышении глубины и прочности знаний. Все согласны с тем, что нет «царского пути в математику». Много труда и терпения, настойчивости и внимания требуется от учителя и школьника, чтобы последний смог освоить программный минимум знаний по этому предмету (О.П. Эрдниев) [54, с. 123].

«Укрупнению единиц усвоения так же благоприятствует расположение записей структурно связанных упражнений в двух параллельных столбцах, друг против друга. То, что зрительно воспринимается рядом, легче противопоставить и связать логически, словесно.

Ключевым упражнением по УДЕ является составление и решение обратных задач. В методике составления и решения взаимобратных задач наиболее ценны несколько сами процессы решения задач как таковые, а переосмысление их содержания с возвратом к первоначальным рассуждениям, то есть составление новых фраз на базе известных слов и чисел» [54].

Значимость идеи УДЕ как новой дидактической закономерности обеспечивает: оптимальную работу мозга; трехфазная целостность: частное – об-

щее – частное; образное – логическое – образное; словесное – символическое – словесное; числовое – буквенное – числовое.

При обучении посредством УДЕ увеличивается число понятий, вошедших в данную смысловую единицу и число связей между понятиями.

При последовательном применении методической системы УДЕ усвоение программных знаний достигается с экономией учебного времени до 14%.

УДЕ помогает разрешить противоречие между увеличением объема, информации и ограниченным количеством учебного времени: на уроках создается единый, общий темп учебной работы заданный самими учащимися; дети быстрее думают, быстрее пишут (и меньше), свободнее рассуждают, доказывают; в целом обеспечивается высокая организация каждого этапа урока, дружная работа класса.

Введение УДЕ значительно оживляет урок, активизирует учащихся. УДЕ следует использовать в системе, начиная с 1 класса.

Вместе с этим, «понятие укрупнения дидактических единиц достаточно обширно, оно вбирает следующие взаимосвязанные подходы к обучению:

- одновременное и совместное изучение взаимосвязанных теорем, функций, операций, действий;
- единство процессов решения и составления упражнений;
- рассматривание во взаимопереходах определенных и неопределенных заданий (в частности деформированных упражнений);
- обращение структуры упражнения, что создает условия для противопоставления, исходного и преобразованного заданий;
- реализация принципа дополненности в системе упражнений.

Главнейшей особенностью укрупненной единицы усвоения является то, что она создаёт условия для постижения богатства связей и переходов между компонентами единого знания.

В ходе изучения геометрии видно, что некоторые темы усваиваются лучше, если их изучать с помощью технологии укрупнения дидактических единиц. Прямую и обратную теорему рассматриваю одновременно. Делим

лист на две половины – слева записываем прямую теорему, доказывая вместе, а справа ученики формулируют, записывают обратную теорему и самостоятельно доказывают её» [54].

«Параллельные прямые».

Так, «на первом уроке вводится определение параллельных прямых, секущей, рассматриваем углы, образованные при пересечении двух прямых секущей, и выполняем практическую работу.

На втором уроке вводится определение аксиомы, рассматриваются аксиомы параллельных прямых, и совместно изучаем признаки и свойства, в виде приведенной ниже таблице, причем обратные теоремы учащиеся формулируют и доказывают самостоятельно.

При заполнении таблицы 1 и 2, учащиеся впервые встречаются с понятием прямая и обратная теорема, и они наглядно, с помощью таблицы видят, как составить обратную теорему.

На признаки параллельности прямых отводится 3 урока и на свойства параллельности прямых 4 урока. При таком подходе на рассмотрение теоретического материала уходит один урок, остальные уроки идут на решение задач» [54].

Эффект от укрупнения базируется на том, что одни и те же слова, входящие в состав как обратной, так и прямой теоремы, в памяти фиксируются как бы однократно; трансформация теоремы в обратную сводится к перестановке уже воспринятых слов. По этой причине формулировка и доказательство обратной теоремы происходит быстрее в несколько раз по сравнению с прямой теоремой. Это дает возможность отводить больше времени на решение задач.

Идея и метод укрупнения дидактических единиц получают развитие в преподавании математики у старшеклассников. При этом укрупнение дидактических единиц идет, по принципу решения взаимнообратных задач, совместного изучения связанных логически понятий и суждений, при этом находит широкое применение прием генерализации по размерности; основ-

ными инструментами приема являются аналогия свойств и аналогия сходства.

Таблица 1– Признаки параллельности прямых и свойства параллельности прямых

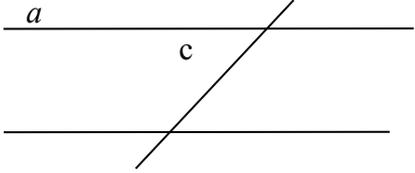
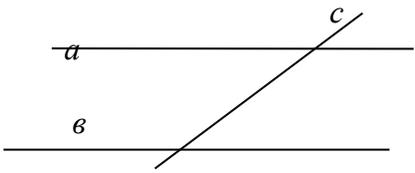
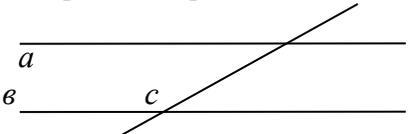
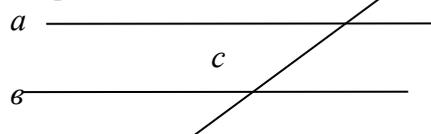
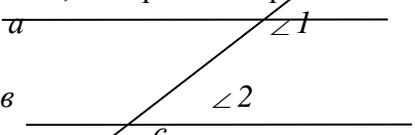
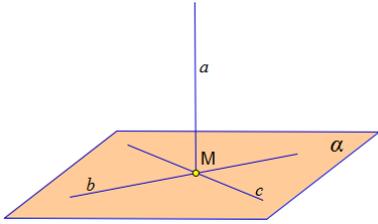
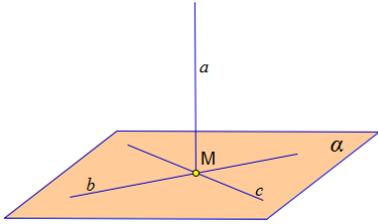
Признаки параллельности прямых Прямая теорема (условие – заключение)	Свойства параллельности прямых Обратная теорема (заключение – условие)
<p>Т. Если при пересечении двух прямых секущей накрест лежащие углы равны, то прямые параллельны.</p>  <p>Дано (условие): a, b – прямые, c – секущая, $\angle 1$ и $\angle 2$ – накрест лежащие углы, $\angle 1 = \angle 2$.</p> <p>Доказать (заключение): $a \parallel b$</p>	<p>Т. Если две параллельные прямые пересечены секущей, то накрест лежащие углы равны.</p>  <p>Дано (заключение): a, b – прямые, c – секущая, $\angle 1$ и $\angle 2$ – накрест лежащие углы, $a \parallel b$.</p> <p>Доказать (условие): $\angle 1 = \angle 2$</p>
<p>Т. Если при пересечении двух прямых секущей соответственные углы равны, то прямые параллельны.</p>  <p>Дано (условие): a, b – прямые, c – секущая, $\angle 1$ и $\angle 2$ – соответственные углы, $\angle 1 = \angle 2$.</p> <p>Доказать (заключение): $a \parallel b$</p>	<p>Т. Если две параллельные прямые пересечены секущей, то соответствующие углы равны.</p>  <p>Дано (заключение): a, b – прямые, c – секущая, $\angle 1$ и $\angle 2$ – соответственные углы, $a \parallel b$.</p> <p>Доказать (условие): $\angle 1 = \angle 2$</p>
<p>Т. Если при пересечении двух прямых секущей сумма односторонних углов равна 180°, то прямые параллельны.</p>  <p>Дано (условие): a, b – прямые, c – секущая, $\angle 1$ и $\angle 2$ – односторонние углы, $\angle 1 + \angle 2 = 180^\circ$.</p> <p>Доказать (заключение): $a \parallel b$</p>	<p>Т. Если две параллельные прямые пересечены секущей, то сумма односторонних углов равна 180°.</p>  <p>Дано (заключение): a, b – прямые, c – секущая, $\angle 1$ и $\angle 2$ – односторонние углы, $a \parallel b$.</p> <p>Доказать (условие): $\angle 1 + \angle 2 = 180$</p>

Таблица 2 – Признаки перпендикулярности прямой и плоскости

Признак перпендикулярности прямой и плоскости Прямая теорема (условие – заключение)	Свойства перпендикулярности прямой и плоскости Обратная теорема (заключение – условие)
<p>Т. Если прямая является перпендикулярной 2-м пересекающимся прямым, которые лежат в плоскости, тогда эта прямая является перпендикулярной к этой плоскости.</p>  <p>Дано (условие): $\alpha, b \in \alpha, c \in \alpha, b \cap c = M, a \perp b, a \perp c.$ Доказать (заключение) : $a \perp \alpha$</p>	<p>Т. Если прямая перпендикулярна к плоскости, то она является также перпендикулярной 2-м пересекающимся прямым, которые лежат в данной плоскости.</p>  <p>Дано (заключение) : $\alpha, b \in \alpha, c \in \alpha, b \cap c = M.$ Доказать (условие): $a \perp b, a \perp c$</p>

В плане повышения качества математического образования учащихся основной школы мы предлагаем использовать УДЕ при изучении темы “Параллельность прямых на плоскости” в следующем варианте. На этапе закрепления теоретического материала по этой теме целесообразно использовать в качестве УДЕ задания следующего типа:

1. На плоскости заданы две параллельные прямые рис. 3. АВ и CD, пересеченные третьей прямой MN. Точкой пересечения прямой АВ и MN служит точка Р, а точкой пересечения прямой CD и MN служит точка Q. Известно, что величина угла $\angle BPQ = 43^\circ$. Найдите

- укажите угол односторонний с ним и найдите его величину;
- укажите угол накрест лежащий с ним и найдите его величину;
- укажите угол соответственный с ним и найдите его величину;
- укажите угол смежный с ним и найдите его величину;
- укажите угол вертикальный с ним и найдите его величину.

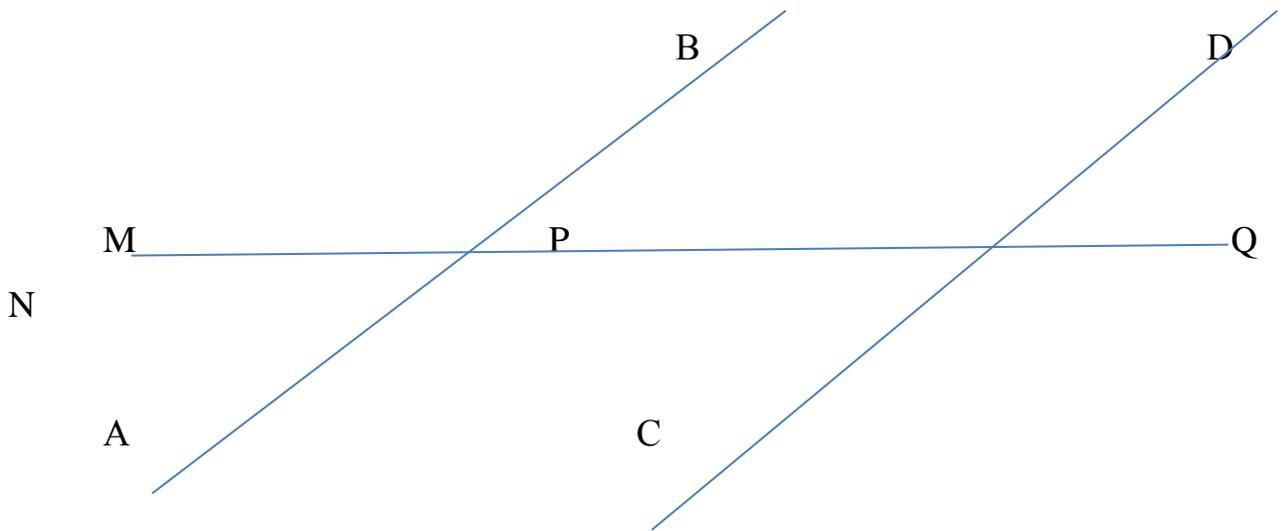


Рисунок 3. Две параллельные прямые

Методическая ценность этого задания, представленного как многокомпонентное упражнение, заключается в том, что в процессе его выполнения в сознании учащихся формируются более устойчивые представления об углах односторонних, накрест лежащих и соответственных. Последние два задания этого упражнения нацелены на повторение уже усвоенных знаний, связанных с углами вертикальными и смежными. Как видим это упражнение является многокомпонентным не только по составу, но и по его целям.

2. Через вершину B равностороннего треугольника рис. 4 проведена прямая MN , параллельная стороне AC . Найти величины углов $\angle MBA$, $\angle ABC$, $\angle NBC$ и сумму этих углов. Составить задачу обратную данной и решить ее.

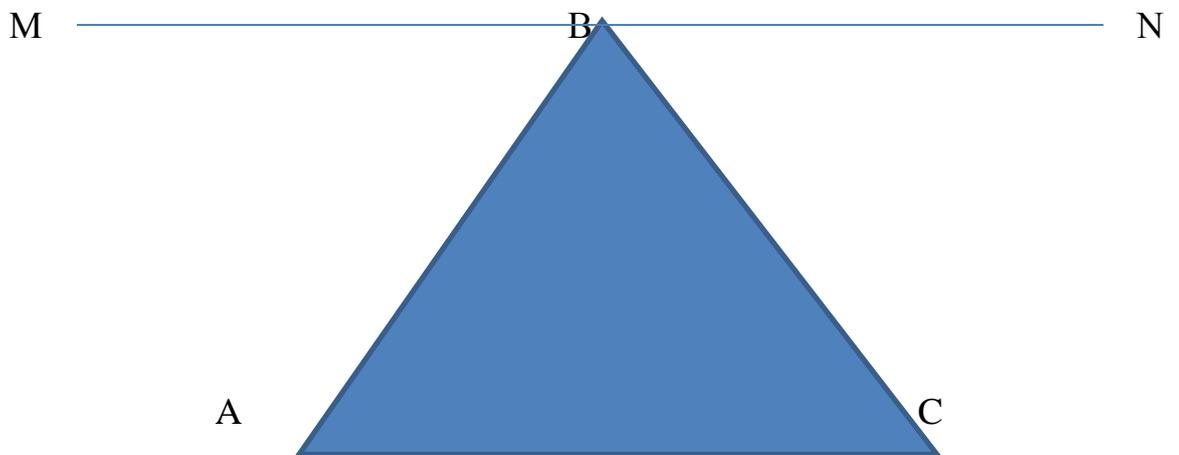


Рисунок 4. Равносторонний треугольник

3. Через вершину В равнобедренного треугольника ABC рис.5 проведена прямая MN, параллельная стороне AC. Найти величины углов $\angle MBA$, $\angle ABC$, $\angle NBC$ и сумму этих углов, если величина угла $\angle BAC=40^\circ$. Составить задачу обратную данной и решить ее.

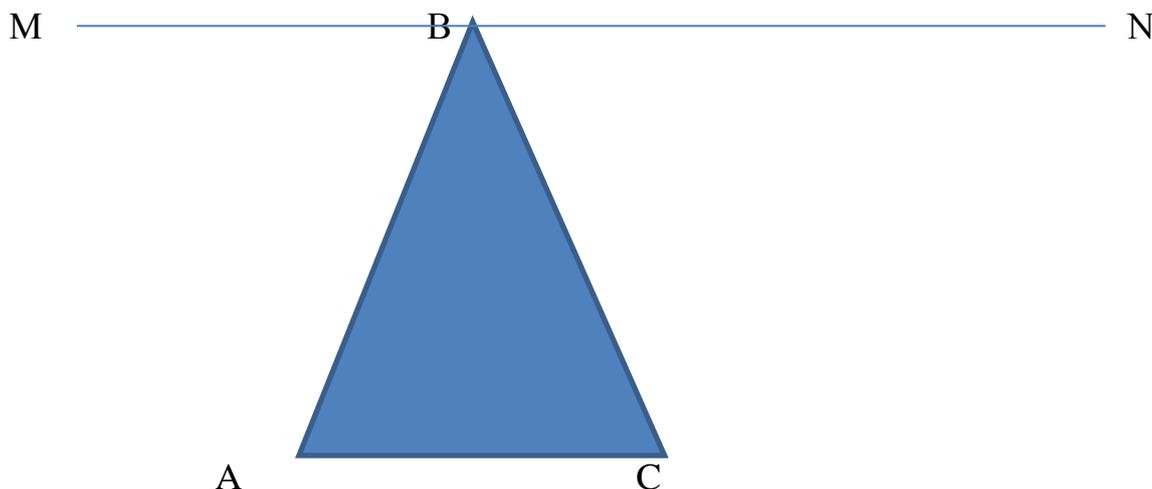


Рисунок 5. Равнобедренный треугольник

4. Через вершину В остроугольного треугольника ABC рис.6 проведена прямая MN, параллельная стороне AC. Найти величины углов $\angle MBA$, $\angle ABC$, $\angle NBC$ и сумму этих углов, если известно, что $\angle ABC=50^\circ$, $\angle BCA=60^\circ$. Составить задачу обратную данной и решить ее.

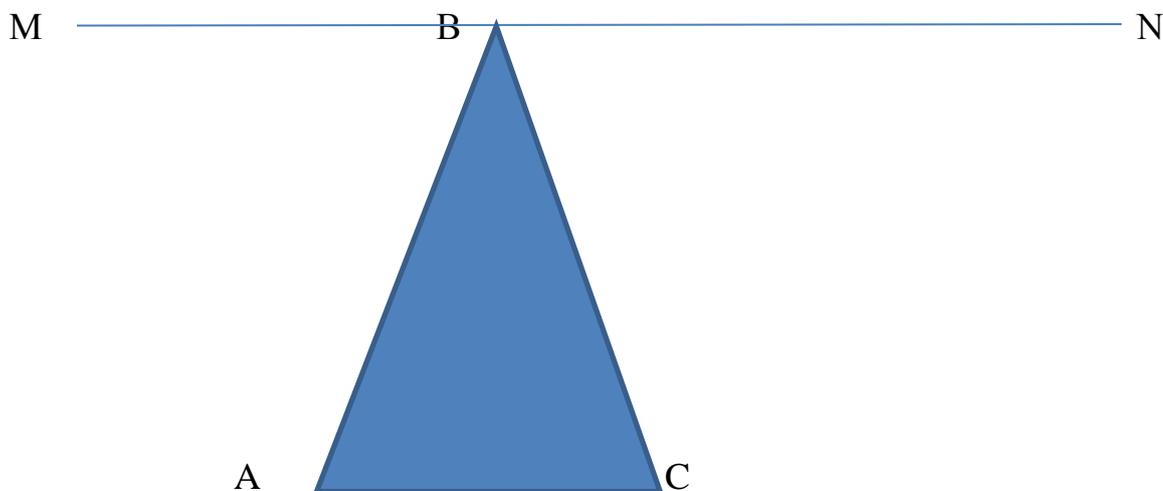


Рисунок 6. Остроугольный треугольник

5. Через середину K стороны AB равностороннего треугольника ABC рис.7 проведена прямая MN , параллельная стороне AC . Найти величины углов $\angle MKA, \angle MKB, \angle NKB, \angle NKA$ и их сумму. Составить задачу обратную данной и решить ее.

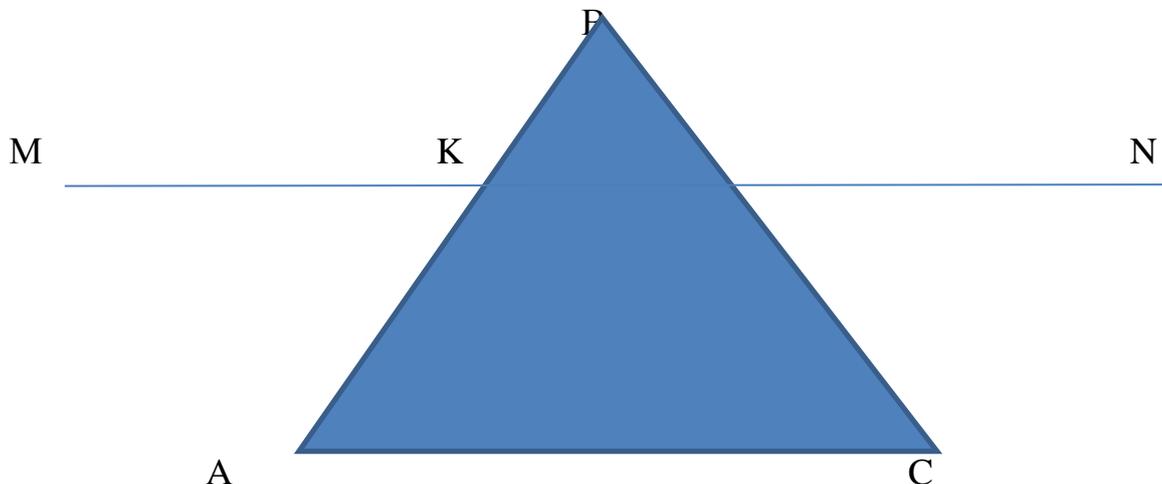


Рисунок 7. Равносторонний треугольник

6. Через середину K стороны AB равнобедренного треугольника ABC рис.8 проведена прямая MN , параллельная стороне AC . Найти величины углов $\angle MKA, \angle MKB, \angle NKB, \angle NKA$ и их сумму, если $\angle BAC=30^\circ$. Составить задачу обратную данной и решить ее.

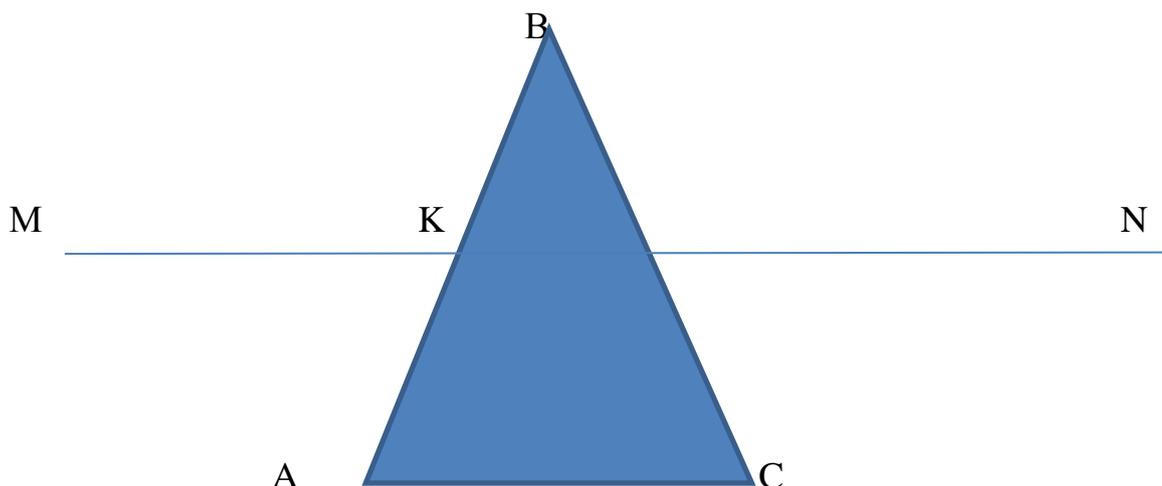


Рисунок 8. Равнобедренный треугольник

7. Через середину K стороны AB остроугольного треугольника ABC рис. 9 проведена прямая MN , параллельная стороне AC . Найти величины углов $\angle MKA, \angle MKB, \angle NKB, \angle NKA$ и их сумму, если $\angle ABC=40^\circ, \angle BCA=60^\circ$. Составить задачу обратную данной и решить ее.

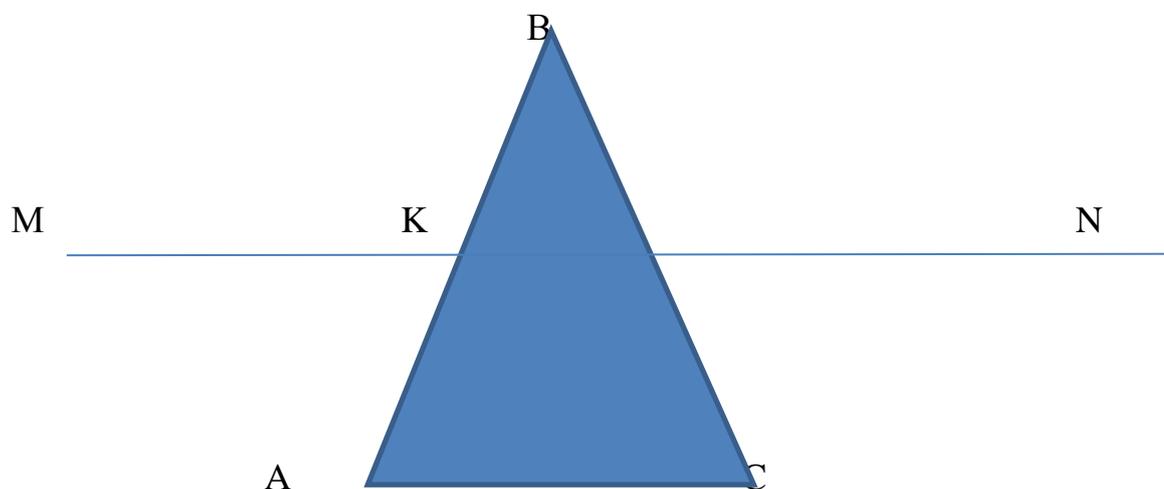


Рисунок 9. Остроугольный треугольник

8. На продолжении стороны AB равностороннего треугольника ABC рис. 10 за точкой B взята точка K и через нее проведена прямая MN , параллельная стороне AC . Найти величины углов $\angle MKA, \angle MKB, \angle NKB, \angle NKA$ и их сумму. Составить задачу обратную данной и решить ее.

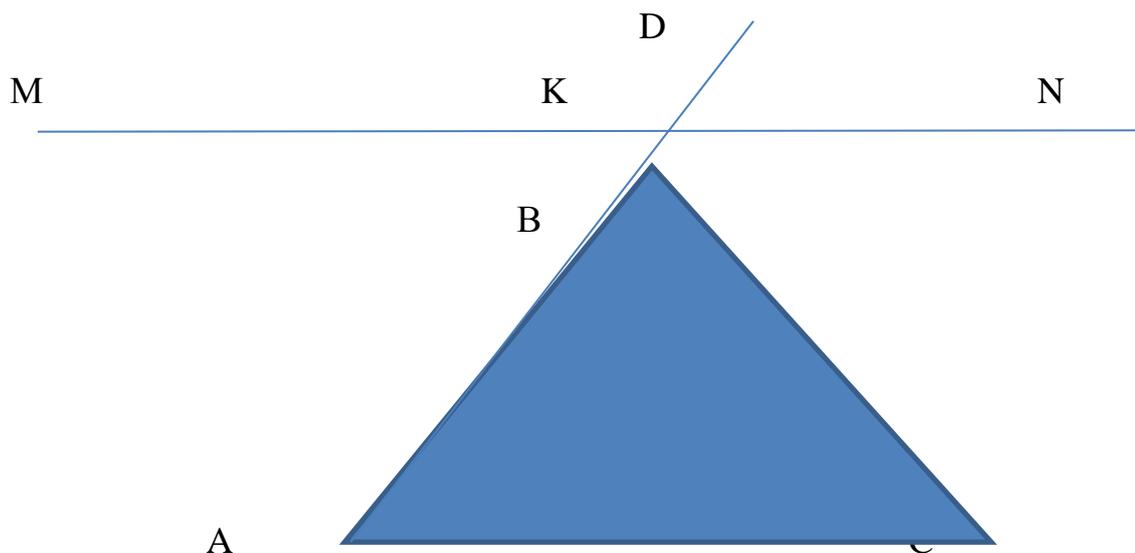


Рисунок 10. Равносторонний треугольник

8. На продолжении стороны АВ равнобедренного треугольника ABC рис.11 за точкой В взята точка К и через нее проведена прямая MN, параллельная стороне AC. Найти величины углов $\angle MKA, \angle MKB, \angle NKB, \angle NKA$ и их сумму, если $\angle ABC=50^{\circ}$. Составить задачу обратную данной и решить ее.

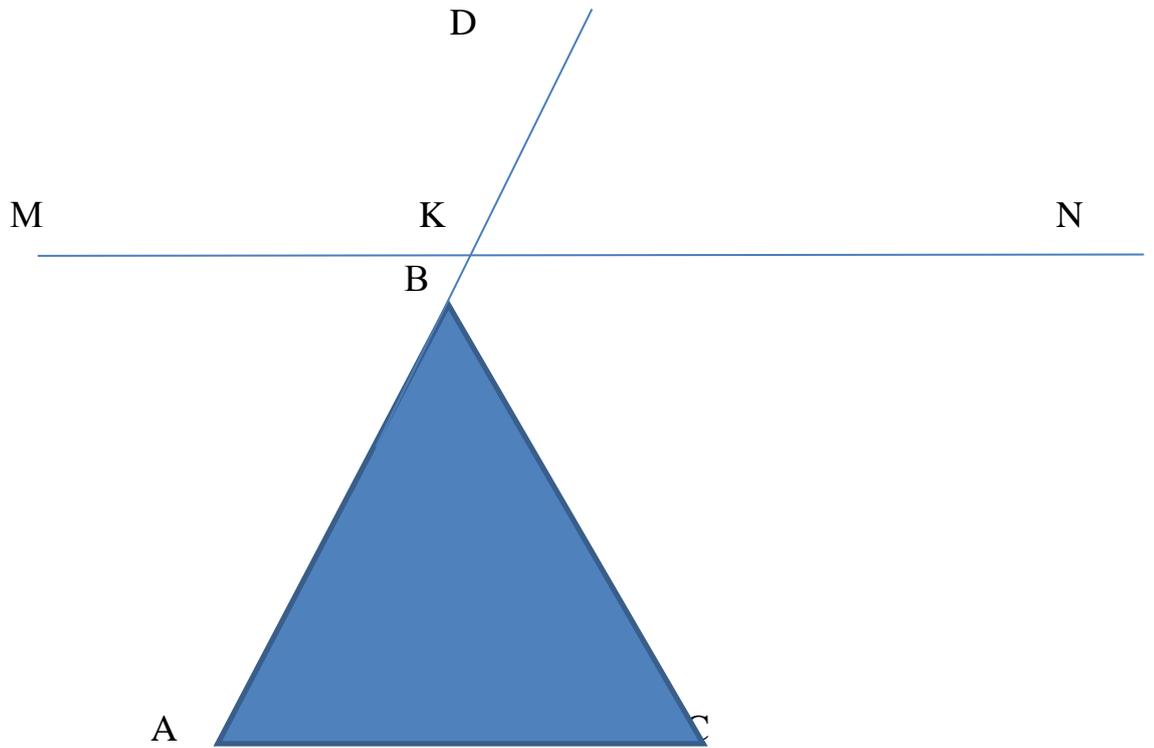


Рисунок 11. Равнобедренный треугольник

10. На продолжении стороны АВ остроугольного треугольника ABC за точкой В взята точка К и через нее проведена прямая MN, параллельная стороне AC. Найти величины углов $\angle MKA, \angle MKB, \angle NKB, \angle NKA$ и их сумму, если $\angle ABC=35^{\circ}, \angle BCA=65^{\circ}$. Составить задачу обратную данной и решить ее.

11. Вставь пропущенные слова в предложение, для того чтобы получилось правильное утверждение. Проиллюстрируйте ответ рисунком.

А. Две прямые линии являются перпендикулярными, когда _____ между этими прямыми составляет _____

Б. Две прямые являются перпендикулярными к той же прямой

_____ .

В. Если из 2-х параллельных прямых одна является перпендикулярной 3-ей прямой, тогда 2-я _____ к этой прямой.

Г. Треугольник, у которого один угол _____ называется прямоугольным.

Д. Если _____ является перпендикулярной одной из 5 параллельных прямых линий, тогда она _____ и четырьмя другим прямыми.

12. Из середин M и P сторон AB и BC равностороннего треугольника ABC опущены перпендикуляры MQ и PT . Определите вид четырехугольника $MPTQ$. Составьте задачу обратную данной.

13. Из середин M и P сторон AB и BC равнобедренного треугольника ABC опущены перпендикуляры MQ и PT . Определите вид четырехугольника $MPTQ$. Составьте задачу обратную данной.

14. Из середин M и P сторон AB и BC остроугольного треугольника ABC опущены перпендикуляры MQ и PT . Определите вид четырехугольника $MPTQ$. Составьте задачу обратную данной.

15. Из середины D стороны BC равностороннего треугольника ABC проводится перпендикуляр DM к прям. AC . Необходимо найти AM , если $AB = 12$ см. Составьте задачу обратную данной.

16. Из середины D стороны BC равнобедренного треугольника ABC проводится перпендикуляр DM к прям. AC . Необходимо найти AM , если $AB = 12$ см. Составьте задачу обратную данной.

17. Из середины D стороны BC остроугольного треугольника ABC проводится перпендикуляр DM к прям. AC . Необходимо найти AM , если $AB = 12$ см. Составьте задачу обратную данной.

18. Из середины M сторон AB и точки P , делящей сторону BC в отношении 2:3 остроугольного треугольника ABC опущены перпендикуляры MQ и PT . Определите взаимное расположение сторон четырехугольника $MPTQ$ и его вид. Составьте задачу обратную данной.

19. Окружность S проходит через вершину C прямого угла и пересекает его стороны в точках, удаленных от вершины C на расстояние 14 и 48. Найти радиус окружности, вписанной в данный угол и касающийся окружности S .

20. Две окружности внешне соприкасаются в точке K . Первая окружность и прямая BA касаются в точке A , вторая окружность — в точке B . Линия KB пересекает в точке D первую окружность, линия KA пересекает в точке C вторую окружность.

а) Требуется доказать параллельность прямых BC и AD .

б) Необходимо найти площадь треугольника ABK , если радиусы окружностей равняются 1 и 4.

21. На катете BC и AB в прямоугольном треугольнике ABC с внешней стороны треугольника строятся квадраты $BCKD$ и $ACFE$. Точка H является точкой пересечения прямой DK и CM , а M — серединой гипотенузы AB .

а) Необходимо доказать, что $CM \perp DK$.

б) Требуется найти MH , если катеты треугольника ABC равны 130 и 312.

Решение.

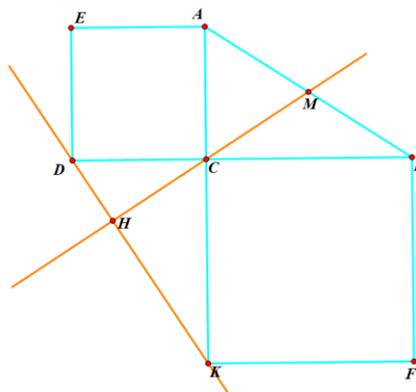


Рисунок 12. Квадраты на сторонах треугольника

а) Обозначим острые углы треугольника ABC α и β (рис. 12). Треугольник DCK равен треугольнику ABC по первому признаку, а значит, их углы равны. Так как точка M — середина гипотенузы, а значит, центр описанной окружности треугольника ABC , то $CM = MB$ как радиусы описанной

окружности. Поэтому угол $\angle MCB = \alpha$ – треугольник $СМВ$ равнобедренный. Угол $\angle DCH = \alpha$ как вертикальный. Угол $\angle HCK = \beta$, поскольку сумма всех острых углов в прямоугольном треугольнике составляет $\alpha + \beta = 90^\circ$, а угол $\angle DCK$ – прямой. И, так как два угла треугольника $СНК$ равны α и β , то третий угол – $\angle СНК$ – прямой, то есть $СМ \perp DK$.

б)
$$MC = MB = \frac{AB}{2}$$

$$AB^2 = AC^2 + CB^2$$

$$AB = \sqrt{AC^2 + CB^2} = \sqrt{130^2 + 312^2} = \sqrt{2^2 \cdot 5^2 \cdot 13^2 + 2^4 \cdot 13^2 \cdot 6^2}$$

$$AB = \sqrt{2^2 \cdot 13^2(25 + 36 \cdot 4)} = 26\sqrt{169} = 338 = DK$$

$$MC = 169$$

Треугольник $НСК$ подобен треугольнику $ДСК$. Из их подобия запишем:

$$\frac{DC}{CH} = \frac{DK}{CK}$$

$$\frac{130}{CH} = \frac{338}{312}$$

$$CH = \frac{130 \cdot 312}{338} = 120$$

Тогда $MH = CM + CH = 169 + 120 = 289$. *Ответ:* 289.

В средних и старших классах логично оформлять укрупненную дидактическую единицу моделью знаковой, где в качестве модели используется блок-схема, граф-схема или компакт-схема.

Продemonстрируем пример оформления решения задачи на применение признаков равенства треугольников с помощью граф-схемы, предложенный автором диссертации Хабибуллиным К.Я. [47].

Граф-схема представляет собой некоторую разветвленную сеть, которая состоит из указательных стрелок, которые соединяют изучаемые определения и понятия.

7 класс I признак равенства треугольников.

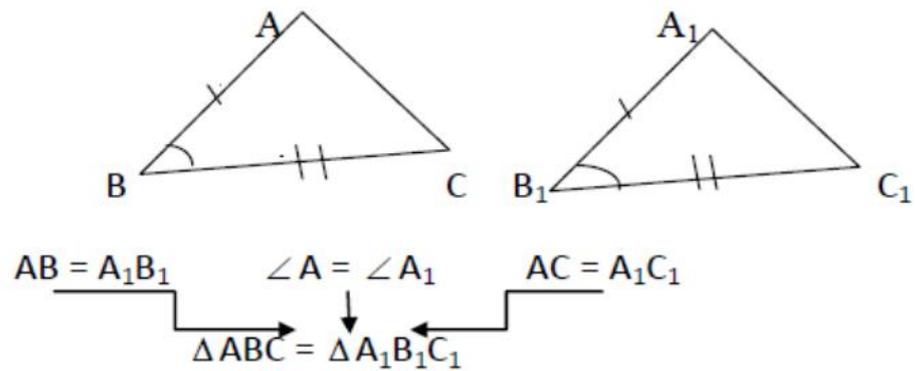
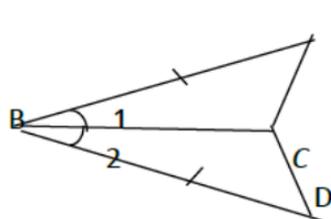


Рисунок 13. Граф-схема условие I признак равенства треугольников



Задание:

A

Дано: $AB = BD$, $\angle 1 = \angle 2$

Док-ть: $\Delta ABC = \Delta DBC$

Док-во:

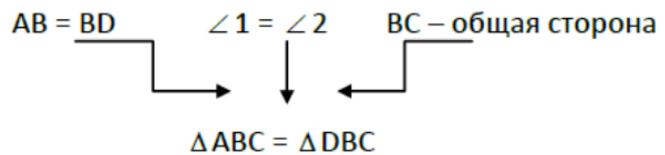


Рисунок 14. Граф-схема задачи I признак равенства треугольников

Также на уроках геометрии при закреплении изученных материалов можно использовать деформированные задания.

Метод деформированных заданий предполагает использовать в качестве искомого не один, а несколько компонентов упражнения; вследствие такого приема в мышлении происходит формирование рациональной системы знаний.

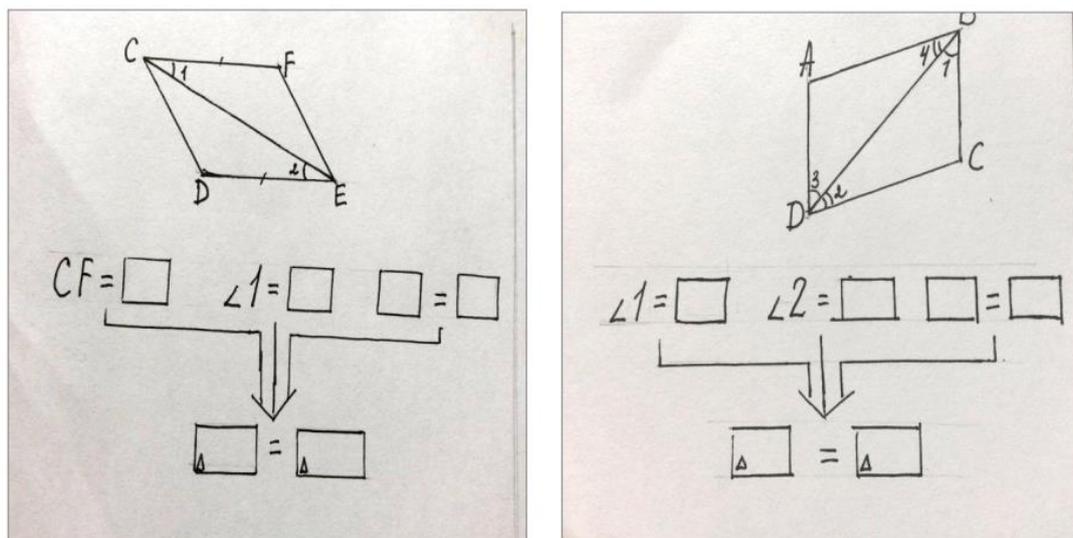


Рисунок 15. Деформирование упражнений по теме
Признаки равенства треугольников

Важно, что именно в рамках одного урока должно осуществляться укрупнение знания, чтобы выделение и акцентуация признаков сопровождалось параллельным их сопоставлением.

Ключевым элементом методики УДЕ является упражнение-триада, все компоненты которого обговариваются в рамках одного занятия: начальная задача; обращение исходной задачи и ее обобщение.

Изменение уже проделанного задания происходит непосредственно в рамках того же урока, для того, чтобы познание объекта происходило в его развитии и становлении, чтобы противопоставить исходную форму знаний видоизмененной.

Активизация работы подсознания, механизмов переработки воспринимаемой информации, сближение в пространстве и времени взаимодействующих и связанных компонентов общего целого приводит к естественному возрастанию знаний у школьников, которые остаются устойчивыми и сохраняются во времени, а также могут быстро проявляться в памяти.

Посредством сравнения, обобщения, преобразования пройденного ранее происходит активный процесс повторения. Что является залогом прочности получаемого знания. Создаются резульативные и продуктивные усло-

вия, способствующие развитию у обучаемых познавательных способностей, творческой мысли, интеллектуальных возможностей, расширению математической эрудиции.

**§6. Программа опытно-экспериментальной работы по теме
«Организация учебной деятельности на уроках геометрии в рамках
укрупнения дидактических единиц модели образовательного процесса»**

Результаты опытно-экспериментальной работы позволяет осуществить выход за рамки традиционного одномерного образовательного процесса, расширять научные представления о способах методического обеспечения проектирования объемной модели укрупнения дидактических единиц модели образовательного процесса, включающей такие виды деятельности как учебную, социальную и рефлексивную и будут способствовать совершенствованию педагогической деятельности образовательного процесса, формированию соответствующих компетенций. Апробация методического обеспечения модели УДЕ образовательного процесса может стать реальной предпосылкой «модернизации образования» как конструктивного отрицания традиционной модели обучения.

Апробация системы УДЕ и ее внедрение проводилось в школе в **три стадии:**

– на *этапе первом* происходило анализ и изучение педагогической и психологической литературы, а также опыта педагогического по данной проблеме;

– на *втором этапе* изучались возможности технологии УДЕ в развитии

обучаемости школьников, проводилась опытная работа по апробации этой системы с постоянным анализом получаемых результатов;

– на *третьем, практико-внедренческом этапе* в работу по внедрению технологии УДЕ включились некоторые учителя школы.

Этапы организации опытно-экспериментальной работы по проблеме «Организация учебной деятельности на уроках геометрии с применением укрупнения дидактических единиц как средство систематизации и обобщения знаний в модели образовательного процесса» .

Результаты опытно-экспериментальной работы:

– Изучена сущность УДЕ модели образовательного процесса: Предметный, социальный рефлексивный компоненты учебно-познавательной деятельности составляют образовательное пространство контекстного типа, выводящее деятельность школьников за рамки предметной одномерности. Трехмерная модель учебно-познавательной деятельности школьников контекстного типа обеспечивает развитие личности как субъекта целостной деятельности.

– Освоение социального опыта осуществляется не просто путем передачи учащемуся информации, а в процессе организации учебно-познавательной деятельности контекстного типа, обеспечивающей триединство ее предметного, социального и рефлексивного компонентов.

– Включение обучающегося в организацию учебно-познавательной деятельности контекстного типа в рамках общего образования освоением им принципов и способов построения целостной деятельности на компетентной основе.

– Содержание усваиваемых школьниками научных знаний выстраивается нелинейно, малыми дозами в логике его изложения в традиционном учебнике, а упаковано в гипертексты – формы организации материала, при которых он предстает как многомерная сеть, как система конкретно указанных возможных переходов, связей между структурными единицами, составляет целостную понятную учащимся ориентировочную основу деятельности,

средство ее компотного осуществления. Это обеспечивает формирование предметных результатов образования.

– В качестве основного механизма, позволяющего обучающемуся освоить способы компетентного действия на основе знания, выступает разрешение проблемной ситуации, в которой проблематизируются не знания, а способы их использования в контексте социального компонента учебной деятельности контекстного типа. Это обеспечивает формирование метапредметных результатов образования.

– В технологии УДЕ проблемные ситуации составляют единицу содержания обучения, а поступок выступает в качестве единицы деятельности обучающегося. Это обеспечивает формирование личностных результатов образования как ценностных ориентиров деятельности.

Таблица 3 – Этапы организации опытно-экспериментальной работы

№п/п	Содержание деятельности	Результат
I этап. Подготовительный		
	Изучение способов проектирования процесса обучения в рамках УДЕ модели обучения и воспитания.	Готовность к организации, обучения геометрии в рамках УДЕ модели обучения, результаты констатирующего эксперимента.
II этап. Внедренческий		
	Разработка и апробация методического обеспечения организации процесса обучения в рамках УДЕ.	Образцы методических материалов по математике: рабочая программа, сценарий изучения темы, дидактические материалы.
III этап. Аналитический		
	Анализ результатов опытно-экспериментальной работы по организации учебно-воспитательного процесса в общеобразовательной школы на основе УДЕ обучения воспитания.	Результаты сравнительного эксперимента, обобщение и распространение опыта работы.

В ходе экспериментальной работы освоение сущности УДЕ образовательного процесса осуществлялось через:

– ежемесячное участие в работе проектировочных семинаров творческой группы школы;

– представление результатов экспериментальной работы во внешней среде.

Важной особенностью технологии УДЕ является возможность оптимального сочетания интерактивных и традиционных методов обучения. Так, использование *«традиционно – наглядных»* и *«практических методов обучения»* приводит к оживлению учебного процесса, способствует развитию символического, аналитического мышления, учит ребенка за внешней формой видеть суть предмета, мобилизует внимание, возбуждает любознательность.

Кроме традиционных методов, при внедрении технологии УДЕ мы широко используем все *интерактивные методы обучения*: проблемно-поисковый, эвристический, программированный, моделирующий, стимулирующих умственную деятельность всех участников образовательного процесса.

Исходя из рассмотренного, можно заключить, что «активная умственная деятельность - одно из основных условий, которое обеспечивает технология УДЕ». Широкое применение принципов, реализующих УДЕ, как и возможность оптимального сочетания интерактивных и традиционных методов обучения, помогает учащимся, начиная с первого класса, постигать азы логического мышления. Применение технологии УДЕ позволяет значительно усилить развивающую функцию обучения, повысить интеллектуальный уровень учащихся.

Данный принцип УДЕ в обучении математике реализуется следующим образом:

- совместное и одновременное изучение взаимосвязанных понятий и операций;
- широкое использование метода обратной задачи;
- применение деформированных упражнений;
- укрупнение исходного упражнения посредством самостоятельного

составления учеником новых заданий;

– одновременная подача одной и той же математической информации на нескольких кодах.

Важной особенностью технологии УДЕ является возможность оптимального сочетания интерактивных и традиционных методов обучения. Так, использование *традиционных - наглядных и практических методов обучения* не только оживляет учебный процесс, но и способствует формированию аналитического и символического мышления, учит детей видеть за внешними формами сущность предметов, возбуждает любознательность, мобилизует внимание.

На этапе контроля усвоения знаний, умений и навыков мы предлагаем использовать разноуровневые задачи:

1 уровень.

1. Постройте с помощью транспортира две перпендикулярные прямые.
2. Вставьте пропущенные слова в утверждение "Если _____ перпендикулярная одной из 5 параллельных прямых, то она является _____ также четырем другим прямым", чтобы получить правильное предложение. Проиллюстрируйте ответ рисунком.

3. Начертите в тетради прямую АВ и отметьте точку М вне прямой. Проведите через точку М перпендикуляр к АВ.

4. Начертите прямой угол. Отметьте на сторонах угла по одной точке и проведите через них прямые, перпендикулярные сторонам. Отметьте точку пересечения этих прямых. Что за четырехугольник получится на чертеже?

5. Начертите два перпендикулярных отрезка АВ и MN так, чтобы они не пересекались; пересекались.

6. Необходимо начертить 2 перпендикулярных луча таким образом, чтобы они имели общее начало, пересекались; не пересекались;

7. Является ли отмеченная на рисунке точка точкой пересечения перпендикулярных отрезков (рис.16)?

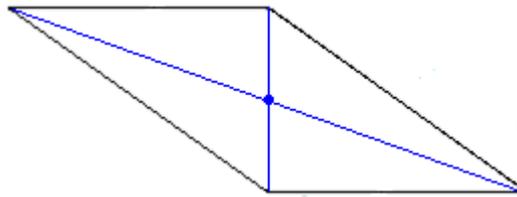


Рисунок 16.

8. Стороны угла A пересекаются прямой a в точках Q и P . Может ли быть так, что прямые AQ и AP обе перпендикулярны прямой a ?

9. Через т. A , которая не лежит на прямой a , проводят три прямых линии, пересекающие a . Нужно доказать, что минимум 2 из данных прямых не перпендикулярными линии a .

Второй уровень

10. Основания у трапеции равняются 9 и 4, а диагонали трапеции равняются 12 и 5. Требуется доказать, что диагонали трапеции перпендикулярны и найдите ее высоту.

Решение:

В условии есть тонкий намек. Вспомним пифагорову тройку: 5, 12, 13. Как бы нам построить треугольник с такими же длинами сторон?

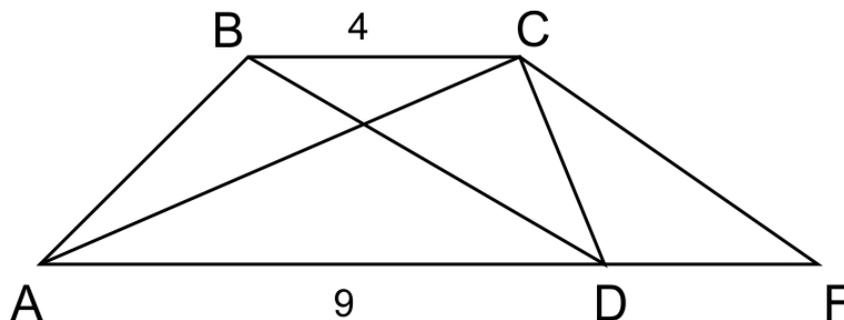


Рисунок 17.

Пусть $BC = 4$, $AD = 9$, $AC = 12$, $BD = 5$.

а) Проведем $CF \parallel BD$, $BCFD$ — параллелограмм, значит,

$$DF = BC = 4, CF = BD = 5.$$

Треугольник ACF со сторонами:

$$AC = 12, CF = 5, AF = 9 + 4 = 13$$

прямоугольный (так как $AF^2 = AC^2 + CF^2$).

Значит, AC и BD перпендикулярны, что и требовалось доказать.

б) Высота трапеции равна высоте треугольника ACF.

Обозначим эту высоту h .

$$S_{ACF} = \frac{1}{2}AF \cdot h = \frac{1}{2}AC \cdot CF;$$

$$13h = 12 \cdot 5;$$

$$h = \frac{60}{13}.$$

3 уровень

11. В параллелограмм вписана окружность. Необходимо доказать, что данный параллелограмм является ромбом. Найдите площадь четырехугольника с вершинами в точках касания окружности со сторонами ромба, если окружность, касающаяся стороны ромба, делит ее на отрезки, равные 3 и 2.

Решение:

а) Центр окружности O лежит на биссектрисе угла BAD . Аналогично, поскольку окружность вписана и в угол BCD , то ее центр O лежит также на биссектрисе этого угла.

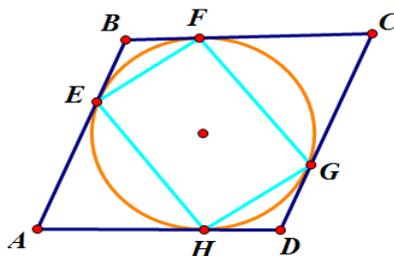


Рисунок 18. Окружность в параллелограмме

Так как AC – диагональ параллелограмма и является биссектрисой обоих углов, то она разделит параллелограмм на два равных и равнобедренных треугольника, ABC и ADC . Равны они по третьему признаку, а равнобедренными являются, так как углы $\angle BAC = \angle BCA = \angle CAD = \angle DCA$. Следовательно, все стороны параллелограмма $ABCD$ равны, а значит, он – ромб.

б) Найдем площадь EFGH. Этот четырехугольник является прямоугольником, докажем это. По свойству касательных

$$EB = BF, HD = DG, FC = CG, AE = AH$$

и следовательно, $FG \parallel BD, EH \parallel BD$. Также $EF \parallel AC, HG \parallel AC$. Так как диагонали ромба перпендикулярны, то $EF \perp FG, HG \perp FG, HG \perp EH$ и EFGH – прямоугольник.

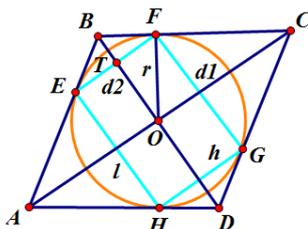


Рисунок 19.

Ход решения:

Найдем его стороны h и l . Рассмотрим треугольник BOC . Его площадь равна $\frac{BC \cdot r}{2} = \frac{BO \cdot OC}{2}$. Обозначим $OC = d_1, BO = d_2$. Треугольник BFO является прямоугольным и подобен треугольнику BOC , так как имеет с ним общий острый угол. Из подобия следует, что $\frac{BF}{d_2} = \frac{r}{d_1} = \frac{d_2}{BC}$

$$d_2^2 = BF \cdot BC = 10$$

$$d_2 = \sqrt{10}$$

Тогда по теореме Пифагора:

$$d_1 = \sqrt{BC^2 - d_2^2} = \sqrt{25 - 10} = \sqrt{15}$$

Найдем r :

$$r = \frac{BF \cdot d_1}{d_2} = \frac{2 \cdot \sqrt{15}}{\sqrt{10}} = \sqrt{6}$$

Площадь треугольника BFO равна:

$$\frac{BO \cdot TF}{2} = \frac{BF \cdot FO}{2}$$

$$d_2 \cdot TF = BF \cdot r$$

Откуда

$$TF = \frac{h}{2} = \frac{BF \cdot r}{d_2} = \frac{2 \cdot \sqrt{6}}{\sqrt{10}} = \frac{2 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{5}}$$

$$h = \frac{4 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{5}}$$

l найдем по теореме Пифагора:

$$\left(\frac{l}{2}\right)^2 = r^2 - \frac{h^2}{2}$$

$$\frac{l}{2} = \sqrt{r^2 - \frac{h^2}{2}} = \sqrt{6 - \frac{12}{5}} = \sqrt{\frac{18}{5}}$$

$$l = \sqrt{\frac{72}{5}}$$

Теперь, зная стороны прямоугольника EFGH, найдем и его площадь:

$$S_{EFGH} = lh = \sqrt{\frac{72}{5}} \cdot \frac{4 \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{5}} = \frac{24 \cdot \sqrt{6}}{5}$$

Ответ: $S_{EFGH} = \frac{24 \cdot \sqrt{6}}{5}$

Критерии оценивания:

Задания 1-9 оцениваются по 1 баллу.

Задание 10 оценивается в 2 балла.

Задание 11 оценивается в 3 балла.

Если в ходе выполнения контрольной работы учащийся набрал от 12 до 14 баллов, то ставится оценка 5, если от 8 до 11 баллов, то оценка 4, если от 5 до 7 баллов, то оценка 3, если от 0 до 4, то оценка 2.

Наш личный опыт применения технологии УДЕ также как и опыт учителей нашей школы, выявил большие возможности этой технологии обуславливающей развитие творческого мышления учащихся. Как показывает анализ результатов нашей работы, при использовании УДЕ происходит заметное повышение способности учеников обобщать и систематизировать получаемые знания, одновременно происходит уменьшение учебного времени в сравнении с действующими нормами примерно на 20%.

Опытно-экспериментальная и практическая работа педагогов нашей школы по освоению технологии УДЕ показала, что занятия, включающие ин-

терактивные методы и приёмы, дают значительно больший *развивающий, обучающий и воспитательный эффект*, оказывая комплексное воздействие на мотивационную, креативную и другие стороны личности ребенка, развивают его посредством познавательной деятельности через мотивы, знания, умения, навыки.

Выводы по второй главе

Суть технологии УДЕ основана на том, что усвоение знаний происходит быстрее, прочнее и более системно, если их предъявлять обучаемому сразу большим блоком со всей полнотой и системой внешних и внутренних взаимосвязей. Следует отметить, что укрупненная дидактическая единица при этом определяется не столько объемом передаваемой одноразово информации, сколько наличием внутрисистемных связей – трансформированные, деформированные и аналогичные задачи, обратные операции. Доля экономии чистого времени достигает 25%. Высвобождающееся время может быть использовано с целью сжатия образовательного процесса или в целях вспомогательных занятий, направленных на развитие обучаемых.

Формирование и последующее решение триады упражнений является главным средством прочного и экономного постижения математической дисциплины. Операции, соотношения, понятия объединяются сведены в пары (блоки), каждый из которых считается одной и той же укрупненной единицей.

Эффективность применения технологий УДЕ обусловлено тем, что крупный блок знаний запоминается в рамках активной фазы в оперативной памяти. В результате УДЕ происходит также саморазвитие знания, которое связано с согласованной работой логического механизма мышления и актуализацией подсознательных резервов. Применяя в работе методику УДЕ можно говорить о следующих преимуществах в сравнении с системой традиционного обучения: расход времени на обучение против годовых нормативов уменьшается за счет параллельного (единовременного) рассмотрения свя-

занных друг с другом вопросов программы; существенно повышаются объемы усваиваемой информации, и снижается нагрузка на обучаемого; происходит активизация мыслительной деятельности школьников, развитие внимания, логического мышления; усвоение и восприятие знания происходит эффективнее, когда они преподносятся отдельным блоком.

Технология УДЕ обеспечивает основное условие, мыслительную активную деятельность. Повсеместное применение принципов, лежащих в основе УДЕ, происходит постижение основ умения логически мыслить. Использование УДЕ дает возможность существенно укрепить и интенсифицировать развивающее значение обучения. Применение методики УДЕ приводит к улучшению качества освоения значительных объемов программной информации за более короткий срок, что представляет собой здоровьесберегающий фактор обучения школьников, позволяет осуществлять интеграцию предметов различных образовательных областей в целях создания общего комплексного представления об окружающем мире.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании вышеизложенного можно предположить, педагогические условия представляют собой:

- качественную характеристику основных факторов, процессов и явлений образовательной среды, отражающую основные требования к организации деятельности;
- совокупность объективных возможностей, обстоятельств педагогического процесса, целенаправленно создаваемых и реализуемых в образовательной среде, и обеспечивающих решение поставленной педагогической задачи;
- комплекс мер, способствующих повышению эффективности процесса

формирования универсальной ключевой компетентности: о информационных;

– технологические (способы, этапы, примеры, методы, средства, формы, организации образовательной деятельности; процессуально- методическая основа педагогического процесса);

– личностные (общение, деятельность, поведение, качества личностные субъектов образовательного процесса);

– психологические основания образовательного процесса.

Проведенное исследование показало, что технология УДЕ подходит для всех педагогических условий и способствует формированию способности к систематизации и обобщению знаний, повышает уровень самостоятельности. Также применение разных видов свертывания учебного материала помогает усвоить учебный материал, запомнить его, системно усвоить, поскольку образы воспринимаемые зрительно из памяти вызывают нужные ассоциации, опорное знание, являются инструментами совершенствования продуктивного мышления, а также способствуют развитию общего интеллектуального уровня учеников.

Результаты исследований подтверждают, что экспериментальная технология, которая была разработана и апробирована позволяет учащимся глубоко усвоить теоретический материал курса, а также помогает систематизации и обобщению знаний, формированию логического и пространственного мышления.

Установлено, что при внедрении разработанной нами методики обучения систематизация и обобщение знаний проходит эффективнее, что связано с учетом индивидуально-психологических особенностей обучаемых и исходного уровня сформированности пространственных представлений.

Предлагаемая технология укрупненных дидактических единиц активизирует деятельность обучающихся благодаря своим характерным особенностям и нацелена на развитие потенциала личности учеников в ходе выполне-

ния заданий, основанных на мотивационной установке на освоение изучаемых материалов.

Следовательно, УДЕ находит применение в образовательном процессе в качестве способа, обеспечивающего системность получаемого знания, в качестве важного дидактического приема интеграции знания и интенсификации его освоения.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ананьев Б.Г. Психология и проблемы человекознания. - М.: Изд-во «Институт практической психологии»; Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996. - 272 с.
2. Атанасян Л.С. Геометрия, 7–9 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни. М.: Просвещение, 2015. - 383 с.
3. Атанасян Л.С. Геометрия, 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и профил. уровни. М.: Просвещение, 2013. - 234 с.
4. Андреев В.И. Диалектика воспитания и самовоспитания творческой личности / В.И. Андреев. - Казань: Изд-во КГУ, 1988. - 238 с.
5. Ахметшина А. З. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения // Научно-теоретический журнал «Школьные технологии». - 2002. - №6. - С 158-162.
6. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. Научно-теоретический журнал, учредитель ООО "Педагогика". - М.: Педагогика, 1989. - 192 с.
7. Выготский Л.С. Педагогическая психология: под ред. В.В. Давыдова. М.: Педагогика-Пресс, 1999. - 536 с.
8. Гусев В.А. Методические основы дифференцированного обучения математике в средней школе: дисс.... д-ра пед. наук. - М., 1990. - 136 с.
9. Давыдов В.В. Теория развивающего обучения. – М.: ИНТОР, 1996. 544 с.
10. Дорофеев С.Н. УДЕ как метод подготовки будущих бакалавров педагогического образования к профессиональной деятельности / С.Н. Дорофеев // Гуманитарные науки и образование. МГПИ им. М.Е. Евсевьева. - №1, 2013. - С.14-17.
11. Дьюи Д. Педагогика Детства От ребенка - к миру, от мира - к ребенку. Издательство: Карапуз, 2009. - 352 с.

12. Занков Л.В. Избранные педагогические труды. - М.: Дом педагогики, 1999. - 608 с.
13. Зинченко В. П. О целях и ценностях образования // Педагогика. №5. - 1997. - С. 3–6.
14. Загвязинский В.И. Теория обучения: Современная интерпретация: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб, заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2001. - 192 с.
15. Зейгарник Б.В. Мотивы мышления. Психологические исследования интеллектуальной деятельности. - М., 1979. - С.34-38.
16. Зимняя И. А. Воспитание – проблема современного образования в России. - М.: ИЦПКПС, 1998. - 82 с.
17. Ипполитова Н.В. Анализ понятия «педагогические условия»: сущность, классификация» / Н.В. Ипполитова, Н.С. Стерхова // General and Professional Education. - 2012. - № 1. - С. 8-14.
18. Калмыкова З.И. Продуктивное мышление как основа обучаемости. М.: Педагогика, 1981. - 200 с.
19. Калинкина Т.М. Динамические задачи как средство совершенствования процесса обучения геометрии в средней школе. Диссертация кандидата педагогических наук. Саранск, 1995. – 170 с .
20. Канин Е. С. Упражнения по началам математического анализа в 9—10 классах: Кн. для учителя. Издательство: Просвещение, 1986. - 164 с.
21. Козырева, Е.И. Школа педагога-исследователя как условие развития педагогической культуры. Методология и методика естественных наук. - Вып.4 - Сб. науч. тр. – Омск: Изд-во ОмГПУ, 1999. - 24 с.
22. Концепция развития математического образования в Российской Федерации Распоряжение Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2013 г. N 2506-р г. Москва.
23. Лернер И.Я. Внимание технологии обучения // научно-теоретический журнал «Советская педагогика». - N3. - 1990. - С. 138-141.

24. Лысенко А.В. Психолого-педагогические условия формирования профессионально-ценностных ориентаций будущего учителя музыки. Дисс. ... канд. пед. наук. - Майкоп, 2005. - 203 с.
25. Маркова А.К. Психология труда учителя: Кн. для учителя. - М.: Просвещение, 1993. - 192 с.
26. Махмутов М.И. Современный урок. М.: Педагогика. 1985. 184 с.
27. Менчинская Н.А. Проблемы воспитания, обучения и психического развития. М.: МПСИ, Воронеж: Модэк. 2004. 512 с.
28. Мякишев Г.Я., Чаругин В.М., Буховцев Б.Б. Физика: Учебник. Базовый уровень. 11 класс. - Издательство: Просвещение, 2019. - 416 с.
29. Мякишев Г.Я., Буховцев Б.Б., Физика: Учебник. Базовый уровень. 10 класс. - Издательство: Просвещение, 2019. - 432 с.
30. Мунчинова, Л.Д. Проблемы развития системы воспитания детей в Российской Федерации. - Просвещение. - 2005. - № 1-2. - С. 76.
31. Окунев А.А. Спасибо за урок, дети. О развитии творческих способностей учащихся М.: Просвещение, 1988. - 128 с.
32. Палтышев Н.Н. Поэтапное обучение физике. Советская педагогика. 1988. - №12.
33. Подласый И.П. Педагогика. В 2-х т. Т. 1. Теоретическая педагогика: Учебник для бакалавров. - М.: Юрайт. 2013. - 777 с.
34. Перышкин А.В. Физика. 7-8 кл.: учебник для общеобразовательных учебных заведений. - М.: Дрофа, 2017. – 221 с.
35. Перышкин А.В., Гутник Е.М. 9 кл.: учебник для общеобразовательных учебных заведений. - М.: Дрофа, 2017. – 221 с.
36. Перышкин А.В. Сборник задач по физике 7-9 кл.: к учебникам А.В. Перышкина: «Физика.7 класс», «Физика.8 класс», «Физика. 9 класс». - ФГОС (к новым учебникам). - М.: Издательство «Экзамен», 2018. - 271 с.
37. Павлов С.Н. Организационно-педагогические условия формирования общественного мнения органами местного самоуправления: автореф. дисс. канд. пед. наук / С.Н. Павлов. - Магнитогорск, 1999. - 23 с.

38. Приказ Минобрнауки РФ от 17.12.2010 №1897 (в ред. от 31.12.2015) “Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования”. Требования к результатам освоения основной образовательной программы.

39. Рутковская М.В. Формирование мотивов выбора педагогической профессии у старшеклассников: автореф. дисс. канд. пед. наук. - Л., 1955. – 14 с.

40. Саранцев Г.И. Как сделать обучение математике интересным. Просвещение. 2011. 160с.

41. Ситникова М.И. Творческая самореализация субъектов образовательного пространства: монография. - Белгород: Изд-во БелГУ. 2006. - 320 с.

42. Столяренко Л.Д. Педагогическая психология. 2-е изд., перераб. и доп. - Ростов-на-Дону: Феникс, 2003. - 544 с.

43. Токмазов Г.В. Система задач как средство формирования исследовательских умений. - М.: Моск. пед. гос. ун-т, 1999. - 70 с.

44. Ушинский К.Д. Педагогические сочинения: В 6 т. Т. 1/Сост. С.Ф. Егоров. -М.: Педагогика, 1998.

45. Утеева Р.А. Теоретические основы организации учебной деятельности учащихся при дифференцированном обучении математике в средней школе: дисс. ...докт. пед. наук. - 1998. - 363 с.

46. Хазанкин Р.Г. Десять заповедей учителя математики // Народное образование. - 1991. №1.

47. Хабибуллин К.Я. Применение граф-схем при решении геометрических задач как средство развития творческой деятельности учащихся: дисс. ... канд.пед.наук. - Стерлитамак, 2001. - 152 с.

48. Шалин М.И. Организационно-педагогические условия развития конкурентоспособности личности старшеклассника // Теория и практика образования в современном мире: материалы III Междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, май 2013 г.). – СПб.: Реноме, 2013. - С 47-49.

49. Шадриков В.Д. Качество педагогического образования. - М.: Логос, 2012. – 200 с.
50. Шаталов В.Ф. Учить всех, учить каждого. Педагогический поиск. Сост. И.Н. Баженова. - М.: Педагогика, 1989. - 60 с.
51. Шевченко Н.И. Возможности укрупнения дидактических единиц в развитии интеллектуальной сферы учащихся // Профессиональная подготовка учителя в системе университетского образования: материалы научных исследований. Науч. ред. проф. О.С. Гребенюк; Калининград: Калинингр. ун-т, 2000. - С 71-72 .
52. Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц на уроках математики в 1-2 классах. Кн. для учителя: Из опыта работы. - М.: Просвещение, 1992. - 272 с.
53. Эрдниев Б.П. О технологии творческого обучения математике // Математика в школе. - 1990. - №6. - С. 15-18.
54. Эрдниев О.П. Аналогия в теоремах о прямой Эйлера, окружности и сфере // Математика в школе. – 1998. - №3. - С.81-83.
55. Эрдниев П.М. Крупные блоки знаний по математике в 5-6 классах // Математика в школе. – 1994. - №1. - С. 61-64.
56. Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике . Кн. для учителя. - М.: Просвещение, 1986. – 255 с.
57. Эрдниев П.М. Укрупнение дидактических единиц как технология обучения. - М.: Просвещение, 1992. - В 2 ч.; ч. 1. - 176 с., ч. 2. - 257 с.
58. Якиманская И.С. Личностно ориентированное обучение в современной школе (Б-ка журн. «Директор школы»; Вып. 2). М.: Сентябрь, 1996. - 96 с.
59. Ямбург Е.А. Что принесет учителю новый профессиональный стандарт педагога? - М.: Просвещение, 2014. - 76 с.
60. Ястребов А.В. Об укрупнении дидактических единиц в преподавании математического анализа: асимптоты // Ярославский педагогический вестник. - 1999. - № 3-4. - С. 179-184.

61. Яковлева Н.Ф. Проектная деятельность в образовательном учреждении: учеб. пособие. – 2-е изд., стер. – М.: ФЛИНТА, 2014. – С. 29-30.
62. <http://fp.edu.ru> – Общественно-государственная экспертиза учебников.
63. <http://muravin2007.narod.ru> – сайт учебно-методических комплексов по математике для 1–11 классов Г.К. Муравина и О.В. Муравиной.
64. <http://geometry2006.narod.ru> – сайт современного учебно-методического комплекта по геометрии для 5–11 классов И.М. Смирновой, В.А. Смирнова.
65. Barth R. Run School Run Cambridge, 1980. - P. 22.
66. Mathematics through school. Edited by Geoffrey Matthews. - London, 1972.
67. Maslow A. Motivation and Personality. N. - V., 1970. - 340 p.
68. Maslow A. Some Education Implications of tne Humanistic Psychlogy // Harvard Educational Revier. - 1968. - Vol.38. - № 4. p. 688 – 690.
69. Nash P. A humanistic Perspective // Theyrin to Practice. - 1979. - Vol.18. - P. 325-326.