Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал Сибирского федерального университета

Высшей математики, информатики и естествознания
кафедра

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Храмова Л.Н. Храмова
подпись инициалы, фамилия
« 24 » 06 2020г.

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

44.03.05 Педагогическое образование
код-наименование направления

МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ «КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ» В УСЛОВИЯХ УРОВНЕВОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В 8-9 КЛАССАХ

Руководитель 24.06.20 доцент, канд. пед. наук Т.В. Захарова
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник 24.06.20 А.А. Бородина
подпись, дата инициалы, фамилия

Лесосибирск 2020

Продолжение титульного листа БР по теме «Методика преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения в 8-9 классах»

Консультанты по разделам:

наименование раздела	подпись, дата	инициалы, фамилия
наименование раздела	подпись, дата	инициалы, фамилия

Нормоконтролер 24.06.20 С.С. Ахтамова

подпись, дата инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ «КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ» В УСЛОВИЯХ УРОВНЕВОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОБУЧЕНИЯ В 8-9 КЛАССАХ» содержит 64 страниц текстового документа, 40 использованных источников, 12 таблиц.

ДИФФЕРЕНЦИАЦИЯ ОБУЧЕНИЯ, ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЙ ПОДХОД В ОБУЧЕНИИ, ВИДЫ И ТИПЫ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОБУЧЕНИЯ, ТЕХНОЛОГИЯ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ОБУЧЕНИЯ, КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ.

Актуальность исследования определяется тем, что проблема дифференцированного обучения в основной школе очевидна, так как все учащиеся не равны по своим возможностям и задача учителя обеспечить создание наиболее благоприятных условий для развития и становления личности учащегося, развития индивидуальных способностей каждого ребенка в условиях обучения по одной программе.

Цель исследования – разработать и внедрить методику преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения в 8-9 классах.

Объект исследования – дифференцированный процесс обучения в основной школе.

Предмет исследования – методика преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения.

Для достижения цели, были поставлены следующие задачи:

1. Раскрыть теоретические аспекты дифференцированного процесса обучения;
2. Описать методику преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения;
3. Организовать экспериментальное исследование, с целью апробации методики преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения;
4. На основе экспериментального исследования разработать методические рекомендации по изучению темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения.

В результате исследования была рассмотрена методика преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения. Организовано экспериментальное исследование и разработаны методические рекомендации для учителей-предметников основной школы.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важных задач в наше время – это повышение уровня образования и воспитания, крепкое усвоение основами наук, а также обеспечение повышения научного уровня преподавания всякого предмета. Для того, чтобы произошло обновление в сфере образования необходимо разработать школы нового типа, составить новые учебники по предметам, а также программы обучения, разработать и внедрить новые методики обучения. В настоящий момент одна из основных направленностей в развитии школы – это дифференциация образовательного процесса.

Слово дифференциация имеет латинское происхождение и означает «различие», «разделение». Если рассматривать с этой точки зрения, то «дифференциация» – это отбор отдельных групп школьников с разным уровнем подготовки и характеристиками личности. На самом деле, концепция дифференциации глубже и шире. В условиях дифференциации происходит отбор групп учащихся и построение учебного процесса, соответствующего определенным характеристикам учащихся. Индивидуальные особенности могут быть приняты во внимание, чтобы сделать обучение не только более эффективным, но и максимизировать индивидуальность ученика. Необходимость уровневой дифференциации возникает из-за различий между людьми: в целом интеллектуальные способности, уровень обучения, работоспособность, тип нервной системы, мышление, восприятие и т. д. Применение дифференцированного подхода позволяет сделать процесс обучения максимально учитывающим познавательные потребности учеников, а также их индивидуальные особенности.

Важное место в изучении математики отводится определению, свойствам и построению графика функции. Учащиеся должны овладеть такими умениями, как построение графика функции, по графику функции изучать свойства данной функции, а также решать разнообразные задачи с использованием свойств функции.

При изучении темы «Квадратичная функция» у учащиеся увеличивается объем знаний о функции, ее свойствах и графике. Изучение и анализ свойств функции способствует развитию у обучающихся выстраивать алгоритм при решении задач, устанавливать причинно-следственные связи, на основе проделанной работы делать выводы. Исследование свойств функции используются для решения огромного количества задач.

Все вышесказанное определило подтверждает актуальность темы данной работы «Методика преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения в 8-9 классах».

Цель исследования – разработать и внедрить методику преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения в 8-9 классах.

Объект исследования – дифференцированный процесс обучения в основной школе.

Предмет исследования – методика преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения.

Для достижения цели, были поставлены следующие задачи:

1. Раскрыть теоретические аспекты дифференцированного процесса обучения;
2. Описать методику преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения;
3. Организовать экспериментальное исследование, с целью апробации методики преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения;
4. На основе экспериментального исследования разработать методические рекомендации по изучению темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения.

Методы исследования:

1. Теоретический анализ учебной и учебно-методической литературы;
2. Обобщение передового педагогического опыта;
3. Метод сбора эмпирических данных: письменный опрос;
4. Методы интерпретации и описание данных: качественный и количественный анализ результатов исследования.

Методической основой выступили труды отечественных ученых: Т.Н. Грань [10], З.И. Калмыкова [15], И.Э. Унт [35], Е.В. Зотова [13].

Экспериментальная база исследования: Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Абалаковская средняя общеобразовательная школа №1» Енисейского района, Красноярского края.

Этапы исследования:

Первый этап (сентябрь – ноябрь 2019) анализ литературы по теме исследования, определение цели, объекта, предмета, постановка задач. Подготовка экспериментального исследования.

Второй этап (декабрь 2019) организация и проведение первичной диагностики экспериментального исследования.

Третий этап (январь 2020) разработка методических рекомендаций и конспектов уроков по теме «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения.

Четвертый этап (февраль – март 2020) организация и проведение повторной диагностики экспериментального исследования. Сопоставительный анализ первичной и повторной диагностики экспериментального исследования. Подготовка выпускной квалификационной работы.

Теоретическая значимость состоит в том, что описана методика преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения.

Практическая значимость определяется возможностью применения разработанных методических рекомендаций в учебном процессе в основной школе. В работе проанализирован, обобщен, систематизирован найденный материал по теме исследования, который может быть использован студентами при написании курсовых работ.

Статья по теме «Дифференциация обучения. Виды дифференциации» приняла участие во Всероссийском конкурсе «Педагогика XXI» и награждена дипломом 1 степени.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, 40 наименований использованных источников и 2 приложений.

1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОГО ПРОЦЕССА ОБУЧЕНИЯ

1.1 Дифференциация обучения. Виды дифференциации

Важным требованием Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) является индивидуализация обучения [37]. Таким образом, важным вопросом, стоящим перед современным учителем, является вопрос выбора средств, форм, методов для построения обучения, удовлетворяющего данным требованиям. Одной из форм индивидуализации обучения считается дифференциация обучения.

Кроме требований ФГОС ООО, также имеется огромное количество работ ученых и педагогов, которые доказывают, что дифференциация обучения способствует повышению эффективности обучения. Рассмотрим некоторые из них (рис.1).

Е. В. Зотова	• В одной из своих работ, рассматривая различные подходы к дифференциации в обучении математике, делает вывод о том, что подобная организация образовательного процесса позволяет обеспечить личностно-ориентированную среду для развития и воспитания обучающихся [13].
Т. В. Ларионова, Г. Н. Новак	• Рассматривают способы реализации дифференциации обучения математике, полагают, что дифференциация является важнейшим принципом обучения, а также позволяет повысить уровень качества обучения, способствует успешному развитию обучающихся [19].

Рисунок 1 – Основные понятия, факты авторов о эффективности дифференциации обучения

Опираясь на теоретические положения ученых, дифференциацию обучения можно рассматривать как одно из средств реализации индивидуального подхода к обучению математике, способствующее повышению эффективности обучения [11].

Рассмотрим трактовки определения «дифференциация обучения», сформулированные различными учеными (рис. 2).

З.И. Калмыкова

- Дифференциация обучения – это создание специализированных классов и школ, рассчитанных на учете психологических особенностей школьников [15].

И.Э. Унт

- Дифференциация обучения – это учет индивидуальных особенностей учащихся в той или иной форме, когда учащиеся группируются на основании каких-либо особенностей для раздельного обучения [35].

Г. Ф. Дорофеев, С. Б. Суворова и др.

- Дифференциация обучения – эта такая система обучения, при которой каждый ученик, овладевая некоторым минимумом общеобразовательной подготовки, являющейся общезначимой и обеспечивающей возможность адаптации в постоянно меняющихся жизненных условиях, получает право и гарантированную возможность уделять преимущественное внимание тем направлениям, которые в наибольшей степени отвечают его склонностям [12].

И.М. Чередов

- Дифференциация обучения представляет собой форму реализации принципа оптимального сочетания фронтальной, групповой, индивидуальной работы с учащимися на уроке в соответствии с требованиями психолого-педагогической науки, определяющей своеобразие деятельности разных типологических групп школьников.

Рисунок 2 – Трактовка понятия «дифференциация обучения» с позиций современных авторов

Технология дифференцированного обучения представляет собой совокупность организационных решений, средств и методов дифференцированного обучения, охватывающих определенную часть учебного процесса [32].

Виды дифференциации обучения можно представить в виде следующей схемы (рис. 3).

Г.К. Селевко выделил следующие типы и виды дифференциации. Виды дифференциации: по индивидуально-психологическим особенностям; по организационному уровню [32], которые представлены на рисунке 4 и 5.

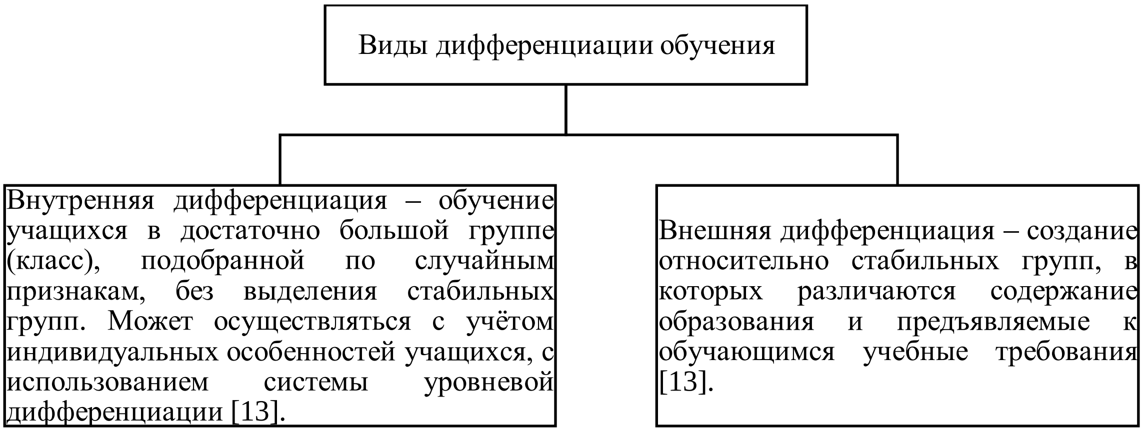


Рисунок 3 – Виды дифференциации обучения

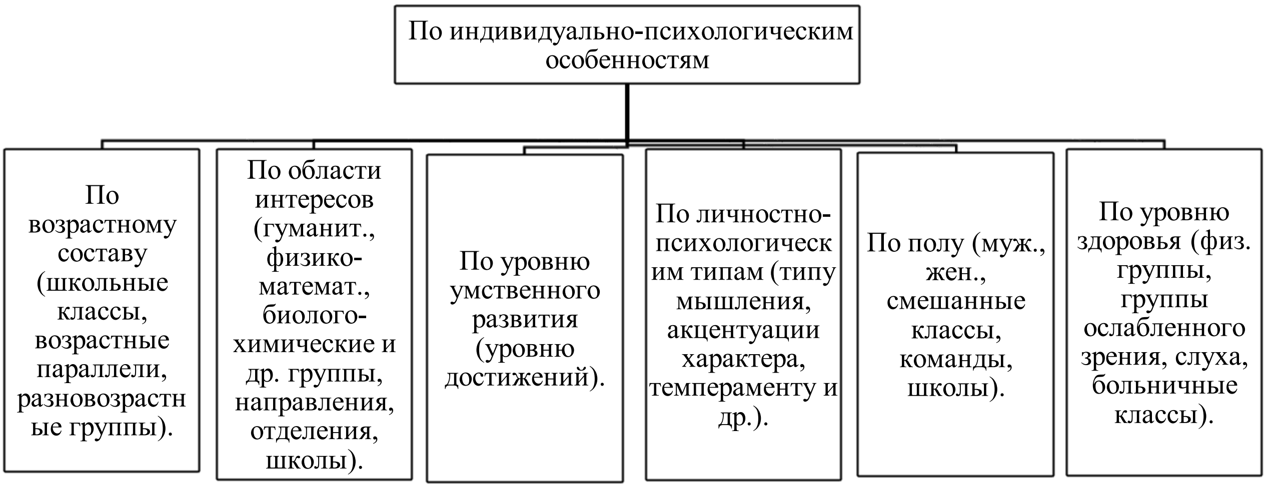


Рисунок 4 – Типы дифференциации по индивидуально-психологическим особенностям

Рисунок 5 – Типы дифференциации по индивидуально-психологическим особенностям

Уровневая дифференциация характеризуется тем, что все ученики класса могут изучать материал по предмету на различных уровнях усвоения учебного материала. При этом уровневая дифференциация предполагает то, что все учащиеся слушают изучаемый учебный материал в полном объеме разница лишь в том, как они будут усваивать предложенный материал из лекций учителя или же из книг и учебников по данной теме, но обязательно они должны освоить минимум. В свою очередь любой ученик сам определяет себе уровень усвоения знаний, задача учителя в этом случае направлять учеников, а также стимулировать их переходить от низкого уровня знаний и умений к наиболее высокому [13].

Дифференциация по уровню умственного развития не получает в современной педагогике однозначной оценки; в ней имеются наряду с положительными и некоторые отрицательные аспекты, которые представлены на рисунке 6.

Дифференциация по уровню умственного развития

Положительные аспекты

– Исключаются неоправданные и нецелесообразные для общества уравниловка и усреднение детей;
– У учителя появляется возможность помогать слабому, уделять внимание сильному. Отсутствие в классе отстающих снимает необходимость в снижении общего уровня преподавания;
– Появляется возможность более эффективно работать с трудными учащимися, плохо адаптирующимися к общественным нормам;
– Реализуется желание сильных учащихся быстрее и глубже продвигаться в образовании;
– Повышается уровень Я-концепции: сильные утверждаются в своих способностях, слабые получают возможность испытывать учебный успех, избавиться от комплекса неполноценности;
– Повышается уровень мотивации ученья в сильных группах;
– В группе, где собраны одинаковые дети, ребенку легче учиться.

Отрицательные аспекты

– Деление детей по уровню развития негуманно;
– Высвечивается социально - экономическое неравенство;
– Слабые лишаются возможности тянуться за более сильными, получать от них помощь, соревноваться с ними;
– Перевод в слабые группы воспринимается детьми как унижение их достоинства;
– Несовершенство диагностики приводит порой к тому, что в разряд слабых переводятся неординарные дети;
– Понижается уровень Я-концепции: в элитарных группах возникает иллюзия исключительности, эгоистический комплекс; в слабых группах снижается уровень самооценки, появляется установка на фатальность своей слабости;
– Понижается уровень мотивации ученья в слабых группах;
– Перекомплектование разрушает классные коллективы.

Рисунок 6 – Положительные и отрицательные аспекты дифференциации

Учитывая положительные и отрицательные аспекты дифференциации обучения, можно констатировать, что дифференцированный подход в обучении (дифференциация обучения) – это: 1) создание разнообразных условий обучения для различных школ, классов, групп с целью учета особенностей их контингента; 2) комплекс методических, психолого-педагогических и организационно-управленческих мероприятий, обеспечивающих обучение в гомогенных группах [32].

Дифференцированный подход в обучении служит не только для поднятия успеваемости слабых учеников, но и для развития сильных учеников, учитывая цели с психолого-педагогической, социальной и дидактической точки зрения (рис. 7).

Цели дифференциации обучения [13]:

С психолого-педагогической точки зрения	• индивидуализация обучения, основанная на создании оптимальных условий для выявления задатков, развития интересов и способностей каждого обучающегося.
С социальной точки зрения	• целенаправленное воздействие на формирование индивидуального творческого, профессионального потенциала общества в целях рационального использования возможностей каждого члена общества в его взаимоотношениях с социумом.
С дидактической точки зрения	• разрешение назревших проблем обучения путём создания новой методической системы дифференцированного подхода к учащимся, основанной на принципиально новой мотивационной основе.

Рисунок 7 – Цели дифференциации обучения

Во той или иной системе обучения имеет место дифференцированный подход в обучении и осуществляется в какой-то степени разветвленная дифференциация. В связи с этим технология дифференцированного обучения, как использование всевозможных методических средств дифференциации, является включенной, проникающей технологией.

Таким образом, в ряде педагогических систем обучения дифференциация учебного процесса является приоритетным качеством, ключевой отличительной особенностью, системообразующим фактором, и в следствие этого эти системы могут быть названы «технологиями дифференцированного обучения».

1.2 Учет индивидуальных особенностей учащихся в условиях уровневой дифференциации обучения

Уровневая дифференциация обучения не может осуществляться без учета индивидуальных особенностей учащихся для того, чтобы более корректно сформировать группы. Тема «Квадратичная функция» изучается в 8-9 классах, а границы подросткового возраста, совпадающие с периодом обучения в средней школе, устанавливаются в настоящее время с 11 до 16 лет.

В научной литературе выделяется следующие градации:

1. Возрастные психологические особенности подросткового возраста.

Подростковый возраст (11 – 16 лет) является трудный процессом личного становления подростка. Осмысление ребенка себя и собственной принадлежностью к окружающему обществу, насыщенностью далеких и ближних связей, их дифференциацией связывается с уровнем способностей подростка и скорость его общественного становления. По тому как взрослеет ребенок у него происходят изменения в виденье себя в обществе, меняется нрав и характер, а также изменяются его мотивы и степень их правильности общественным потребностям [38].

В возрасте 11 – 13 лет, подросток пытается принять себя, у него возникает зависимость от оценок окружающих его людей, особенно от одноклассников и друзей. Опять же в этом возрасте подросток старается утвердить себя в обществе. При этом есть необходимость в самоуважении и положительном отношении к себе как личности [38].

К 14 – 16 годам у подростка возникает «оперативная самооценка», которая показывает, как ребенок относится к себе в данное время. Школьник начинает сравнивать свои способности и поведение с известными нормами, которые подросток считает, идеальными формами его личности. Также ребенок хочет получить признание от взрослых людей собственных прав [38].

Начинает прослеживаться у подростков изменение мотивов, становятся главными моральные мотивы, то есть для ребенка становится важным помогать другим, вдобавок он начинает чувствовать ответственность перед окружающими его людьми и то, какую пользу он приносит этим людям.

2. Особенности развития мышления подростка

Мышление представляет собой способность учиться, решать поставленную задачу. Мышление представляет собой порождение нового знания, активную форму творческого отражения и преобразования человеком действительности. Мышление также можно понимать, как получение новых знаний, творческое преобразование имеющихся представлений. На рисунках 8, 9 и 10 отражаются общие характеристики мышления.

Толковый словарь С. И. Ожегова	• Мышление – это работа мысли, ума. • Мышление – высшая степень познания – процесс отражения объективной действительности в представлениях, понятиях [25].
Психологический словарь	• Мышление – процесс познавательной деятельности индивида, характеризующийся обобщенным и опосредованным отражением действительности [29].

Рисунок 8 – Различные подходы к определению «мышление»

В многообразных явлениях мышления различаются: мыслительная деятельность, мыслительные действия, мыслительные операции, формы мышления, виды мышления, индивидуально-типологические особенности мышления, мышление как процесс решения творческих, нестандартных задач.

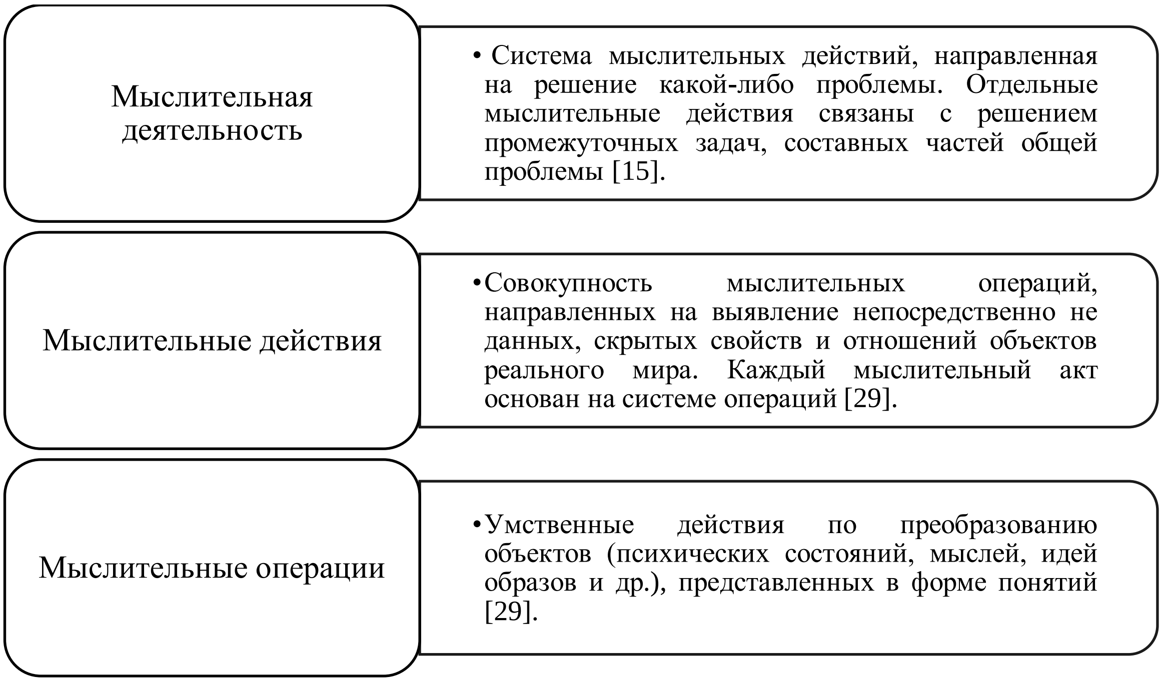


Рисунок 9 – Классификация явлений мышления

Все мыслительные операции связаны с анализом и синтезом. Анализ и синтез – это две неразрывные стороны всего процесса познания. В процессе преподавания математики анализ понимают, как прием мышления, при котором от следствия переходят к причине, породившей это следствие, а синтез, как прием мышления, при котором от причины переходят к следствию, порожденному этой причиной [39].

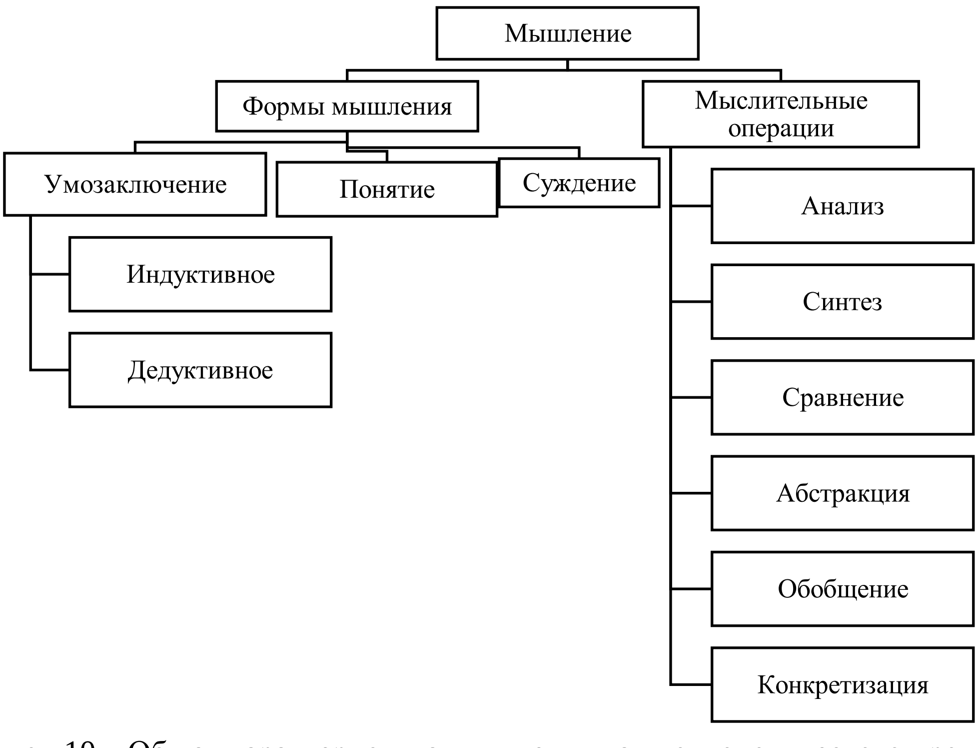


Рисунок 10 – Общая характеристика мышления как психологического процесса

Для подросткового возраста характерно теоретическое мышление, то есть он должен научиться устанавливать наибольшее число связей в окружающем мире. Насколько быстро подросток приспособится достигать уровня теоретического мышления, которое определяет глубину и качество изученного им учебного материала, а также это способствует повышению интеллектуального развития [24].

Математическое мышление – это комплекс способов умственных и чувственных действий, обеспечивающий возможность учащимся осмысливать информацию, оформленную в абстрактно-знаковой системе, и легко работать с ней [8].

Формирование у школьников математического мышления [8] предполагает реализацию следующих этапов (рис. 11).

Рисунок 11 – Формирование математического мышления

В роли интеллектуального компонента можно считать математические знания, интуицию и логику. Эмоционально-личностной составляющей математического мышления есть возможность отметить такие характеристики, как самоконтроль, самокритика, способность получать истинное удовольствие от процесса и результата решения математической задачи. В качестве творческого компонента математического мышления, можно отметить такие характеристики: беглость, гибкость, оригинальность, разработанность, абстрагирование, сопротивление замыканию.

Когда ученик сам организовывает процесс своего обучения, то такое школьное образование можно считать эффективным [4]. То как учащийся умеет решать задачи говорит о его уровне математического мышления. Зная огромный потенциал задач по математике, можно подбирать для обучающихся такие задачи, которые бы развивали у них умения анализировать, конкретизировать, обобщать, составлять план решения и делать выводы по данным задачам.

Для совершенствования и развития математического мышления необходимо использовать возможности визуализации, то есть показывать наглядно разнообразные модели и объекты. Чтобы хорошо развить математическое мышление для начала надо сформировать пространственное мышление, в этом очень хорошо поможет предмет геометрия. Кроме того, для развития математического мышления надо постоянно с учащимися проводить математические вычисления в уме, без использования технических средств.

Таким образом, основной задачей взрослых в работе с детьми подросткового школьного возраста является – создание оптимальных условий для раскрытия и реализации возможностей детей с учетом индивидуальных способностей каждого учащегося. Этому может помочь дифференцированный подход в обучении.

1.3 Методика преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения в 8-9 классах

Концепция уровневой дифференциации возникла при рассмотрении нелегкой ситуации в общественной школе, которая старается научить абсолютно всех в равной степени на высоком уровне. Не любой учащийся способен им овладеть. На самом деле, и обществу не нужно так много людей, знающих, например, математику одинаково превосходно. Необходимо, чтобы большая часть учащихся обладала математическими умениями и навыками, важными в быту и общественном производстве, а какая-то часть общества знала математику на более высоком уровне. Для решения этой проблемы методисты, ученые разработали теоретические положения уровневой дифференциации обучения.

Согласно, Т.Н. Грань и Н.С. Караськовой [10] при организации дифференцированного обучения необходимо решить следующие задачи (рис. 12).

Рисунок 12 – Задачи дифференцированного обучения

Анализ психолого-педагогической литературы и образовательной практики [13], [10] показывает целесообразность деление класса на три группы (рис. 13).

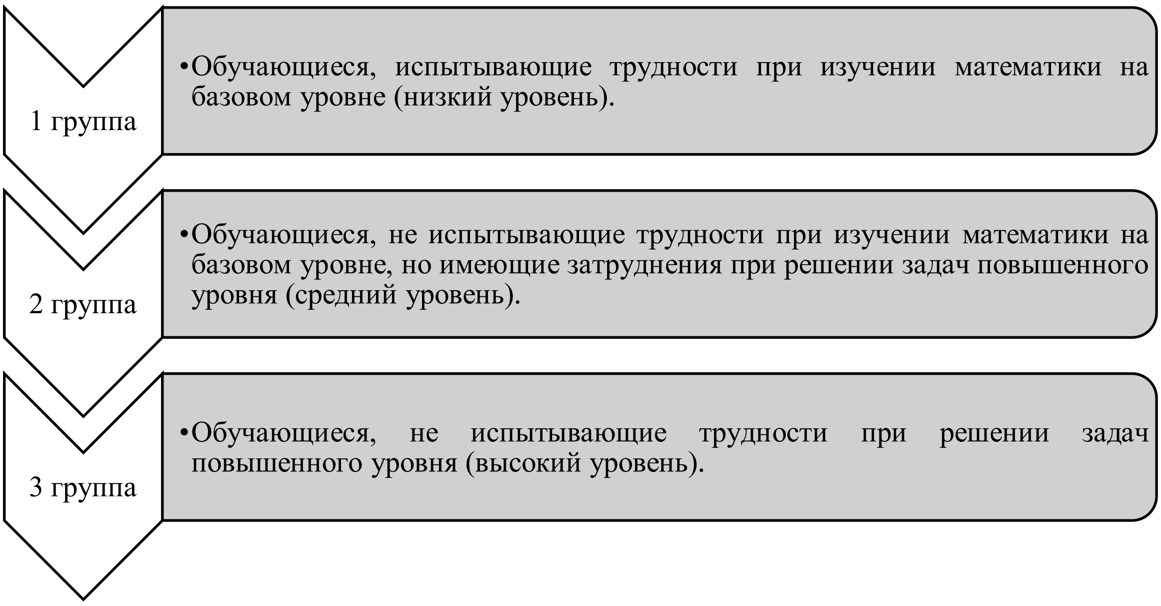


Рисунок 13 – Деление учащихся на группы в условиях уровневой дифференциации обучения

Важно отметить, что данная схема подразумевает деление на три группы, но деление может быть и другим в зависимости от конкретного класса, темы и других показателей вероятно деление учеников на большее количество групп.

Использование условий уровневой дифференциации обучения на уроке предполагает (рис. 14).

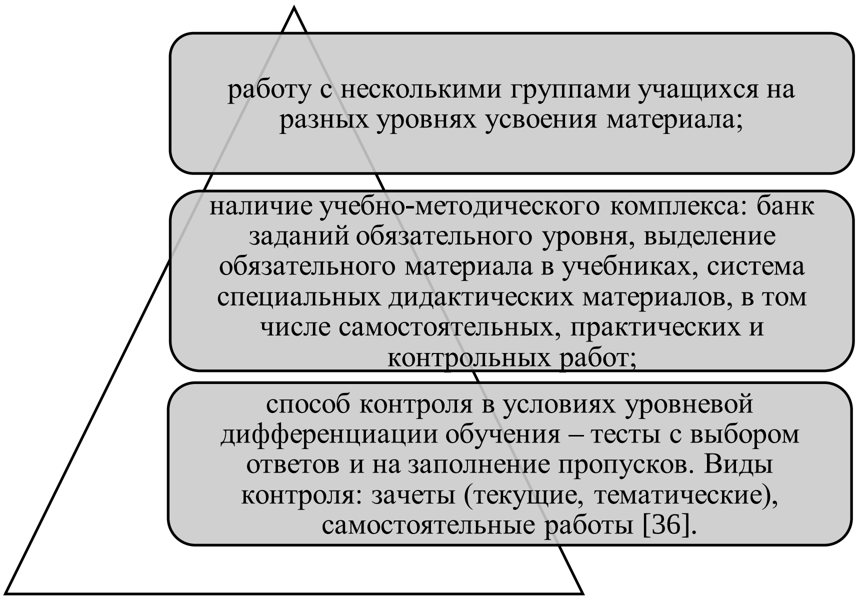


Рисунок 14 – Условия уровневой дифференциации обучения на уроке

Применение условий уровневой дифференциации обучения на уроках математики позволяет повысить качество знаний и умений по предмету. Усиливается положительная мотивация к обучению, самооценка учеников становится более реальной, слабые школьники достигают необходимого минимума знаний, а по некоторым темам даже превышают его, а сильные учащиеся не перестают стараться учиться.

Рассмотрим методику преподавания темы «Квадратичная функция» в 8-9 классах с использованием следующих компонентов в условиях уровневой дифференциации: цели и задачи; содержание; методы обучения; средства обучения; формы и виды контроля.

1. Первое, что требуется рассмотреть в преподавании темы «Квадратичная функция» это цели и задачи изучения темы [28], которые представлены на рисунках 15 и 16.

Цели изучения темы

1 группа:

Образовательная: познакомить учащихся с квадратичной функцией как с математической моделью, описывающей многие зависимости между реальными величинами; научить строить график квадратичной функции и читать по графику ее свойства.

Воспитательная: обучать навыкам адекватной оценки результатов предметной деятельности на уроке, умения конструктивного сотрудничества в процессе парной или коллективной работы на уроке; развивать интерес к математическому творчеству и математическим способностям.

Развивающая: формирование и развития аналитико-синтетического математического мышления; развитие умения осмысленного быстрого чтения информации, ее группировки по заданному основанию.

2 группа:

Образовательная: познакомить учащихся с квадратичной функцией как с математической моделью, описывающей многие зависимости между реальными величинами; научить строить график квадратичной функции и читать по графику ее свойства; научить показывать схематическое изображение на координатной плоскости график квадратичной функции.

Воспитательная: обучать навыкам адекватной оценки результатов предметной деятельности на уроке, умения конструктивного сотрудничества в процессе парной или коллективной работы на уроке.

Развивающая: формирование и развития аналитико-синтетического математического мышления; развитие логического и критического мышления, культуры речи; развитие умения осмысленного быстрого чтения информации, ее группировки по заданному основанию.

3 группа:

Образовательная: познакомить учащихся с квадратичной функцией как с математической моделью, описывающей многие зависимости между реальными величинами; научить строить график квадратичной функции и читать по графику ее свойства; научить показывать схематическое изображение на координатной плоскости график квадратичной функции научить строить график функции на основе преобразований известных графиков.

Воспитательная: обучать навыкам адекватной оценки результатов предметной деятельности на уроке, умения конструктивного сотрудничества в процессе парной или коллективной работы на уроке.

Развивающая: формирование и развития аналитико-синтетического математического мышления; развитие логического и критического мышления, культуры речи, способности к умственному эксперименту; развитие умения осмысленного быстрого чтения информации, ее группировки по заданному основанию.

Рисунок 15 – Цели изучения темы «Квадратичная функция»

2. После того, как определили цели и задачи изучения темы «Квадратичная функция» необходимо рассмотреть ее содержательную сторону.

Выделим основное содержание темы «Квадратичная функция», с учетом тематического планирования [28] и программы по математике (рис. 17).

Все три группы по уровню дифференциации обучения изучают данную тему. Разница лишь в том, что учащиеся 1 группы рассматривают данные темы на низком (базовом) уровне, а учащиеся 2 группы на среднем уровне, а учащиеся 3 группы на высоком уровне.

3. Одним из главных составляющих методики преподавания темы являются методы обучения, которые использует учитель на уроке.

Рисунок 16 – Задачи изучения темы «Квадратичная функция»

Рисунок 17 – Содержание темы «Квадратичная функция»

На рисунке 18 отражены различные подходы к трактовке понятия «метода обучения».

Рассмотрим методы обучения, которые можно предложить учителям при изучении темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения.

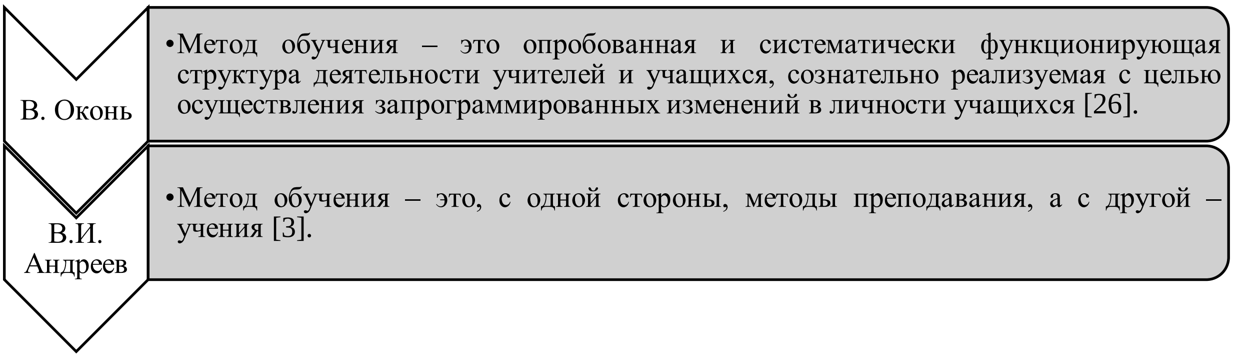


Рисунок 18 – Различные подходы к определению понятия «метод обучения»

В рамках ФГОС ООО описаны следующие методы обучения: пассивные, активные и интерактивные. А также предполагается использование активных и интерактивных методов, как более действенных и эффективных в процессе обучения [37].

В методике преподавания темы приводится следующая классификация методов обучения (рис. 19).

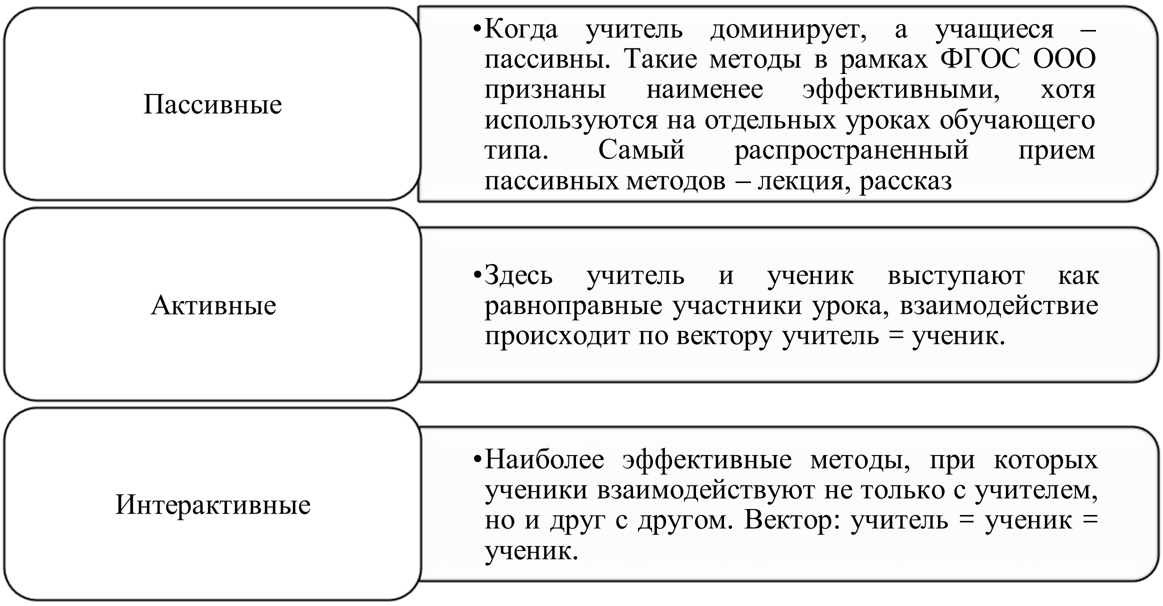


Рисунок 19 – Классификация методов обучения

Каждому методу соответствует определенный уровень познавательной деятельности учащихся, следует обратить внимание, что указанные методы распределяются по степени познавательной активности и самостоятельности в деятельности учащихся, сложности познавательной деятельности учащихся [20]. Поэтому в условиях уровневой дифференциации обучения для каждой группы необходимо использовать разные методы обучения.

Рисунок 20 – Используемые методы обучения в условиях уровневой дифференциации обучения

4. Также одним из главных составляющей методики изучения темы является выбор средств обучения. Средства обучения включают в себя: учебно-

методические материалы, персональный компьютер (мультимедийный проектор, интерактивная доска, тестовые задания, система разноуровневых задач, задачи прикладного характера). Согласно 1.2. на уроках математики, необходимо, как можно чаще использовать: мультимедийный проектор, интерактивную доску, а также различные рисунки и фотографии, графики, диаграммы, структурные схемы, таблицы и т. д.

Средства обучения – это предметное обеспечение учебного процесса, которое в учебном процессе выполняет роль сенсомоторных стимулов, воздействующих на органы чувств учащихся и облегчающих им непосредственное или косвенное познание мира [33].

В качестве одного из видов средств обучения, в работе мы предлагаем использовать при изучении темы «Квадратичная функция» систему разноуровневых задач в условиях уровневой дифференциации обучения. В таблице 1 приведены задания для учащихся 1, 2 и з группы.

Таблица 1 – Разноуровневые задачи

1 группа	2 группа	3 группа
1. Укажите координаты вершины параболы: $y = x^2 + 4x + 1$.	1. Найдите координаты точек пересечения параболы: $y = -3x + 2$ с осями координат.	1. Найдите наименьшее значение функции: $y = 2x^2 + 4x - 3$ при x.
2. Найдите координаты точек пересечения параболы $y = -2x^2 + 3x - 1$ с осями координат.	2. При каких значениях параметра a вершина параболы $y = 4x^2 - (-4a + 1) \cdot x - 5$ имеет отрицательную абсциссу?	2. Определите коэффициенты a, b, c, если точка с координатами (-1;7) принадлежит параболе $y = ax^2 + bx + c$, а точка с координатами (1;5) является ее вершиной.

Учащимся 1 группы предложены задачи для решения низкого уровня, а учащимся 2 группы предложены задачи для решения среднего уровня, а учащимся 3 группы предложены задачи высокого уровня сложности.

5. В условиях уровневой дифференциации обучения необходимо отслеживать уровень усвоения учебного материала для этого нужно проводить разного рода контроль. Формы и методы контроля можно предлагать учащимся одинаковые, единственное их отличие должно заключаться в сложности выполнения заданий. Для первой группы лучше использовать следующие

методы контроля: опрос, тестирование, упражнения, типовые задачи. Для второй группы лучше использовать следующие методы контроля: работа по карточке, упражнения, беседа, самоконтроль и взаимоконтроль. Для третьей группы лучше использовать следующие методы контроля: самоконтроль и взаимоконтроль, учебный проект, составление задач. В таблице 2 представлены виды, формы и методы контроля с учетом деления учащихся на группы.

Таблица 2 – Виды, формы и методы контроля в условиях уровневой дифференциации обучения

1 группа	2 группа	3 группа
Формы контроля		
Предварительный контроль: контрольные и самостоятельные работы	*Предварительный контроль:* контрольные и самостоятельные работы.	*Предварительный контроль:* опрос, контрольные и самостоятельные работы.
Текущий контроль: самостоятельная работа учащихся (домашняя, классная); ролевые и (или) имитационные игры. *Тематический контроль:* самостоятельная работа учащихся (домашняя, классная); ролевые и (или) имитационные игры; опрос. *Промежуточный контроль:* зачет (дифференцированный зачет); экзамен; диктант. *Итоговый контроль:* контрольные и самостоятельные работы.	*Текущий контроль:* самостоятельная работа учащихся (домашняя, классная); ролевые и (или) имитационные игры; опрос. *Тематический контроль:* самостоятельная работа учащихся (домашняя, классная); ролевые и (или) имитационные игры; опрос. *Промежуточный контроль:* зачет (дифференцированный зачет); экзамен; диктант. *Итоговый контроль:* контрольные и самостоятельные работы.	*Текущий контроль:* самостоятельная работа учащихся (домашняя, классная); ролевые и (или) имитационные игры; опрос. *Тематический контроль:* самостоятельная работа учащихся (домашняя, классная); ролевые и (или) имитационные игры; опрос. *Промежуточный контроль:* зачет (дифференцированный зачет); экзамен; диктант. *Итоговый контроль:* контрольные и самостоятельные работы.
Методы контроля		
Предварительный контроль: письменные задания, тестирование базового уровня сложности, беседа. *Текущий контроль:* упражнение, беседа, письменные задания, тестирование базового уровня сложности, работа по карточке.	*Предварительный контроль:* письменные задания, тестирование повышенного уровня сложности, беседа. Текущий контроль: упражнение, беседа, письменные задания, тестирование повышенного уровня сложности, самоконтроль и взаимоконтроль, работа по карточке.	*Предварительный контроль:* письменные задания, тестирование высокого уровня сложности, беседа. *Текущий контроль:* упражнение, беседа, тестирование высокого уровня сложности, учебный проект, самоконтроль и взаимоконтроль, составление задач, работа по карточке.

Продолжение таблицы 2

Тематический контроль: упражнение, беседа, письменные задания, тестирование базового уровня сложности, работа по карточке. *Промежуточный контроль:* упражнение, беседа, письменные задания, тестирование базового уровня сложности, работа по карточке. *Итоговый контроль*: решение типовых задач, тестирование базового уровня сложности.	*Тематический контроль:* упражнение, беседа, письменные задания, тестирование среднего уровня сложности, самоконтроль и взаимоконтроль, работа по карточке. *Промежуточный контроль:* упражнение, беседа, письменные задания, тестирование повышенного уровня сложности, самоконтроль и взаимоконтроль, работа по карточке. *Итоговый контроль:* решение типовых задач, тестирование повышенного уровня сложности.	*Тематический контроль:* упражнение, беседа, тестирование высокого уровня сложности, письменные задания, учебный проект, самоконтроль и взаимоконтроль, составление задач, работа по карточке. *Промежуточный контроль:* упражнение, беседа, письменные задания, тестирование высокого уровня сложности, учебный проект, самоконтроль и взаимоконтроль, составление задач, работа по карточке. *Итоговый контроль:* решение задач высокого уровня сложности, учебный проект, тестирование высокого уровня сложности.

Важно отметить, что уровневая дифференциация характеризуется тем, что все ученики класса могут изучать материал по предмету на различных уровнях усвоения учебного материала. Основным является уровень обязательной подготовки (уровень 1 группы), который обеспечивается примерами типовых задач.

Мы считаем, что в процессе внедрения методики преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации основная роль отводится учителю. Проходя через творческое понимание педагога, через его личный опыт и преобразуя этот опыт, идеи уровневой дифференциации обучения приобретают живое воплощение. Используя методы обучения, средства обучения и формы контроля, учитель обязательно заметит ее плюсы, подтвердит ожидаемые положительные результаты.

2 ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОБОСНОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ТЕМЫ «КВАДРАТИЧНАЯ ФУНКЦИЯ» В УСЛОВИЯХ УРОВНЕВОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОБУЧЕНИЯ

2.1 Организация и методы исследования. Анализ и интерпретация результатов первичной диагностики экспериментального исследования

Обучение учащихся в основной школе на уроках математики направлены на развитие математических знаний, умений и навыков по различным темам.

Теоретический анализ проблемы исследования показал, что при изучении темы «Квадратичная функция» наиболее трудными в выполнении являются следующие умения (рис. 21)

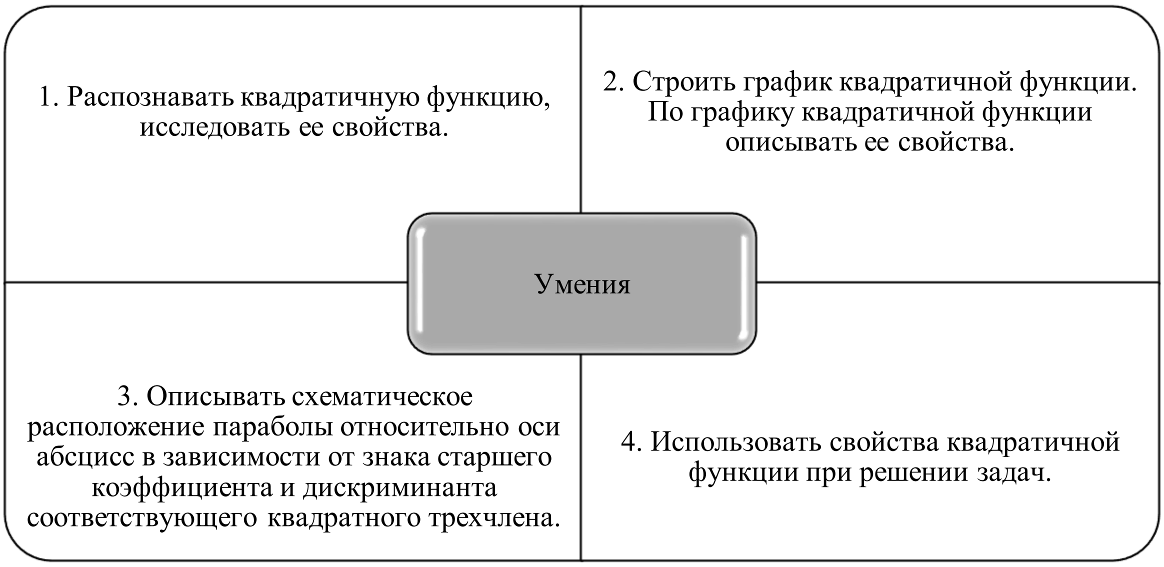


Рисунок 21 – Умения по теме «Квадратичная функция»

Целью экспериментального исследования являлась апробация методики преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения и разработка методических рекомендаций для учителей-предметников основной школы.

Исследование проводилось в 9 классе (14-16 лет), количество респондентов 18, на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения

«Абалаковская средняя общеобразовательная школа №1» Енисейского района, Красноярского края.

Методы исследования:

1. Теоретический анализ учебно-методической, научной литературы; беседа с учителем и учениками;
2. Метод сбора эмпирических данных: письменный опрос;
3. Методы интерпретации и описания данных: количественный и качественный анализ результатов.

В качестве диагностического инструментария нами были использованы разноуровневые задания контрольной работы по теме «Квадратичная функция» с учетом выделенных умений на странице 27. Задания контрольной работы представлены в приложении А.

Результаты контрольной работы приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение учащихся по сформированности умений (1-4)

Ф. И. ученика	Умение 1	Умение 2	Умение 3	Умение 4	
	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
1. Илья А.	+	+	-	-	-
2. Алина Б.	-	+	+	-	-
3. Александр В.	+	-	-	-	-
4. Владислава Е.	-	+	-	-	-
5. Александр К.	+	+	-	+	-
6. Анна К.	+	-	-	+	-
7. Дмитрий К.	+	+	-	-	-
8. Андрей М.	+	-	-	-	-
9. Карина Р.	-	-	+	-	-
10. Тимофей С.	+	-	+	-	-
11. Кирилл С.	+	+	+	-	-
12. Виктория С.	+	+	+	+	+
13. Андрей С.	-	-	-	-	-
14. Сергей С.	-	+	+	-	-
15. Анастасия Т.	+	+	+	+	-
16. Роман Ш.	+	-	-	-	-
17. Ксения Ш.	-	+	-	-	-
18. Юлия Я.	-	-	-	-	-
Выполнили верно (чел./%)	11/61%	10/55%	7/38%	4/22%	1/5%

Условные обозначения:

Знак «+» − ученик умеет выполнять это задание.

Знак «–» − ученик не справился с этим заданием.

Анализируя полученные результаты, мы пришли к следующим выводам: с первым заданием справилось 61% учащихся. Следовательно, у учащихся сформировано умение распознавать квадратичную функцию, исследовать ее свойства. Со вторым заданием справились 55% учащихся. С третьим заданием справились 38% учащихся. С четвертым заданием справилось 22% учащихся. А с пятым заданием (задание высокого уровня сложности) справилось всего 5% учащихся (рис. 22).

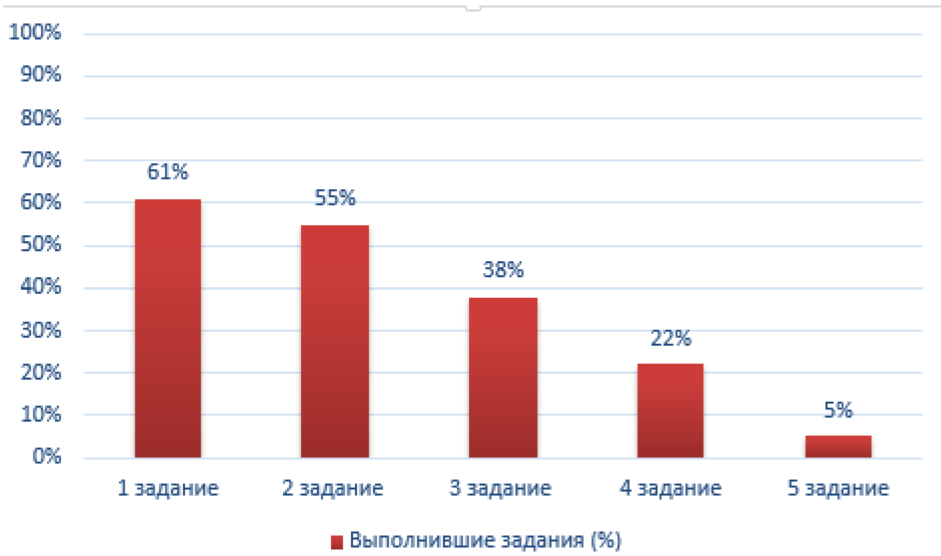


Рисунок 22 – Распределение учащихся по сформированности умений (1-4)

Распределение учащихся по группам на высокий, средний и низкий уровень основывалось на выполненных заданиях контрольной работы. Если учащийся частично или полностью справился с заданиями 1-3, мы его распределяли в 1 группу (низкий уровень). Если учащийся выполнил 4 задание, мы его распределяли во 2 группу (средний уровень). Если учащийся выполнил 5 задание, мы его распределяли в 3 группу (высокий уровень) (таблица 4).

Таблица 4 – Распределение учащихся по уровням сформированности умений

№ п\п	Имя Ф. респондента	Уровень сформированности умений	Номер группы в зависимости от уровня дифференциации обучения
1	Илья А.	Низкий	1 группа
2	Алина Б.	Низкий	1 группа
3	Александр В.	Низкий	1 группа
4	Владислава Е.	Низкий	1 группа
5	Александр К.	Средний	2 группа
6	Анна К.	Средний	2 группа

Продолжение таблицы 4

7	Дмитрий К.	Низкий	1 группа
8	Андрей М.	Низкий	1 группа
9	Карина Р.	Низкий	1 группа
10	Тимофей С.	Низкий	1 группа
11	Кирилл С.	Низкий	1 группа
12	Виктория С.	Высокий	3 группа
13	Андрей С.	Низкий	1 группа
14	Сергей С.	Низкий	1 группа
15	Анастасия Т.	Средний	2 группа
16	Роман Ш.	Низкий	1 группа
17	Ксения Ш.	Низкий	1 группа
18	Юлия Я.	Низкий	1 группа

Таким образом, высокий уровень сформировности познавательных учебных действий был выявлен у 5,5% учащихся, данных учащихся можно отнести к 3 группе в зависимости от уровня дифференциации обучения, то есть данные ученики не испытывают трудности при решении задач высокого уровня. Средний уровень у 16,7% учащихся, данных учащихся можно отнести ко 2 группе в зависимости от уровня дифференциации обучения, то есть данные учащиеся не испытывающие трудности при изучении математики на базовом уровне, но имеющие затруднения при решении задач высокого уровня. Низкий уровень у 77,8% учащихся, данных учащихся можно отнести к 1 группе в зависимости от уровня дифференциации обучения, то есть данные учащиеся испытывающие трудности при изучении математики на базовом уровне (рис. 23).

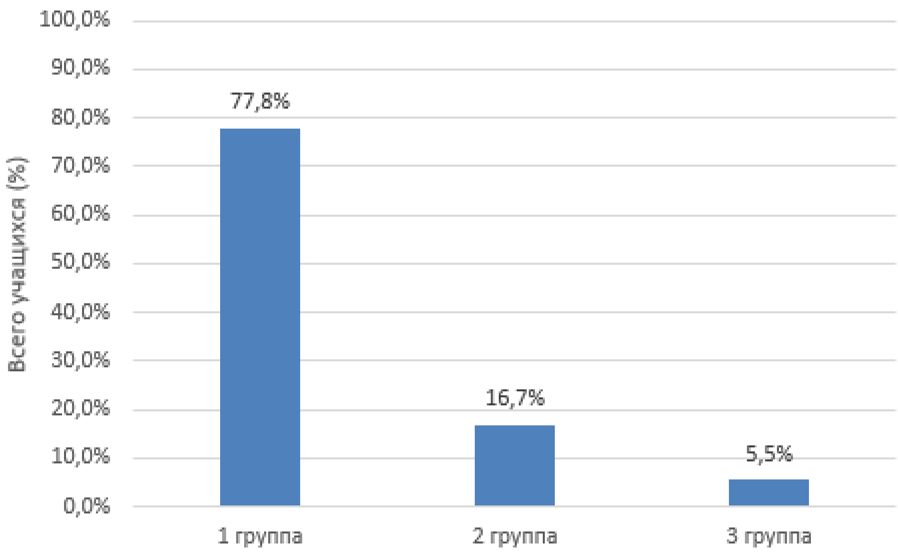


Рисунок 23 – Распределение учащихся по уровням сформированности умений (1-4)

Полученные результаты позволяют нам сделать следующие выводы: наиболее частые ошибки, встречающиеся в заданиях на построение графиков квадратичной функции и использование свойства квадратичной функции при решении задач. Для изменения уровня сформированности умений у учащихся (1 и 2 группы), нами были разработаны методические рекомендации по изучению теме «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения и проведена повторная диагностика экспериментального исследования.

2.2 Методические рекомендации по изучению темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения

После анализа и интерпретации результатов первичной диагностики экспериментального исследования, нами были разработаны и апробированы методические рекомендации по теме «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения.

По данной теме подобраны (частично взяты из сборников, а какие-то составлены самостоятельно нами) разноуровневые задачи. Данные задачи разделены на 3 группы в условиях уровневой дифференциации обучения.

Приведем конспекты занятий, направленных на овладение умениями по изучению темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения.

Конспект занятия №1

Тема урока: «Квадратичная функция».

Тип урока: урок комплексного применения знаний и умений (урок закрепления).

Цели урока:

Образовательная: усвоить понятие квадратичной функции и ее свойства; строить график квадратичной функции и читать по графику ее свойства.

Развивающая: формирование и развитие аналитико-синтетического математического мышления; развитие умения осмысленного быстрого чтения информации, ее группировки по заданному основанию.

Воспитательная: воспитывать аккуратность в работе при построении графиков; обучать навыкам адекватной оценки результатов предметной деятельности на уроке, умения конструктивного сотрудничества в процессе парной или коллективной работы на уроке; развивать интерес к математическому творчеству и математическим способностям.

Задачи урока:

1. Повторить исследование свойств квадратичной функции, особенностей расположения графиков на координатной плоскости;
2. Повторить алгоритм построения графиков функций на координатной плоскости;
3. Закрепить от чего зависит расположение графиков данных функций на координатной плоскости;
4. Закрепить как быстро и правильно строить графики квадратичных функций на координатной плоскости.

Метод обучения: частично – поисковый, проблемный.

Средства обучения: компьютер и мультимедийный проектор, система разноуровневых задач.

Формы контроля: опрос.

Методы контроля: беседа, работа по карточке (разного уровня сложности).

Оборудование урока: компьютер и мультимедийный проектор, карточки с заданиями, учебник по алгебре 9 класс А. Г. Мерзляк [21].

Структура урока:

1. Организационный момент (2 мин).
2. Поставка цели и задач урока (3 мин).
3. Актуализация знаний (10 мин).
4. Первичное закрепление (24 мин).
5. Постановка домашнего задания (2 мин).

6. Подведение итогов. Рефлексия (2 мин).

Ход урока

<u>1.Организационный момент.</u>

Приветствие. Учащиеся эмоционально настраиваются на работу, включаются в деловой ритм урока.

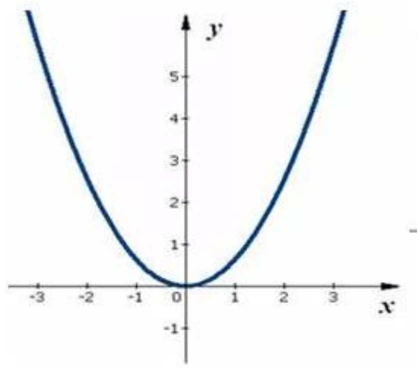
<u>2. Поставка цели и задач урока.</u>

Учитель: Какую цель на урок мы сегодня поставим перед собой? (ответы учащихся).

<u>3.Актуализация знаний.</u>

Проблемный вопрос: какую информацию можно получить о графике квадратичной функции, зная коэффициенты квадратного трёхчлена.

Опрос: ученикам необходимо ответить на следующие вопросы, смотря на предложенный рисунок (рис. 24).



1 группа	•Как называется график квадратичной функции? •Как называется функция, график которой является парабола? •Назовите область определения квадратичной функции. •Назовите область значений функции.
2 группа	•Перечислите нули функции. •Назовите промежутки, в которых функция принимает положительные значения. •Назовите промежутки, в которых функция принимает отрицательные значения.
3 группа	•Назовите промежутки возрастания и убывания функции. •При каком значении x функция принимает наименьшее значение? Чему оно равно? •Укажите координаты вершины, ось параболы.

Рисунок 24 – Опрос

4. Первичное закрепление.

Учащимся предлагается выполнить следующие упражнения, которые распределены по группам уровневой дифференциации обучения.

Первое, что учащиеся должны научиться – это распознавать квадратичную функцию, исследовать её свойства, выполнять построение графика квадратичной функции. Приведем примеры для каждой группы уровневой дифференциации обучения (рис. 25).

1 группа:
1. Какая из данных функций является квадратичной: 1) $y = 4x^2 + 3x + 6$; 2) $y = 4x + 3$; 3)$y = \frac{1}{2x^2-3x+2}$; 4)$y = 6x^2 - 5x$.
2. График функции $y = -6x^2 + x + c$ пересекает ось ординат в точке M (0; -8). Найдите значение c.
3. Постройте график функции: 1) $y = x^2 - 4x - 5$; 2) $y = 2x^2 - 8x + 8$; 3) $y = -x^2 + 2x + 3$; 4) $y = 6x - 2x^2$.

2 группа:
1. Постройте график функции $y = -x^2 - 6x - 5$. Используя график, найдите: 1) область значений функции; 2) промежуток возрастания функции; 3) множество решений неравенства $f(x) > 0$.
2. Постройте график функции $y = x - 0{,}5x^2$. Используя график, найдите: 1) область значений функции; 2) промежуток возрастания функции; 3) при каких значениях x выполняется неравенство

3 группа:
1. Постройте график функции $f(x) = x^2 - 6x + 8$. Используя график, найдите: 1) $f(6)$; $f(1)$; 2) значения x, при которых $f(\mathrm{x}) = 8$; $f(\mathrm{x}) = -1$; $f(\mathrm{x}) = -2$; 3) наибольшее и наименьшее значения функции; 4) область значений функции; 5) промежуток возрастания и промежуток убывания функции; 6) при каких значениях аргумента функция принимает положительные значения, а при каких отрицательные.

Рисунок 25 – Упражнения, направленные на отработку 1 умения

5. Постановка домашнего задания.

1 группа – №341, №342.

2 группа – №347, №350.

3 группа – №349, №353.

6. Подведение итогов. Рефлексия.

1. Какие знания о квадратичной функции вам пригодились на уроке?
2. Как построить график квадратичной функции?
3. Что на уроке было сложно, а что легко?

Конспект занятия №2

Тема урока: «Квадратичная функция».

Тип урока: урок комплексного применения знаний и умений (урок закрепления).

Цели урока:

Образовательная: усвоить понятие квадратичной функцией и ее свойства; строить график квадратичной функции и читать по графику ее свойства; совершенствовать навыки построения графика квадратичной функции и по графику квадратичной функции описывать её свойства.

Развивающая: развить умение самостоятельно строить графики квадратичной функции, развитие логического, математического и критического мышления, культуры речи; развитие умения осмысленного быстрого чтения информации, ее группировки по заданному основанию.

Воспитательная: обучать навыкам адекватной оценки результатов предметной деятельности на уроке, умения конструктивного сотрудничества в процессе парной или коллективной работы на уроке; воспитать у учащихся интерес к предмету математики, любознательность, стремление к самосовершенствованию.

Задачи урока:

1. Повторить исследование свойств квадратичной функции, особенностей расположения графиков на координатной плоскости;
2. Закрепить алгоритм построения графиков функций на координатной плоскости;
3. Закрепить как быстро и правильно строить графики квадратичных функций на координатной плоскости.

Оборудование урока: доска, мел, карточки с заданиями.

Метод обучения: частично – поисковый.

Средства обучения: система разноуровневых задач.

Формы контроля: самостоятельная работа.

Методы контроля: беседа, работа по карточке (разного уровня сложности).

Структура урока:

1. Организационный момент (2 мин).
2. Поставка цели и задач урока (2 мин).
3. Актуализация знаний (15 мин).
4. Первичное закрепление (22 мин).
5. Постановка домашнего задания (2 мин).
6. Подведение итогов. Рефлексия (2 мин).

Ход урока

1. Организационный момент.

Проверка готовности к уроку учащихся и классной комнаты. Вопросы по домашнему заданию.

2. Поставка цели и задач урока.

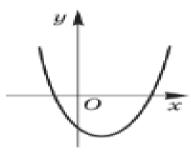
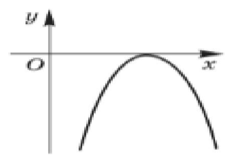
Учитель: Исходя из темы урока, как мы сформулируем цель урока?

Учитель: Какие задачи мы поставим на сегодняшний урок? (ответы учащихся).

3. Актуализация знаний учащихся.

Учащимся предлагаются для самостоятельной работы карточки с заданием на закрепление прошлого занятия (таблица 5).

Таблица 5 – Карточки для учащихся

1 Вариант	2 Вариант
№1. Запишите общее уравнение квадратичной функции. Запишите формулу нахождения координат вершины параболы.	
№2. Постройте график функции: $y = x^2 - - 4x + 7$	№2. Постройте график функции: $y = -x^2 + + 4x - 6$
№3. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции (с построением графика): $y = -4x^2 - 12x + 1$	№3. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции (с построением графика): $y = 4x^2 + 12x + 9$
№4. По графику функции $y = ax^2 + bx + c$ определите знаки a, b, c.	
	

Продолжение таблицы 5

№5. Докажите, что функция $y = -x^2 + 8x - 5$ убывает на промежутке $[4; +\infty)$ и возрастает на промежутке $(-\infty;\ 4]$.	№5. Докажите, что функция $y = -2x^2 - 8x + 1$ убывает на промежутке $[-2; +\infty)$ и возрастает на промежутке $(-\infty;\ -2]$.

Первое задание является теоретическим опросом (базой), которое оценивается в 1 балл. Задания №2, 3, 4 оцениваются в 1 балл, а задание №5 повышенного уровня сложности тоже оценивается в 1 балл. Всего за проверочную работу можно получить 5 баллов. Если выполнены все задания, что соответствует 5 баллам ставится оценка «5». Если ученик набирает 4 балла, то получает оценку «4». Если ученик набирает 3 балла, то получает оценку «3». В остальных случаях «2». Задания №1,2,3 – это задания для 1 группы по уровневой дифференциации обучения. Задание №4 для 2 группы, а задание №5 для 3 группы по уровневой дифференциации обучения.

3. Первичное закрепление.

Учащимся предлагается выполнить следующие упражнения, которые распределены по группам уровневой дифференциации обучения (рис. 26).

1 группа:
1. Постройте график функции $y = x^2 - 6x - 7$. Используя график, укажите: 1) $D(f)$; 2) $E(f)$; 3) Нули функции; 4) Промежуток убывания функции.

2 группа:
1. Постройте график функции $y = -2x^2 + 6x + 8$. Используя график, укажите: 1) Область определения функции; 2) Область значений функции; 3) Нули функции; 4) Промежуток возрастания функции; 5) Наибольшее и наименьшее значение функции.
2. Найдите область значений и промежутки возрастания и убывания функции: $f(x) = 4 - 12x - 0{,}3x^2$.

3 группа:
1. Постройте график функции $y = -0{,}5x^2 + 4x - 1$ и опишете ее свойства.

Рисунок 26 – Упражнения, направленные на отработку 2 умения

5. Постановка домашнего задания.

1 группа – Найдите координаты вершины параболы: а) $y = x^2 - 6x + 4$;

б) $y = 3x^2 - 12x + 2$; в) $y = -x^2 - 4x + 1$.

2 группа – Постройте график функции: $f(x) = x^2 - 6x + 4$. Найдите по графику: а) нули функции; промежутки, в которых $f(x) < 0$ и $f(x) > 0$; б) промежутки убывания и возрастания функции; наименьшее ее значение.

3 группа – Постройте график функции:

$$y = \begin{cases} x^2, \text{если } x > 2, \\ x, \text{если } -2 \leq x \leq 2 \\ x^2, \text{если } x < -2. \end{cases}$$

6. Подведение итогов. Рефлексия.

4. Какие знания о квадратичной функции вам пригодились на уроке?
5. Как построить график квадратичной функции?
6. Что на уроке было сложно, а что легко?

Конспект занятия №3

Тема урока: «Квадратичная функция».

Тип урока: урок комплексного применения знаний и умений (урок закрепления).

Цели урока:

Образовательная: способствовать формированию навыка построения графиков квадратичной функции; применение изученного на практике; закрепить навыки описывать схематичное расположение параболы относительно оси абсцисс в зависимости от знака старшего коэффициента и дискриминанта соответствующего квадратного трёхчлена.

Развивающая: способствовать развитию зрительной памяти, математически грамотной речи, аккуратности, точности в построениях, умения анализировать, логического мышления.

Воспитательная: воспитать у учащихся интерес к предмету математики, любознательность, стремление к самосовершенствованию.

Задачи урока:

1. Повторить исследование свойств квадратичной функции, особенностей расположения графиков на координатной плоскости;

2. Закрепить алгоритм построения графиков функций на координатной плоскости;
3. Закрепить от чего зависит расположение графиков данных функций на координатной плоскости;

Метод обучения: частично – поисковый, проблемный.

Средства обучения: компьютер и мультимедийный проектор, система разноуровневых задач.

Формы контроля: фронтальный опрос.

Методы контроля: беседа, работа по карточке (разного уровня сложности).

Оборудование урока: компьютеры и мультимедийный проектор, карточки с заданиями, учебник по алгебре 9 класс А. Г. Мерзляк [27].

Структура урока:

1. Организационный момент (5 мин).
2. Поставка цели и задач урока (1 мин).
3. Актуализация знаний (15 мин).
4. Первичное закрепление (20 мин).
5. Постановка домашнего задания (2 мин).
6. Подведение итогов. Рефлексия (2 мин).

Ход урока

<u>1. Организационный момент.</u>

Проверка готовности к уроку учащихся и классной комнаты. На дом были выданы задания, если у кого из учащихся возникли трудности разбираем данное задание у доски, подробный разбор у доски представляют ученики, которым по силам такая домашняя работа.

<u>2. Поставка цели и задач урока.</u>

Возникла проблема: «Как связаны коэффициенты квадратичной функции, ее дискриминант с расположением графика в координатной плоскости?»

Учитель: Какую цель перед собой мы сегодня поставим на уроке?

Учащиеся: целью данного урока является: закрепить как связаны коэффициенты квадратичной функции, ее дискриминант с расположением графика в координатной плоскости

Учитель: Какие задачи мы поставим на сегодняшний урок? (наводящий вопрос – как и в каком порядке обычно проходит изучение функции?)

3. Актуализация знаний.

Фронтальный опрос:

1. Что называется квадратичной функцией? (1 группа)
2. Что показывает первый коэффициент квадратичной функции? (2 группа)
3. Как определить, где расположена в координатной плоскости вершина параболы? (3 группа)

Школьники работают в парах. Задания парам:

Давайте выясним «Как связаны коэффициенты квадратичной функции, ее дискриминант с расположением графика в координатной плоскости?».

Составим таблицу расположения квадратичной функции в зависимости от коэффициентов a, b и c (таблица 6).

Таблица 6 – Карточка для учащихся

Функция	Квадратичная функция	Коэффициенты a,b и c	Расположение параболы в прямоугольной системе координат
$y = ax^2 + bx + c$	$y = \frac{1}{2}x^2$		1. Ветви параболы направлены… 2. График функции $y = \frac{1}{2}x^2$ можно получить из параболы $y = x^2$…
$y = ax^2 + bx + c$	$y = -2x^2$		1. Ветви параболы направлены… 2. График функции $y = -2x^2$ можно получить из параболы $y = x^2$…
$y = ax^2 + bx + c$	$y = 4x^2 + 5$		1. Ветви параболы направлены… 2. Парабола $y = 4x^2$ смещена на…
$y = ax^2 + bx + c$	$y = -4x^2 + 5$		1. Ветви параболы направлены… 2. Парабола $y = -4x^2$ смещена на…

Идет обсуждение заданий, заполнение таблицы, обмен информацией.

Учитель предлагает проверить заполнение учащимися таблиц и сделать вывод о расположении графика квадратичной функции в прямоугольной системе координат. Как зависит расположение графика от коэффициентов квадратного трехчлена и дискриминанта квадратного трехчлена.

Проверка выполнения заданий. (На экране появляется заполненная таблица).

Вывод: Мы рассмотрели построение графиков различных квадратичных функций, исследовали расположение графика квадратичной функции относительно осей абсцисс и ординат и выяснили, что расположение графика связано со знаком дискриминанта $D = b^2 - 4ac$ и коэффициентами a, b и c:

– Если а > 0. Графиком квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$ является парабола, ветви которой направлены вверх;

– Если а < 0. Графиком квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$ является парабола, ветви которой направлены вниз;

– Если $D > 0$, график функции $y = ax^2 + bx + c$ пересекает ось абсцисс в двух точках x_1 и x_2.

– Если $D = 0$, график функции $y = ax^2 + bx + c$ имеет с осью абсцисс единственную общую точку – вершину x_0параболы.

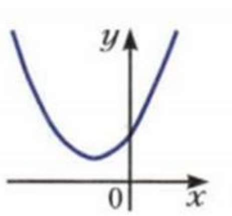
– Если $D < 0$, а < 0, то квадратное уравнение $ax^2 + bx + c$ действительных корней не имеет и, следовательно, график функции $y = ax^2 + bx + c$ не имеет с осью абсцисс ни одной общей точки, т.е. целиком расположен ниже абсцисс.

– Если $D < 0$, а > 0 , то квадратичная функция $y = ax^2 + bx + c$ принимает только положительные значения.

4. Первичное закрепление.

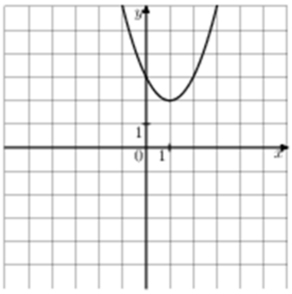
Учащимся предлагается выполнить следующие упражнения, которые распределены по группам уровневой дифференциации обучения (таблица 7).

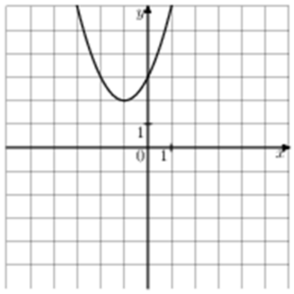
Таблица 7 – Упражнения, направленные на отработку 3 умения

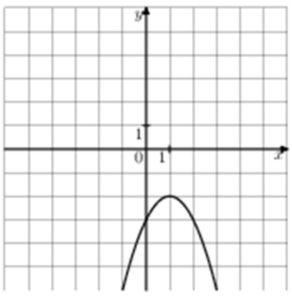
1 группа	2 группа	3 группа
1. Определите направление ветвей и координаты вершины параболы: 1) $y = x^2 - 12x + 3$; 2) $y = -x^2 + 4x - 6$; 3)$y = 0{,}3x^2 + 2{,}4x - 5$; 4) $y = -5x^2 + 10x + 2$. 2. На рисунке изображён график квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$. Определите знаки коэффициентов a, b и c. 1) 	1. Пусть D – дискриминант квадратного трехчлена $ax^2 + bx + c$. Изобразите схематически график квадратной функции $y = ax^2 + bx + c$, если: 1) $a > 0, D > 0, c > 0$, $-\frac{b}{2a} > 0$; 2) $a > 0, D = 0$, $-\frac{b}{2a} < 0$; 3) $a < 0, D < 0$, $-\frac{b}{2a} > 0$; 4) $a < 0, c = 0$, $-\frac{b}{2a} < 0$. 2. При каком значении b промежуток $(-\infty; 2]$ является промежутком возрастания функции $y = -4x^2 - bx + 5$?	1. Задайте формулой какую-нибудь квадратичную функцию, которая: 1) убывает на промежутке $(-\infty; 1]$ и возрастает на промежутке [1;+∞); 2) возрастает на промежутке $(-\infty; -2]$ и убывает на промежутке $[-2; +\infty)$. 2. При каком значении a функция $y = ax^2 + (a-2)x + \frac{1}{4}$ является квадратичной и её график имеет с осью абсцисс одну общую точку?

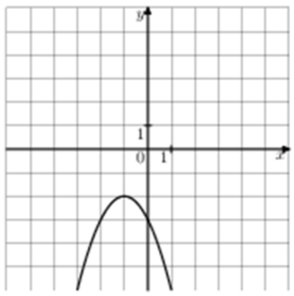
5. Постановка домашнего задания.

1 группа – На одном из рисунков изображен график функции $y = x^2 - 2x + 3$. Укажите номер этого рисунка.

1) 

2) 

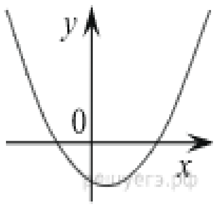
3) 

4) 

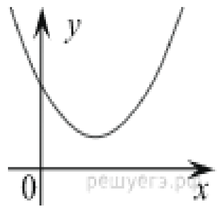
2 группа – На рисунке изображены графики функций вида $y = ax^2 + bx + c$. Для каждого графика укажите соответствующее ему значения коэффициента a и дискриминанта D.

Графики

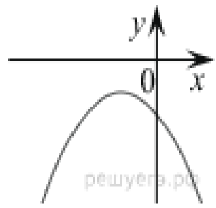
А)



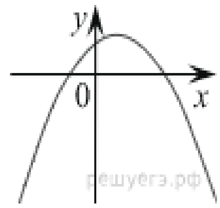
Б)



В)



Г)



1) $a > 0, D > 0$ 2) $a > 0, D < 0$ 3) $a < 0, D > 0$ 4) $a < 0, D < 0$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В	Г

3 группа – Установите соответствие между функциями и их графиками.

ФУНКЦИИ:

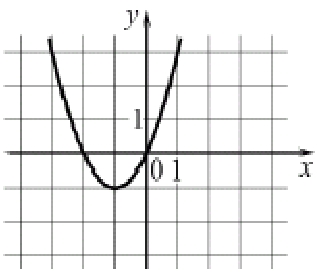
1) $y = x^2 - 2x$

2) $y = x^2 + 2x$

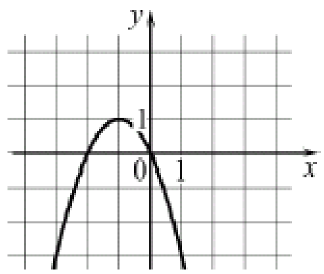
3) $y = -x^2 - 2x$

ГРАФИКИ:

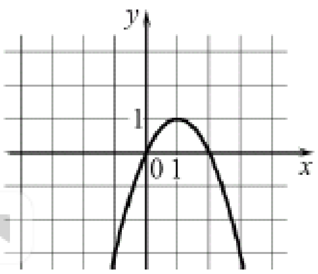
1)



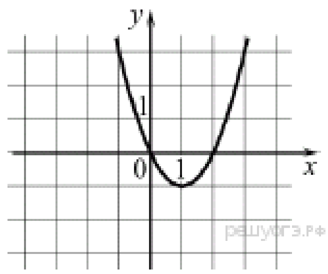
3)



2)



4)



Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б	В

<u>6. Подведение итогов. Рефлексия.</u>

1. Как можно определить расположение графика квадратичной функции по коэффициентам a, b, c и дискриминанту квадратного трехчлена?
2. Что на уроке было сложно, а что легко?

Конспект занятия №4

Тема урока: «Квадратичная функция».

Тип урока: урок комплексного применения знаний и умений (урок закрепления).

Цели урока:

Образовательная: закрепить представления о квадратичной функции: построение графиков квадратичных функций, описание их свойств, выполнение преобразований графиков квадратичных функций; закрепить умения решения задач с параметром; развивать навыки применения квадратичной функции при решении практических задач.

Развивающая: развивать графические навыки учащихся, навыки чтения графиков; развивать алгоритмическое мышление, сообразительность; формировать умение обобщать способы решения однотипных задач.

Воспитательная: воспитывать такие качества личности, как познавательная активность, самостоятельность, любознательность, упорство в достижении цели.

Задачи урока:

1. Рассмотрение решения задач, связанных с данной темой, разного уровня сложности (для 1 группы – низкого уровня, 2 группы – среднего уровня, а для 3 группы – высокого уровня).

2. Использовать свойства квадратичной функции при решении задач с параметром (для 3 группы).

Оборудование урока: карточки с заданиями, учебник по алгебре 9 класс А.Г. Мерзляк [21].

Метод обучения: частично – поисковый, проблемный.

Средства обучения: система разноуровневых задач.

Формы контроля: самостоятельная работа.

Методы контроля: беседа, работа по карточке (разного уровня сложности).

Структура урока:

1. Организационный момент (2 мин).

2. Поставка цели и задач урока (3 мин).

3. Актуализация знаний (7 мин).
4. Первичное закрепление (29 мин).
5. Постановка домашнего задания (2 мин).
6. Подведение итогов. Рефлексия (2 мин).

Ход урока

1. Организационный момент.

Приветствие учеников. Учитель рассказывает план урока. Учащиеся в тетрадях записывают тему урока.

2. Поставка цели и задач урока.

Учитель: Ребята, как вы думаете, всё ли уже вами усвоено по теме «Квадратичная функция»? Хотели бы вы узнать ещё что-то новое об этой функции, в частности, о её применении при решении практических задач?

Учащиеся рассуждают, отвечают.

Учитель: Ребята, какая будет цель сегодняшнего урока? (ответы учащихся).

4. Актуализация знаний.

Учитель предлагает заполнить учащимся следующую таблицу, ответив на предложенные вопросы (самостоятельная работа) (таблица 8).

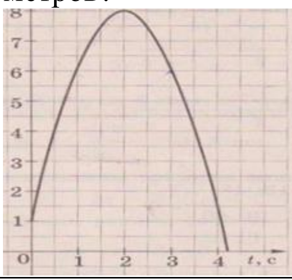
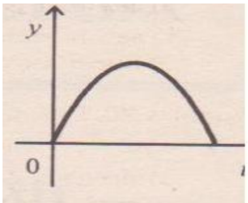
Таблица 8 – Карточка для учащихся

1. Что называется квадратичной функцией?	
2. Что является графиком квадратичной функции?	
3. Формула нахождения вершины параболы.	
4. Как направлены ветви параболы, если: 1) $a > 0$ 2) $a < 0$.	
5. Как можно определить расположение графика квадратичной функции по коэффициентам a, b, c и дискриминанту квадратного трехчлена?	

3. Первичное закрепление.

Учащимся предлагается выполнить следующие упражнения, которые распределены по группам уровневой дифференциации обучения. Учащиеся должны уметь использовать свойства квадратичной функции при решении задач (таблица 9).

Таблица 9 – Упражнения, направленные на отработку 4 умения

1 группа	2 группа	3 группа
1. Для строительства склада заготовлен материал на наружные стены длиной 32 м и высотой 4 м. Какими должны быть размеры склада (в виде прямоугольного параллелепипеда), чтобы он имел наибольший объём? 2. Мяч подбросили вертикально вверх, и он упал на землю. На рисунке изображен график зависимости высоты мяча над землей от времени полета. Используя график, выясните, сколько метров пролетел мяч за первые 3 секунды. Через сколько секунд после броска мяч был на высоте, равной 6 метров? 	1. При каких значения p и q график функции $y = x^2 + px + q$ проходит через точки $M(-1; 4)$ и $K(2; 10)$? 2. Решите графически уравнение $x^2 = -3x - 1 = -\frac{3}{x}$. 3. Движение дельфина, выпрыгивающего из воды вертикально вверх, описывается формулой $y = t - 5t^2$. График функции изображен на рисунке.  Объясните, что физически означают: а) нули функции; б) интервалы возрастания (убывания) функции; в) наибольшее значение функции.	1. При каких значениях параметра a число a лежит между корнями уравнения $2x^2 - 2(2a + 1)x + a(a - - 1) = 0$? 2. При каких значениях параметра a выражение $ax^2 + 4x + 3a + 1$ принимает положительные значения при всех $x > 0$? 3. При каких значениях параметра a корни уравнения $x^2 - 2ax + a^2 - 1 = 0$ лежат в промежутке $[2; 4]$? 4. Постройте график функции $y = x^2 + 2x - 3$. Используя построенный график, определите, при каких значениях a уравнение $x^2 + 2x - 3 = a$: 1) имеет два корня; 2) имеет один корень; 3) не имеет корней.

5. Постановка домашнего задания.

Каждой группе предлагается решить задачу дома (таблица 10).

Таблица 10 – Домашнее задание

1 группа	2 группа	3 группа
Задача: Движение тела вертикально вверх под действием силы тяжести Высоту над землей подброшенного вертикально вверх мяча вычисляют по формуле $h(t) = -4t^2 + + 22t$, где h – высота в метрах, t – время	Задача: Для некоторой реки экспериментально установили следующую зависимость скорости течения реки v (м/с) от глубины h (м) $V(t) = -h^2 + 2h + 8$ Найдите максимальную глубину реки (т.е. глубину,	Задача: Пахом прошёл за день 40 км. Попробуйте при данном условии сформулировать математическую задачу (постройте математическую модель). Сделайте вывод: какой прямоугольник должен обойти Пахом, чтобы

Продолжение таблицы 10

в секундах, прошедшее с момента броска. Сколько секунд мяч будет находиться на высоте не менее 10 м?	где $v = 0$) и глубину с максимально сильным течением.	получить больше земли, и чему равна его сторона? Составить алгоритм решения подобных задач.

6. Подведение итогов. Рефлексия.

1. Ребята, какой материал на уроке мы сегодня с вами повторили?
2. Достигнута ли вами цель сегодняшнего урока?

После проведенных занятий мы предложили учащимся выполнить тест по теме «Квадратичная функция», чтобы выявить уровень усвоения знаний и умений по данной теме (см. приложение В).

Таким образом, разработанные и апробированные методические рекомендации по изучению темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации позволяют сделать вывод о том, что у учащихся формируются вычислительные умения, развивается математическое и пространственное мышление. При решении задач учащимися используются такие мыслительные операции, как сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация и конкретизация.

2.3 Сопоставительный анализ первичной и повторной диагностики экспериментального исследования

После проведения занятий по теме «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения, предложенных в параграфе 2.2. Была проведена повторная диагностика уровня сформированности выделенных умений (1-4) по теме «Квадратичная функция».

Результаты контрольной работы приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Распределение учащихся по сформированности умений (1-4)

Ф. И. ученика	Умение 1	Умение 2	Умение 3	Умение 4	
	Задание 1	Задание 2	Задание 3	Задание 4	Задание 5
1. Илья А.	+	+	-	-	-
2. Алина Б.	+	+	+	-	-

Продолжение таблицы 11

3. Александр В.	+	-	-	-	-
4. Владислава Е.	-	+	-	-	-
5. Александр К.	+	+	+	+	-
6. Анна К.	+	+	-	+	-
7. Дмитрий К.	+	+	+	+	-
8. Андрей М.	+	-	-	-	-
9. Карина Р.	-	-	+	-	-
10. Тимофей С.	+	-	+	-	-
11. Кирилл С.	+	+	+	+	-
12. Виктория С.	+	+	+	+	+
13. Андрей С.	-	+	-	-	-
14. Сергей С.	-	+	+	+	-
15. Анастасия Т.	+	+	+	+	+
16. Роман Ш.	+	-	-	-	-
17. Ксения Ш.	-	+	-	-	-
18. Юлия Я.	+	-	-	-	-
Выполнили верно (чел./%)	13/72%	12/66%	9/50%	7/38%	2/11%

Условные обозначения:

Знак «+» − ученик умеет выполнять это задание.

Знак «–» − ученик не справился с этим заданием.

Анализируя полученные результаты, мы сделали следующие выводы: с первым заданием справились 72% учащихся. Следовательно, у большинства учащихся сформировано умение распознавать квадратичную функцию, исследовать ее свойства. Со вторым заданием справилось чуть больше половины класса это составляет – 66%. Следовательно, данные учащиеся усвоили 2 умение. С третьим заданием справилась половина учащиеся, что составляет – 50%. Следовательно, половина учащихся усвоило 3 умение. С четвертым заданием справилось 38% учеников. Пятое задание выполнило 11% учащихся.

Результаты представлены на рисунке 27.

Для выявления высокого, среднего и низкого уровней сформированности умений воспользуемся алгоритмом из параграфа 2.1.

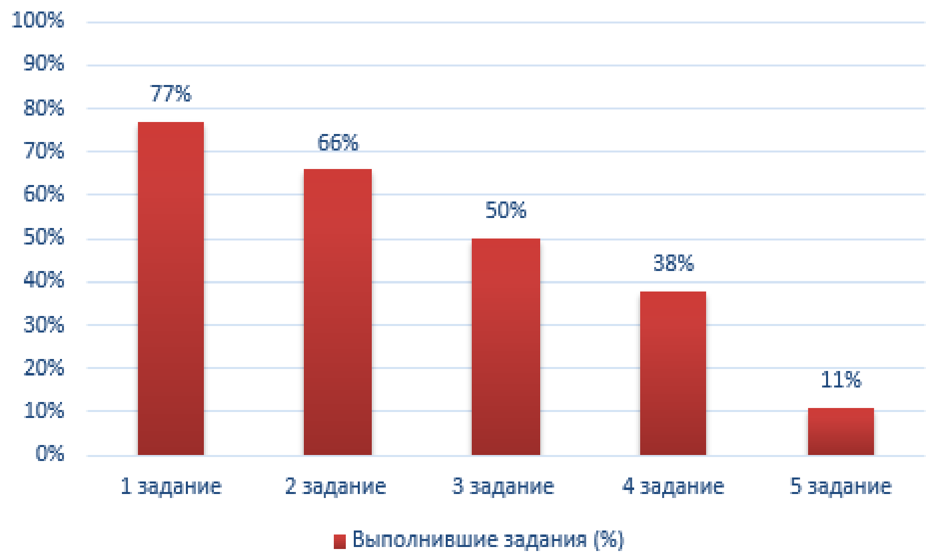


Рисунок 27 – Распределение учащихся по сформированности умений (1-4)

Таблица 12 – Распределение учащихся по уровню сформированности умений

№ п\п	Имя Ф. респондента	Уровень сформированности умений	Номер группы в зависимости от уровня дифференциации обучения
1	Илья А.	Низкий	1 группа
2	Алина Б.	Низкий	1 группа
3	Александр В.	Низкий	1 группа
4	Владислава Е.	Низкий	1 группа
5	Александр К.	Средний	2 группа
6	Анна К.	Средний	2 группа
7	Дмитрий К.	Средний	2 группа
8	Андрей М.	Низкий	1 группа
9	Карина Р.	Низкий	1 группа
10	Тимофей С.	Низкий	1 группа
11	Кирилл С.	Средний	2 группа
12	Виктория С.	Высокий	3 группа
13	Андрей С.	Низкий	1 группа
14	Сергей С.	Средний	2 группа
15	Анастасия Т.	Высокий	3 группа
16	Роман Ш.	Низкий	1 группа
17	Ксения Ш.	Низкий	1 группа

Таким образом, высокий уровень сформированности умений был выявлен у 11,2% учащихся, данных учащихся можно отнести к 3 группе. Средний уровень у 27,7% учащихся, данных учащихся можно отнести ко 2 группе. Низкий уровень у 61,1% учащихся, данных учащихся можно отнести к 1 группе.

Результаты представлены на рисунке 28.

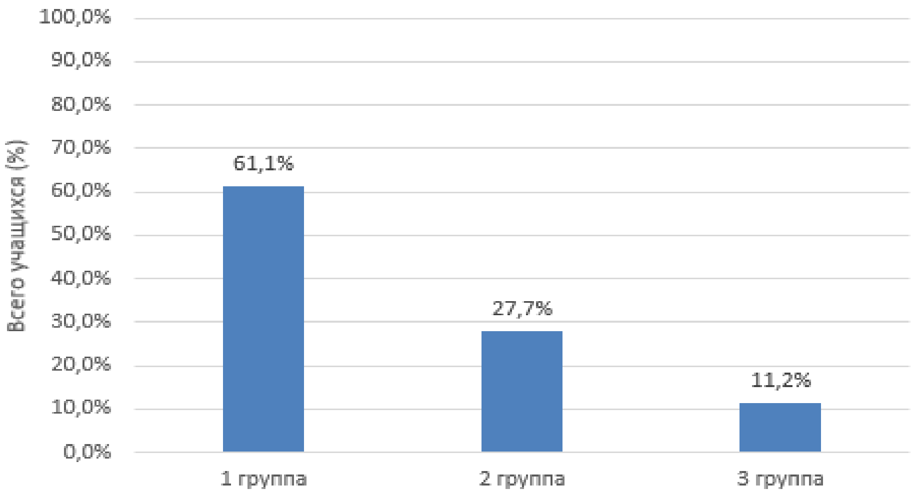


Рисунок 28 – Распределение учащихся по уровням сформированности умений (1-4)

Чтобы определить значимость результатов повторной диагностики респондентов экспериментального исследования и, следовательно, обосновать эффективность методики преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения, мы сопоставили полученные результаты первичной и повторной диагностики.

Наглядно продемонстрировать переход учащихся из одной группы в другую группу по уровневой дифференциации обучения можно увидеть на рисунке 29.

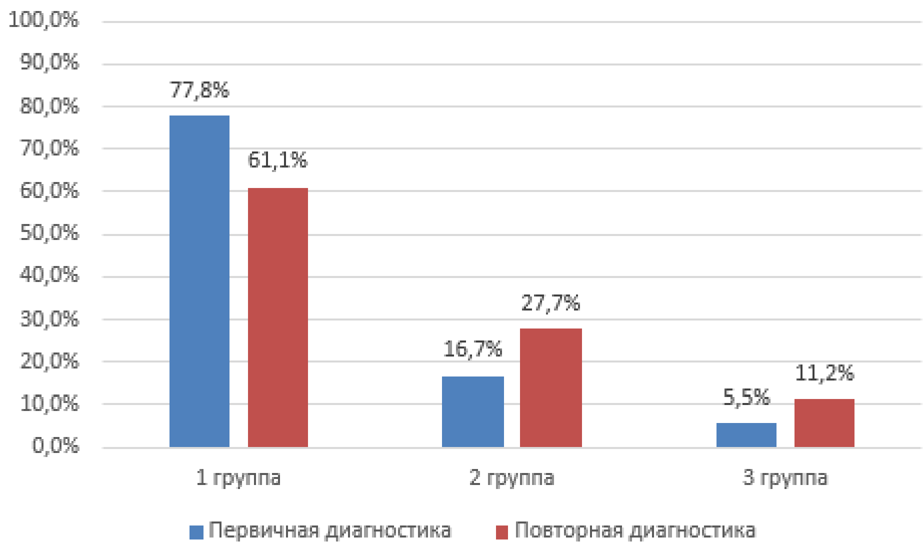


Рисунок 29 – Сопоставление результатов первичной и повторной диагностики экспериментального исследования

Сопоставив результаты первичной и повторной диагностики экспериментального исследования можно отметить положительную динамику развития уровня сформированности выделенных (1-4) умений в параграфе 2.1 по теме «Квадратичная функция».

Это свидетельствует о том, что разработанная нами методика преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения способствует усвоению предметных результатов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В современной научно-методической литературе имеет место множество определений понятия уровневой дифференциации обучения. В каждом толковании терминов есть что-то общее сближающее их все, но в тоже время прослеживается и собственное видение каждого автора, отличающее все определения друг от друга. Проанализировав литературу по теме исследования, под уровневой дифференциацией обучения будем понимать учет индивидуальных особенностей учащихся в той или иной форме, когда учащиеся группируются на основании каких-либо особенностей для раздельного обучения (И. Э. Унт).

На основе анализа учебной и научно-методической литературы были выделены типы и виды уровневой дифференциации обучения. В выпускной квалификационной работе мы остановились на внутриклассной (внутрипредметной) дифференциации обучения, согласно академику Г.К. Селевко.

Отмечены положительные и отрицательные аспекты дифференциации обучения в школе. А также выделены цели дифференциации обучения с психолого-педагогической, социальной и дидактической точки зрения.

Нами описана методика преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения в 8-9 классах, которая состоит из следующих компонентов: цели и задачи изучения темы, содержание, методы обучения, средства обучения, а также формы и методы контроля.

По теме выпускной квалификационной работы нами было организованно и проведено экспериментальное исследование, с целью апробации методики преподавания темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения в 8-9 классах и разработке методических рекомендаций для учителей-предметников.

Исследование проводилось на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Абалаковская средняя общеобразовательная школа №1».

Сопоставив результаты первичной и повторной диагностики экспериментального исследования можно отметить положительную динамику уровня сформированности умений по теме «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения, следовательно, разработанные нами методические рекомендации по изучению теме «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения в 8-9 классах способствуют усвоению предметных результатов.

Разработанные методические рекомендации по изучению темы «Квадратичная функция» в условиях уровневой дифференциации обучения в 8-9 классах могут быть использованы учителями и студентами-практикантами при подготовке к урокам, а также при написании курсовых и дипломных работ.

В результате исследования цель была достигнута, поставленные задачи решены.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Алгебра. 8 класс: В 3 ч. Ч. 2 / Л. Г. Петерсон, Н. Х. Агаханов, А. Ю. Петрович [и др.]. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. – 160 с.

2. Алексеева, М. В. Применение на уроках математики различных видов самостоятельных работ с учётом уровневой дифференциации для учащихся с ОВЗ / М. В. Алексеева // Образование лиц с ограниченными возможностями здоровья: опыт, проблемы, перспективы. – 2017. – № 1. – С. 84–85.

3. Андреев, В. И. Педагогика высшей школы. Инновационно-прогностический курс: учеб. пособие / В. И. Андреев. – Казань : Центр инновационных технологий, 2013. – 500 с.

4. Артеменко, О. Н. Умственное воспитание как процесс развития индивидуальных возможностей младших школьников / О. Н. Артеменко, Э. Г. Абакарова // Сибирский педагогический журнал. Новосибирск : Новосибирский государственный педагогический университет. – 2008. – № 11. – С. 360–369.

5. Большова, Е. А. Дифференцированные домашние задания по математике как средство повышения качества обучения учащихся общеобразовательных школ / Е. А. Большова // Математика: фундаментальные и прикладные исследования и вопросы образования. – 2016. – № 1. – С. 363–368.

6. Большова, Е. А. Приемы дифференциации домашних заданий по математике / Е. А. Большова // Бюллетень лаборатории математического естественнонаучного образования и информатизации. – 2015. – № 1. – С. 84–91.

7. Быкова, Т. П. Дифференцированный подход к домашним заданиям как средство формирования навыка рефлексии младших школьников / Т. П. Быкова, Н. Н. Наумова // Современный образовательный процесс:

теория и практика внедрения федеральных государственных образовательных стандартов нового поколения. – 2018. – № 1. – С. 84–87.

8. Востриков, А. А. Проблема становления математического мышления у младших школьников в технологии продуктивного обучения в начальной школе / А. А. Востриков, Н. В. Фетисова // Вестник томского государственного педагогического университета. – 2004. – № 5 (42). – С. 33–39.

9. Глухова, О. Ю. Новые подходы к дифференциации и индивидуализации обучения математике на занятиях элективного курса / О. Ю. Глухова // Universum: психология и образование. – 2018. – № 5 (47). – С. 28– 31.

10. Грань, Т. Н. Дифференциация учебного материала по математике как одна из форм индивидуализации обучения / Т. Н. Грань, Н. С. Караськова // Проблемы теории и практики инновационного развития и интеграции современной науки и образования. – 2019. – № 1. – С. 15–18.

11. Грань, Т. Н. Образовательная среда курса математики в системе общего образования / Т. Н. Грань // Педагогическое образование и наука. – 2015. – № 6. – С. 53–56.

12. Дорофеев, Г. В. Дифференциация в обучении математике / Г. В. Дорофеев, Л. В. Кузнецова, С. Б Суворова, В. В. Фирсов // Математика в школе. – 1990. – № 5. – С.15–21.

13. Зотова, Е. В. Дифференцированный подход в обучении математики / Е. В. Зотова // Молодой ученый. – 2012. – № 9. – С. 280–281.

14. Имыхелова, М. Б. Дифференцированный подход к организации аудиторной самостоятельной работы студентов по математике / М. Б. Имыхелова, М. В. Рыгдызова // Улан-Удэ : Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления. – 2015. – С. 130–133.

15. Калмыкова, З. И. Психологические принципы развивающего обучения / З. И. Калмыкова. – Москва : Знание, 1979. – 48 с.

16. Керимова, С. Б. К. Об использовании дифференцированного подхода в обучении математическому анализу будущих учителей математики /

С. Б. К. Керимова // Ярославль : Ярославский педагогический вестник. – 2014. – Т. 2., № 3. – С. 73–78.

17. Кирюхина, Г. А. Дифференцированное обучение и самостоятельная работа на занятиях по математике в военном вузе / Г.А. Кирюхина // Continuum. Математика. Информатика. Образование. – 2018. – № 1 (9). – С. 64–69.

18. Коновалова, Т. С. Использование дифференцированных заданий в процессе обучения младших школьников математики / Т. С. Коновалова // Елец : Елецкий государственный университет им. И. А. Бунина. – 2019. – С. 153–157.

19. Ларионова, Т. В. Дифференцированный подход к обучению младших школьников: опыт реализации [Электронный ресурс] / Т. В. Ларионова, Г. Н. Новак // Гаудеамус. – 2013. – №1 (21). Режим доступа: https://cyberleninka.ru

20. Левченко, И. В. Использование частично-поискового метода обучения с целью пропедевтики учебно-исследовательской деятельности учащихся / И. В. Левченко, М. А. Ломакин // Вестник московского городского педагогического университета. Серия: информатика и информатизация образования. – 2014. – № 4 (30). – С. 79–84.

21. Мезляк, А. Г. Алгебра, 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир. – Москва : Вентана-граф, 2014. – 304 с.

22. Михалева, Т. Б. Дополнительная подготовка по математике – дифференциация и индивидуализация обучения / Т. Б. Михалева, А. А. Михалев // Символ науки. – 2018. – № 3. – С. 77–79.

23. Морозов, Е. А. Организация внеурочной самостоятельной деятельности по математике / Е. А. Морозов, А. В. Морозова, А. В. Новоселов // Москва : Московский педагогический государственный университет. – 2015. –№ 3. – С. 97–107.

24. Мухина, В. С. Возрастная психология: феноменология развития, детство, отрочество: учебник для студ. вузов / В. С. Мухина. – 7-е изд., стереотип. – Москва : Академия, 2006. – 456 с.

25. Ожегов, С. И. Толковый словарь русского языка: 27-е издание, исправленное. / С. И. Ожегов; под ред. Л. И. Скворцов. – Москва : Мир и образование, 2020. – 735 с.

26. Оконь, В. Основы проблемного изучения / В. Оконь. – Москва : Просвещение, 1968. – 208 с.

27. Подласый, И. П. Педагогика: 100 вопросов - 100 ответов: учеб. пособие для вузов / И. П. Подласый. – Москва : ВЛАДОС-пресс, 2004. – 365 с

28. Примерные программы по учебным предметам. Математика. 5-9 классы: проект / под ред. А. А. Кузнецов, М. В. Рыжаков, А. М. Кондаков – 3-е изд. – Москва : Просвещение. – 2011. – 64 с.

29. Психология: Словарь / В. В. Абраменкова [и др.]; под общ. ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Политиздат, 1990. – 494 с.

30. Рыгзынова, М. В. Дифференцированный подход в обучении математики на примере аудиторного практического занятия студентов / М. В. Рыгзынова // Москва : Школа науки. – 2018. – № 3 (3). – С. 55–57.

31. Самсалиева, К. О. Дифференцированное обучение на уроках математики как фактор эффективного образования / К. О. Самсалиева // Бишкек: Кыргызская Академия Образования. – 2015. – № 4 (36). – С. 30–35.

32. Селевко, Г. К. Педагогические технологии на основе эффективности управления и организации учебного процесса / Г. К. Селевко. – Москва : Народное образование, 2005. – 556 с.

33. Сластенин, В. А. Педагогика : учеб. пособие / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов; под ред. В. А. Сластенина – Москва : Академия, 2002. – 277 с.

34. Траулько, Е. В. Сущность дифференцированного подхода в обучении младших школьников / Е. В. Траулько, А. Ю. Александрова // Актуальные

вопросы психологии и педагогики в современных условиях. – 2017. – № 2. – С. 62–64.

35. Унт, И. Э. Индивидуализация и дифференциация обучения / И. Э. Унт. – Москва : Педагогика, 1990. – 192 с.

36. Утеева, Р. А. Теоретические основы организации учебной деятельности учащихся при дифференцированном обучении математике в средней школе: монография / Р. А. Утеева. – Москва : Прометей, 1997. – 363 с.

37. Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования [Электронный ресурс]: от 17.12.2010 №1897. – Режим доступа: https://минобрнауки.рф/документы/543

38. Формирование личности в переходный период от подросткового к юношескому возрасту / под ред. И. В. Дубровиной. – Москва : Педагогика, 1987. – 184 с.

39. Чистякова, Л. С. Общая теория и методика обучения математике: курс лекций для студ. высш. учеб. заведений / Л. С. Чистякова. – Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2009. – 86 с.

40. Шидаева, Т. В. Уровневая дифференциация обучения на уроках математики / Т. В. Шидаева. – Киров : Межрегиональный центр инновационных технологий в образовании, 2018. – С. 199–205.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Контрольная работа по теме «Квадратичная функция»

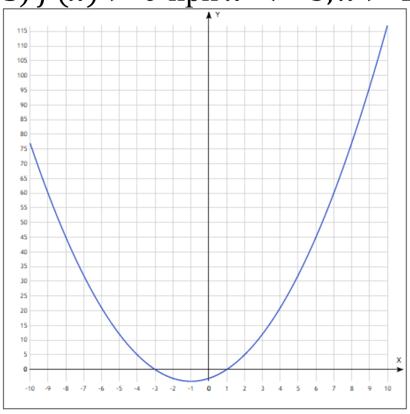
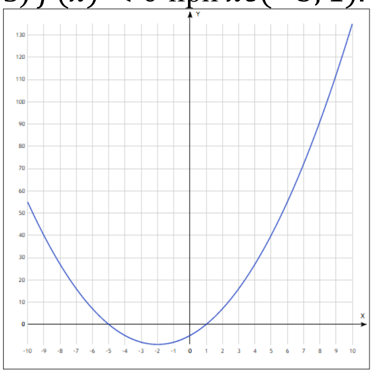
1 вариант

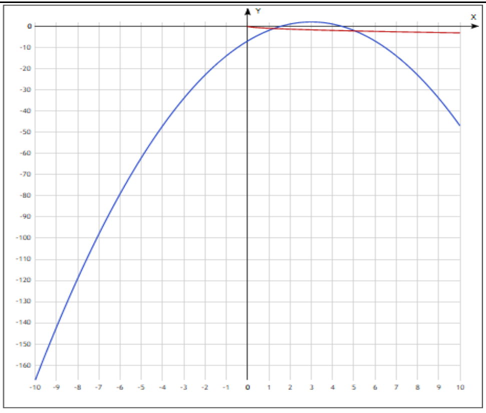
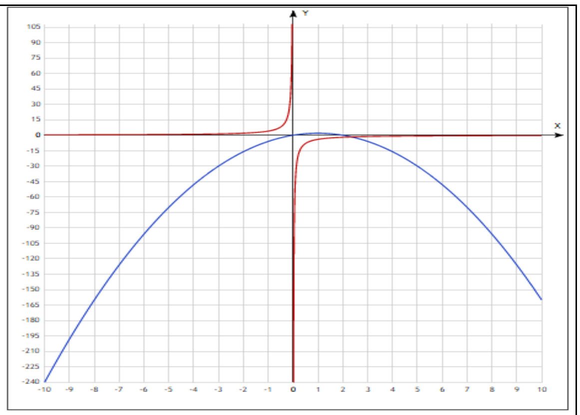
1. Функция задана формулой $f(x) = \frac{1}{2}x^2 + 3x$. Найдите: 1) $f(2)$ и $f(-1)$; 2) нули функции.
2. Найдите область определения функции: 1) $f(x) = \frac{x^2+4}{x^2-10x+24}$; 2) $f(x) = \sqrt{x+5} + \frac{6}{x^2-4}$.
3. Постройте график функции $f(x) = x^2 + 2x - 3$. Используя график, найдите: 1) область значений данной функции; 2) промежуток возрастания функции; 3) множество решений $f(x) > 0$.
4. Постройте в одной системе координат графики функций $y = f(x)$ и $y = g(x)$ и определите количество корней уравнения $f(x) = g(x)$: $f(x) = -x^2 + 6x - 7$; $g(x) = -\sqrt{x}$.
5. При каких значениях p и q вершина параболы находится в точке *A(-4;6)?*

2 вариант

1. Функция задана формулой $f(x) = \frac{1}{3}x^2 + 2x$. Найдите:1) $f(2)$ и $f(-1)$; 2) нули функции.
2. Найдите область определения функции: 1) $f(x) = \frac{x^2-5}{x^2-6x-16}$; 2) $f(x) = \sqrt{x+4} + \frac{8}{x^2-9}$.
3. Постройте график функции $f(x) = x^2 + 4x - 5$. Используя график, найдите: 1) область значений данной функции; 2) промежуток возрастания функции; 3) множество решений $f(x) < 0$
4. Постройте в одной системе координат графики функций $y = f(x)$ и $y = g(x)$ и определите количество корней уравнения $f(x) = g(x)$: $f(x) = -2x^2 + 4x$; $g(x) = -\frac{4}{x}$
5. При каких значениях p и q вершина параболы находится в точке *A(3;-7)?*

Ответы к контрольной работе по теме «Квадратичная функция»

1 вариант	2 вариант
1. 1) $f(2) = 8$; $f(-1) = -2{,}5$; 2) $f(0) = 0$ при $x = 0$, $x = -6$. 2. 1) $D(f) = (-\infty; 4) \cup (4; 6) \cup (6; +\infty)$; 2) $D(f) = [-5; -2) \cup (-2; 2) \cup (2; +\infty)$. 3. 1) $E(f) = [-4; +\infty)$; 2) Возрастает на $[-1; +\infty)$; 3) $f(x) > 0$ при $x < -3, x > 1$.  4.	1. 1) $f(2) = 5\frac{1}{3}$; $f(-1) = -1\frac{2}{3}$; 2) $f(0) = 0$ при $x = 0$, $x = -6$. 2. 1)$D(f) = (-\infty; -2) \cup (-2; 8) \cup$ $\cup (8; +\infty)$; 2) $D(f) = [-4; -3) \cup (-3; 3) \cup (3; +\infty)$. 3. 1) $E(f) = [-9; +\infty)$; 2) Возрастает на $[9; +\infty)$; 3) $f(x) < 0$ при $x \epsilon (-5; 1)$.  4.

 Ответ: 2 корня. 5. Ответ: $p = 8,\ q = 22$.	 Ответ: 1 корень. 5. Ответ: $p = -6,\ q = 2$.

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Тест по теме «Квадратичная функция»

Цель: выявить уровень усвоения знаний и умений по данной теме.

Данный тест поможет учителю повысить эффективность проведения уроков, оперативно получать информацию об уровне усвоения материала по теме «Квадратичная функция» и при необходимости корректировать процесс обучения.

Данный тест является критериально-ориентированным и предназначен для учащихся 9 класса. Документом, определяющим содержание теста, является ФГОС ООО, примерная программа основного общего образования по математике, тематическое планирование по учебнику А. Г. Мерзляк и др. «Алгебра. 9 класс», который является основным учебником для подготовки к тестированию.

Тест по теме «Квадратичная функция» состоит из 10 заданий. Задания теста носят теоретический и практический характер.

Технологическая матрица теста.

Уровни усвоения знаний	Номер задания										Всего для проверки каждого умения
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	+	+	+			+	+				5 (50%)
2				+	+			+			3 (30%)
3									+	+	2 (20%)

Перевод осуществляется по следующей схеме:

- отметка «5» («отлично») выставляется испытуемым за верные ответы, которые составляют не менее 90 % от общего количества вопросов (3 группа по уровню дифференциации обучения);
- отметка «4» («хорошо») соответствует работе, которая содержит не менее 70% правильных ответов (2 группа по уровню дифференциации обучения);

– отметка «3» («удовлетворительно») соответственно не менее 50% правильных ответов (1 группа по уровню дифференциации обучения);

– отметка «2» (неудовлетворительно») ставится за работу, содержащую менее 50% правильных ответов (1 группа по уровню дифференциации обучения).

Рекомендуемое время выполнения – 45 минут.

Тест

1. Функции, являющиеся квадратичными:

1) $y = 3x^2 - 2x + 1$;

2) $y = (x - 3)^2$;

3) $y = 5x - 1$;

4) $y = 9 - x^2$;

5) $y = x^3 + x^2 + x$;

6) $y = -0{,}6x$.

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке возрастания.

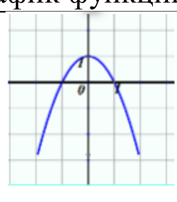
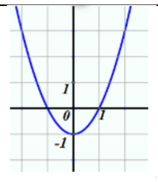
Ответ: _____.

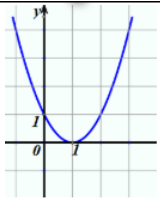
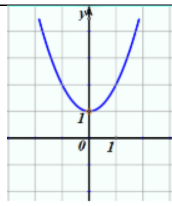
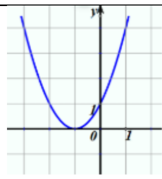
2. Линия, являющаяся графиком квадратичной функции:

а) прямая; б) гипербола; в) парабола; г) окружность.

3. Впишите пропущенные слова:
Функцию $y = ax^2 + bx + c$, где a, b и c – __________ числа, причем $a \neq 0$, называется ___________.

4. Соотнесите график функции и соответствующее ему уравнение:

Уравнение	График функции
1) $y = x^2 - 1$	А) 
2) $y = (x - 1)^2$	Б) 

3) $y = -x^2 + 1$	 В)
4) $y = (x + 1)^2$	 Г)
5) $y = x^2 + 1$	 Д)

Запишите в таблицу номер выбранных ответов.

1	2	3	4	5

5. Распределите формулы по группам, определив направление ветвей данных парабол.

1) $y = 2x^2 + 5x - 3;$
2) $y = 7 - 1.5x^2 + 3;$
3) $y = x^2 - 3x + 1;$
4) $y = -3x^2 + 2x + 1;$
5) $y = -2 - 3x + 0.5x^2;$
6) $y = 3 + 5x - x^2;$
7) $y = -1 + x^2 - x;$
8) $y = -7 + \frac{1}{2}x^2;$
9) $y = -x^2 + x + 5;$
10) $y = 1 - 2/3x^2.$

Ветви направлены вверх	Ветви направлены вниз

6. Впишите пропущенные слова:

Графиком квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$ является ________, получаемая сдвигом параболы $y = ax^2$ вдоль __________________.

7. Найдите координаты вершины параболы $y = 6x - x^2$:

а) $(6; 0)$; б) $(-3; -9)$; в) $(3; 9)$; г) $(0; 6)$.

8. Установите правильную последовательность:

Строить график квадратичной функции, не используя параллельных переносов, можно по следующей схеме:

1) найти ординату вершины параболы по формуле $y_0 = \frac{4ac-b^2}{4a} = -\frac{D}{4a}$, где D – дискриминант квадратного трехчлена $ax^2 + bx + c$, и отметить на координатной плоскости вершину параболы;

2) определить направление ветвей параболы;

3) найти абсциссу вершины параболы по формуле $x_0 = -\frac{b}{2a}$;

4) провести через все отмеченные точки плавную непрерывную линию;

5) найти координаты еще нескольких точек, принадлежащих искомому графику, в частности координаты точек пересечения параболы с осью абсцисс (если данная функция имеет нули), координаты точки пересечения параболы с осью ординат; отметить эти точки на координатной плоскости.

Запишите в таблицу номер выбранных ответов.

9. Задайте данную функцию $y = x^2 - 4x + 6$ формулой вида $y = a(x-m)^2+n$ и постройте ее график, используя график функции $y = ax^2$.

Ответ: ______.

10. Найти все значения параметра a, при каждом из которых $x^2 - a = x + 2$ имеет хотя бы одно решение.

Ответ: _____.