МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования

«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики
Выпускающая кафедра: математики и методики обучения математике

Табачинская Алена Алексеевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

КУРС ПО ВЫБОРУ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В РЕАЛЬНОМ МИРЕ» ДЛЯ УЧАЩИХСЯ 9 КЛАССА

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

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
д-р пед. наук, профессор Л.В. Шкерина

____

(дата, подпись)

Научный руководитель
канд. физ.-мат. наук, Абдулкин В.В.

____

Дата защиты

03.07.2021 г.

Обучающийся
Табачинская А.А.

____

Оценка_______________________________

Прописью

Красноярск 2021

Содержание

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Среди направлений образовательной парадигмы в настоящее время следует отметить профильное обучение. Его цель заключается в профессиональном и личностном самоопределении людей, так что его получение очень важно. Что такое предпрофильная подготовка? Она представляет собой условное наименование целого комплекса самых разных учебных программ, цель которых заключается в содействии учащимся 9 классов средней школы ориентировочно понять направление продолжения их учебы в старших классах. В данной сфере действуют три разных нормативных правовых документа, среди которых Закон РФ «Об образовании», Государственный образовательный стандарт, базисный учебный план регламентируют содержание образовательного процесса в средних общеобразовательных учреждениях. Курсы по выбору в настоящее время входят в программы основной школы и, но курс математического моделирования реального мира почти нигде не применяют, так как для этого нужно иметь методическое сопровождение, навыки и знания. Поэтому актуально изучать и разрабатывать такие курсы.

Роль применения моделирования в сферах технического и социального прогресса постоянно увеличивается, поэтому весьма актуальным оказывается обучение школьников по программе математики с применением моделирования. Сейчас на существующей идее моделирования основываются все методы проведения научных исследований – теоретические (с использованием абстрактных моделей), а также экспериментальные (которые применяют физические модели). По мере развития методологии познания и расширения сферы активной деятельности человека моделирование находит все новые применения, все более разнообразными становятся его формы и способы реализации; совершенствуются технические средства осуществления моделирования. Сейчас со сферой моделирования, в любых вероятных его проявлениях, оказываются в числе прочего связаны самые разные проводимые научные исследования в технических, естественных, а также в том числе в гуманитарных направлениях в науке.

Курсы на выбор учащихся появляются из факультативов, помогающих учащимся углубить знания по различным существующим школьным дисциплина. Их применение весьма важно. В частности, они используются на уроках математики, где большим практическим значением является умение решать задачи, а не моделировать, потому что навыки решения задач широко используется как в реальной жизни, так и в различных областях науки.

Решение различных видов существующих задач при посредстве моделирования позволяет в результате успешно развить у школьников математическое мышление, развивает смекалку, навыки выполнения учебных задач, что в результате положительно сказывается на интеллектуальных способностях и качествах личности учеников, обучающихся в младших классах школы. В результате среди прочего у учащихся успешно формируются навыки поиска необходимых решений обыденных житейских задач, у них развивается способность мыслить логически. ФГОС в сфере общего образования устанавливает свои определенные требования к итогам освоения образовательной программы. В нем о моделировании говорится, как о весьма важном метапредметном УУД: применение символических средств представления той или иной определенной информации с целью формирования в итоге моделей изучаемых объектов, также процессов кроме того, в результате успешно формируются схемы решения задач.

Курсы на выбор учащихся в результате дают возможность использовать самые современные технологии, позволяющие лучше усваивать материала. Учащимся обычно нравится изучение электронных учебников, они стараются найти ту или иную нужную им дополнительную информацию в электронных библиотеках. В обучении важной составляющей является в числе прочего самообразование: учащийся подходит ответственно к подготовке, так как именно он сам выбрал тот или иной определенный предмет, который ему нравится.

Вопросы, касающиеся напрямую постепенного усовершенствования обучения на уроках математике – это на сегодня ванный существующий объект исследования многих ученых, в частности Ю.М. Колягина, С.Н. Дорофеева, Г.И. Саранцева, М.И. Зайкина и ряда других. Вопросам проектирования и создания курсов по выбору, в том числе и в образовательной области «Математика», посвящены научно-методические работы Т.В. Черниковой, В.А. Орлова, О.Ю. Лягиновой, А.Н. Комаровой, Е.В. Гусевой и др. Вместе с тем следует отметить, что эти вопросы раскрыты в неполной мере в содержательном плане.

Изучением моделирования занималось и занимается большое количество ученых, философов, педагогов и психологов. Известны научные труды А.И. Уемова, И.Б. Новикова, Л.М. Фридмана, Б.А. Глинского, В.А. Штоффа, С.И. Архангельского и других. Примеры различных математических моделей можно найти в работах В.М. Блинова, Д.А. Бояринова, В.И. Загвязинского, Л.Б. Ительсо-на, И.Г. Куль, И.П. Лебедевой, А.М. Сохор, Н.М. Тимофеевой, А.А. Ченцова, В.С. Черепанова и др.

Невзирая на присутствие большого количества различных видов работ в научной сфере по указанной проблеме, сейчас в ее рамках существует множество весьма актуальных вопросов, которые требуется решать. Это вопросы, в первую очередь напрямую связанные с методикой организации и применением в предпрофильной подготовке учащихся курса по выбору «Математические модели в реальном мире», так как у школьников все равно остаются вопросы о необходимости углубленного изучения математики, которая выходит за пределы бытовой необходимости.

Итак, выбор и актуальность темы исследования оказывается на практике определена противоречием: между необходимостью сформировать у учащихся профессионально-ориентированные умения в математике в связи с осуществлением предпрофильной подготовки при проведении курсов на выбор с применением при этом математического моделирования мира, с одной стороны, и при этом отсутствием требуемой методической системы обучения, которая бы помогала успешно сформировать данные умения, с другой.

С учетом данных противоречий в результате оказалась успешно сформулирована проблема данного научного исследования: каким именно должно являться содержание, а также применяемая на практике технология обучения на курсах по выбору «Математические модели в реальном мире»?

Цель – разработать курс по выбору «Математические модели в реальном мире» для учащихся 9 класса.

Объект – процесс предпрофильного обучения с помощью курсов по выбору.

Предмет - курс по выбору «Математические модели в реальном мире» для учащихся 9 класса.

Задачи исследования:

1) рассмотреть курсы по выбору и их значение в образовании;

2) изучить психолого-педагогические особенности учащихся 9 классов;

3) изучить математические модели реального мира при построении задач в школьном курсе математики;

4) разработать программу и методические рекомендации к занятиям курса по выбору «Математические модели в реальном мире» для учащихся 9 класса;

5) провести апробацию разработанного курса.

Теоретико-методологические основы исследования:

- идеи формирования представлений о математике как важной составляющей существующей культуры общечеловеческого уровня, гуманизациии и гуманитаризации математического образования: Г.В. Дорофеева, Л.В. Кузнецовой, Г.И. Саранцева, Е.А. Седовой, А.А. Столяра и др.;

- теории организации курсов по выбору в условиях общеобразовательной школы: В.М. Монахов, Н.Г. Огурцов, В.А. Орлов, А.Ж. Жафярова, А.Г. Каспаржака, А.А. Кузнецова, С.Н. Чистяковой и др.;

- идеи разработки технологии наглядного моделирования: Г. Ю. Бураковой, В. В. Жолудевой, Т. Н. Карповой, И. Н. Муриной, В. Н. Осташкова, Н. Г. Салминой, Е. И. Смирнова, Е. Н. Трофимец и др.

Методы исследования: анализ, структурирование и обобщение материала, тестирование, анализ документации.

База исследования: МБОУ Зыковская СОШ   9 класс, 22 ученика.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ КУРСА ПО ВЫБОРУ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В РЕАЛЬНОМ МИРЕ» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9 КЛАССА

1.1 Курсы по выбору и их значение в образовании

Последствием модернизации Российского образования стало введение нового вида дифференциации обучения – курсы по выбору (элективные курсы).

Роль курсов профориентации. Количество таких курсов должно быть достаточно большим, чтобы в итоге можно было обеспечить достаточный выбор для учащихся. При этом важно то, чтобы они были краткосрочными по времени и при этом обязательно чередовались друг с другом.

Они должны являться учебными модулями. Существующие курсы на выбор включаются обязательно только постепенно. Если единоразово внедрить курсы на выбор, то в итоге будет сложно отдать чему-то определенное предпочтение. Весьма важно осуществление направленной работы в сфере изучения учениками механизма принятия определенных решений. Важным является освоение «поля возможностей» [Концепция].

Допускаемые учащимися ошибки при выборе того или иного определенного профиля обучения всегда можно в случае необходимости исправить. С первого раза сложно выбрать подходящий вариант. В ходе предпрофильной подготовки проводится некоторое количество экспериментальных курсов.

С учетом осуществления разбора учебных планов, следует отметить то, что базовая предпрофильная подготовка должна включать в себя примерно сто часов (если считать при этом по 3 часа в течение недели, то курс оказывается в итоге рассчитанным на 34 недель занятий учащихся).

Из базовых 100 часов приблизительно 2 часа в течение недели весьма важно оказывается отвести на специальные краткосрочные курсы на выбор самих учащихся. При этом, что касается формы организации этих курсов и решения других вопросов, связанных с ними, то при этом целью является достижение увеличения количества знаний у учащихся по тем или иным выбираемым ими самими предметам. Важной является при этом в том числе собственно и сама по себе организация проводимых занятий, что позволяет учащимся прийти к самоопределению и выбору подходящего для них профиля дальнейшей учебы в старших классах средней школы.

Треть всего существующего на практике объема осуществляемой предпрофильной подготовки, порядка 30 часов в течение года, важно уделить проведению с учащимися информационной работы (не менее половины времени следует при этом уделить ознакомлению с учреждениями для дальнейшего обучения, важно изучение характеристик различных видов существующих программ образования в учебных заведениях, условий приема в учебные заведения и т. д.). Помимо этого, весьма важным среди прочего является также посещение различных профориентационных мероприятий и осуществление психолого-педагогической диагностики, участие школьников в опросах, проведение для них консультаций по вопросам, связанным с профориентацией.

Система профильного обучения обладает вариативностью, которая обусловлена возможностью комбинаций разнообразных учебных предметов, что предусмотрено на основании существующей в настоящее время модели образовательного учреждения с наличием в нем профильного обучения на старшей ступени. Указанная существующая система включает в себя такие типы учебных предметов:

- Базовые общеобразовательные предметы,
- Различные виды профильных предметов
- Элективные предметы.

Изучение каждого из них является весьма важным для развития и профориентации учащихся.

Курсы по выбору делятся на 2 типа:

1) предметно-ориентированные

Аналог предметно-ориентированных курсов по выбору – это факультатив.

Курсы такого типа, как правило, долгосрочны – их продолжительность 24-36 часов.

Главная цель курсов данного типа заключается в подготовке к сдаче экзамена для поступления профильный класс старшей школы, а также углубление знаний по предмету.

Основная задача состоит в повышении интереса учащегося к изучаемому предмету.

Основное содержание курса направлено на систематизацию и углубление знаний по данному предмету;

2) ориентационные курсы (межпредметные)

Аналогом таких курсов служат кружок и студия.

Межпредметные курсы являются краткосрочными – их продолжительность от 12 до 18 часов.

Главная цель – подготовка учащегося к выбору профиля обучения.

Основная задача – ориентирование учащегося среди профессий на пересечении различных предметов в рамках естественно-научного, социально-экономического, физико-математического профиля.

Основное содержание данного курса направлено на выход за рамки одного предмета и решение проблем, требующих объединения знаний по нескольким предметам.

Курсы по выбору созданы обеспечить должную вариативность внутри школы, параллели, класса, т.е. индивидуализацию, а также актуализацию обучения. Способом воплощения данной идеи могут и должны стать элективные курсы [17].

Назначение курсов по выбору:

1. они дают возможность школьникам сделать выбор наиболее подходящей для себя специализации, а также выбрать профессию для обучения ей в будущем по окончании школы.

2. элективные курсы - это дополнение к существующему основному курсу обучения, этот вид курсов дает возможность углубить знания в интересующем направлении.

Элективные курсы позволяют на практике успешно решить ряд важных задач, среди которых в первую очередь следует отметить следующие [38]:

1) удовлетворение существующих у школьников образовательных потребностей учеников;
2) обеспечение на практике индивидуализации обучения школьников;
3) формирование необходимых условий для того, чтобы учащиеся могли успешно проверить верность своего выбора направления профессионального обучения в дальнейшем времени по окончании школы ;
4) помощь в более детальном изучении выбранного направления деятельности, развитии содержания основного математического курса, подготовка к ЕГЭ по математике;
5) дополнение содержания существующего профильного математического курса - это его надстройка, позволяющая на практике успешно углубить знания учащихся;
6) развитие у учащихся математического мышления, формирование определенных черт личности и определенного мировоззрения за счет применения углубленного изучения учащимися математики;
7) удовлетворение познавательных интересов учащихся, которые зачастую на практике выходят за рамки выбранного профиля, в разнообразных направлениях человеческой деятельности [22].

Применяемый на практике в школе элективный курс математики состоит в изучении одной темы, изучаемой глубоко. Используемые при обучении старшеклассников элективные курсы способны дополнить собой проводимые факультативы по математике совершенно новым содержанием, а также совершенно новыми подходами к раскрытию этого содержания. При этом также используются составляющие, присущие любым предметам, в частности продолжительность изучения определенной темы, связность ее изложения и др. Ведущий математический курс - важная основа углубленного изучения учащимися во время проведения элективных занятий. Но педагог, в том числе может провести элективный курс, который при этом не имеет какой-либо определенной связи с существующим основным математическим курсом.

Используемые в школе элективные курсы дают достаточно большие реальные возможности для осуществления подготовки учеников по проводимым олимпиадам различного уровня - это касается как городских, так и областных олимпиад. Кроме того, данные курсы оказываются весьма полезными для последующего поступления учащихся на те или иные выбранные ими направления обучения в учебных заведениях по окончании школы. Те элективные курсы, на которые записываются учащиеся, в любом случае должны содержать в себя ту или иную совокупность задач. Они должны в полной мере соответствовать существующему курсу обучения. Задачи при этом проявляются в ряде различных ипостасей:

1. как средство усвоения важных понятий, методов, а также теорий в области математики,

2. как средство развития мышления,

3. как средство привить ученикам техничности, а также навыков, связанных со знаниями по математике.

В существующей по данной теме методической литературе происходит обособление применяемых на практике принципов выбора подходящих задач. Они оказываются на практике ориентированы на то, чтобы учащиеся могли успешно усваивать содержание того или иного элективного курса.

Данные принципы следующие:

1. Связи теории и практики. В ходе учебы важно связывать изучаемую теорию с практикой. При этом практика иногда на деле предшествует собственно процессу познанию, она также может ему сопутствовать. Кроме того, она может являться завершением теоретического обучения. Важно,

чтобы задачи «заключали изучение учащимися различных теорем, но также в ряде случаев и предшествовали им, а также сопутствовали».

2. Полноты.

3. Преемственности. Задачи должны выдаваться учащимся последовательно, и быть связанными с постепенным усложнением материала. При этом учащиеся изучают последовательно различные понятия, теоремы, а также способы осуществления учебной деятельности. В результате они определяют взаимосвязи между разными существующими понятиями, темами, предметами.

4. Формирования у учащихся различных видов исследовательских умений. Под ними при этом принято понимать познавательную деятельность, которая оказывается напрямую связана с выполнением учащимися определенных заданий, развивающих самостоятельный поиск знаний.

5. Овладение различными возможными методами научного познания на практике происходит при решении различных видов задач. Применяемые системы задач должны на практике предусматривать обучение учащимся различным видам эвристических приемов. Сейчас они на практике почти не используются в учебниках. Кроме того, в учебниках нет и таких задач, которые бы способствовали на практике их успешному формированию у учащихся. В результате во время проведения занятий весьма важно работать над тем, чтобы учить обучающихся различным видам эвристических приемов.

6. Контрастности. Уже в самом начале обучения при выборе тех или иных конкретных заданий для учеников весьма важно применять самые разные виды задач. При этом они не должны повторяться. Важно постоянно менять применяемые их разновидности (авторы Ю.М. Колягин и др.). Применяемые в ходе обучения учащихся задания должны иметь и положительные, и отрицательные ответы [42].

Проводимые элективные занятия учащихся в математическом направлении важно в любом случае выстраивать таким образом чтобы в итоге должны они были предельно увлекательными, интересными и не вызвали скуки. Важно обязательно проводить занятия с учетом наличия у учащихся естественной любознательности. В итоге появляется возможность успешно сформировать учеников достаточный интерес к изучаемому ими предмету.

Главные существующие формы, в которых на практике проводятся элективные занятия по математике - изложение основных вопросов курса, дальнейшее проведение семинаров, обсуждений, решение различных задач по изучаемой теме, написание учениками рефератов. кроме того, сюда также включается написание различных видов математических сочинений, докладов и т. д.

В любом случае педагогу требуется отдавать преимущество тому или иному определенному методу изложения. При этом важно в то же самое время развивать у учащихся самостоятельность и активность при решении учебных задач. На практике рекомендуется чаще использовать решение учащимися задач, написание докладов, рефератов, проведение семинаров. Кроме того, полезно стимулировать учеников к тому, чтобы они читали больше вопросов по интересующим их темам.

Среди применяемых на практике форм элективных занятий следует отметить, в том числе осуществление разделения проводимых педагогом занятий на две составных части. Первая из них при этом оказывается, посвящена новому материалу и проведению с учениками самостоятельной работы. По завершению этой части занятия ученики выполняют домашнее задание, которое связано с изучением ими теоретического материала. Вторая часть проводимого занятия оказывается, приурочена к осуществлению решения учащимися более сложных задач. Кроме того, проводится обсуждение решений по сложным или просто занимательным задачам по математике. Решая задачи самостоятельно или при оказании учащимся незначительной помощи со стороны педагогов, в результате школьники успешно изучают задаваемый им курс. При этом у них развивается с течением времени инициативность, а также самостоятельность. Кроме того, они успешно овладевают с течением времени техникой математического мышления.

Итак, курсы по выбору являются весьма важными, их направление учащиеся выбирают сами. Такие в любом случае не должны оказаться повторением существующей программы обычного среднего образования. Что касается применяемых на практике элективных курсов обучения, то они оказываются способны успешно развивать у учащихся их интеллектуальные способности. В результате важно постепенно сформировать у учеников предусмотренные существующими стандартами УУД. Кроме того, школьники с течением времени учатся анализу изучаемого ими материал. При помощи проводимых элективных курсов учащиеся используют на практике новые технологии обучения, которые необходимы для хорошего усвоения материала. Учащиеся, учатся пользоваться электронными учебниками, кроме того, ищут нужные им сведения в различных видах электронных библиотек. Развитие этих навыков учащихся очень важно, и позволяет им научиться лучше ориентироваться в изучаемом материале.

1.2 Психолого-педагогические особенности учащихся 9 классов

Ученики 9 класса это в основном дети в возрасте от 14-16 лет. Это подростковый возраст, или как его еще называют, отрочество, который определяется промежутком жизни человека с 12 лет до 15.

Психолог Л.С. Выготский со своей стороны определил следующее: отрочество представляет собой определенный период, проходящий между детством и юностью учащихся. Это достаточно критичный периодов, который оказывается с происходящими на уровне физиологии изменениями и с развитием различных составных компонентов личности [11].

Ситуация с развитием учащихся по достижению подросткового возраста не имеет особых отличий от возраста детства. Социальное положение учащихся при этом оказывается прежним. Они также учатся в средней школе и пребывают у своих родителей на иждивении. При этом стоит отметить, что происходящие на практике отличия оказываются выражены в больше мере она о существующем внутреннем содержании. частности, по-другому начинает расставляться различные акценты учащихся: семья, школа, а также одноклассники получают для учащихся совершенно новые смыслы и значения [11].

Вместе с существующими внешними, независимыми проявлениями зрелости в числе прочего у учащихся появляется чувство взрослости. При этом учащиеся начинают относиться к самим себе как к взрослым. Это является новшеством именно для подросткового возраста учащихся.

В педагогах учащиеся постепенно начинают ценить их личность, а также мастерство, рассудительность. Стремление учащихся к своей самостоятельности при этом обычно сталкивается на деле с неготовностью взрослых понять это. Для указанного возраста свойственна отдаленность от взрослых, а также увеличение влияния сверстников. Учащиеся на практике для того, чтобы лучше себя понять, начинают сравнивать себя другими. Самопознание в итоге влечет подростков к своим сверстникам. Их авторитет является для них весьма важным, и это обязательно следует учитывать при работе с ними

У подростков постепенно начинает формироваться устойчивый круг интересов, который является психологической базой ценностных ориентаций подростков. Происходит переключение интересов с частного и конкретного на отвлеченное и общее, наблюдается рост интереса к вопросу мировоззрения, религии, морали и этики. Развивается интерес к собственным психологическим переживаниям и переживаниям других людей. Чаще всего период перехода от подросткового к юношескому возрасту приходится на старшие классы школы и поэтому переход от детства к взрослости и связанная с ним необходимость самоопределения и выбора жизненного пути после окончания школы осложняется тем, что для старшеклассников остается актуальным проблема формирования самосознания (центрального новообразования подросткового возраста) [27].

В подростковом возрасте психологическое развитие характеризуется формированием личности и стремлением к независимости [10]. Подростки проходят два этапа формирования идентичности:

а) работа над своими недостатками;

б) развитие идентичности зависит от степени исследования и приверженности к идентичности. В течение этих лет подростки ищут свое собственное чувство индивидуальности и уникальности. Они также могут испытывать повышенное осознание своей этнической идентичности. По мере того, как подростки расширяют свои связи, чтобы сочетать семью и сверстников, чувства конфликта могут возникнуть из-за конкурирующих лояльностей. Поиск самоидентификации и самопознание могут усилить чувство уязвимости, поскольку они начинают замечать различия между собой и сверстниками [10].

Как правило, подростковый возраст является интенсивным и непредсказуемым. Подростки могут быть угрюмыми, беспокойными и могут проявлять беспорядочное и непоследовательное поведение, включая тревогу и колебания между превосходством и неполноценностью. Они часто застенчивы и очень чувствительны к критике своих личных недостатков. Уровень самооценки у молодых подростков в целом адекватен и со временем повышается, в то время как самооценка по учебным предметам, спорту и творческой деятельности снижается. Эмоционально напряженные ситуации могут побудить подростков вести себя как ребенок, преувеличивать простые события и озвучивать наивные мнения или односторонние аргументы. Эмоциональная изменчивость делает подростков подверженными риску принятия решений с негативными последствиями. Полагая, что их переживания, чувства и проблемы уникальны [16].

Несколько различных видов деятельности учащихся, а именно учебная трудовая, общественно-организационная, оказываются на практике объединены в реализуемую общественно значимую деятельность. Как считает исследователь данного вопроса В.В. Давыдова [12], она оказывается очень важной для подростков. Понимая общественную ценность в этой деятельности, школьники в результате расширяют средства общения, стараются достичь лучших результатов.

Активная общественно значимая деятельность учащихся в результате на практике успешно способствует удовлетворению у учащихся интереса к общению со сверстниками, а также взрослыми. При этом для учащихся оказывается весьма важным признание их самостоятельности, развитие самоуважения [27].

Подростки склонны подражать своим уважаемым сверстникам. Хотя они предпочитают делать свой собственный выбор, семья остается важнейшим фактором в принятии окончательных решений. Подростки могут быть агрессивно настроены по отношению к своим родителям и взрослым, но при этом зависимы от них. Подростки также часто перешагивают возможные приделы допустимого поведения и бросают вызов взрослому авторитету. Они могут чрезмерно остро реагировать на социальные ситуации, высмеивать других и испытывать смущение. При отсутствии поддержки, со стороны взрослых, подростки могут стремиться к внешне безопасной социальной среде в группе своих сверстников. Важно отметить, что учителя сообщают, что решение социальных и эмоциональных потребностей подростков может улучшить их успеваемость [16].

Подростки часто задают неразрешимые вопросы о жизни и отказываются принимать ответы от взрослых. Они также начинают рассматривать моральные вопросы в разных оттенках, а не только в черно-белом цвете. В то время как подростки начинают рассматривать сложные морально-этические вопросы, они, как правило, не готовы к их решению. Следовательно, подростки борются с принятием разумных моральных и этических решений [4].

Ж. Пиаже отмечает, что у подростков 14-15 лет постепенно вместо существующих конкретно–операциональных структур начинают проявляться формально–операциональные структуры. На практике формально операции мышления отличаются способностью подростка к гипотетическому рассуждению. Важно, чтобы подростки могли выстраивать свои умозаключения в соответствии с существующими логическими правилами. Ж. Пиаже со своей стороны допускал то, что овладение школьников различными формальными операциями в сфере мышления иногда растягивается до достижения ими возраста 20 лет. А в ряде случаев они не формируются вовсе [30]. Часто на практике учащиеся из одного класса находятся совершенно на разных существующих стадиях своего когнитивного развития [21].

Исследования авторства Ф. Райса показали то, что на деле формально – операциональные структуры используют только около половины учащихся средней школы подросткового возраста. Важно также понимать то, что развитие у учащихся интеллектуальных операций (таких, как проведение сравнения, анализ, синтез) во многом определяется формой проводимых на практике учебных занятий [36].

У подростков постепенно развивается с течением времени мышлению в понятиях. Психолог Л.С. Выготский говорил о том, что в результате это способно привести к достаточно серьезным изменениям в содержании мышления [11].

Исследователь Ф. Райс назвал 3 различных тесно связанных друг с другом характеристики мышления, которые проявляются у учащихся в подростковом возрасте:

1) Выявление связей 2 и более различных имеющихся в наличии переменных;

2) Формирование предположения по поводу вероятного воздействия данных переменных друг на друга;

3) Гипотетико-дедуктивное мышление, которое подразумевает выдвижение, а также проверку различных гипотез. В результате та или иная

определенная вероятная возможность оказывается, обнаружена до того, как проведена опытная проверка.

Вместе с постепенным расширением умений школьников и их интересов, у них начинают со временем успешно формироваться схематизирующее, а также анализирующее, и, наконец, также синтезирующее виды восприятия. Вместе с развитием у учащихся с течением времени научного мышления и благодаря овладению их определенной системой знаний у них в итоге начинают формироваться высшие формы восприятия [36].

У подростков развиваются связи в мышлении между существованием «отвлеченного» и «конкретного», между существующим «общим» понятием, а также его отдельными составляющими [37].

Весьма важное значение получает для учащихся воображение, поскольку большие объемы материала можно на практике успешно усвоить именно за счет данной составляющей. При этом важным в числе прочего оказывается объединение между собой воображения и мышления школьников. В результате они оказываются способными успешно оперировать различными значениями, языковыми смыслами, а также математическими знаками. Иногда на практике оказывается необходимым выполнить детализацию тех или иных образов, которые формируются за счет словесного описания и т. д. [11].

С течением времени школьники оказываются готовы к выполнению более сложной учебной деятельности, которая постепенно развивает их. Это может являться одним из важных мотивов обучения. Для учащихся оказываются все более увлекательными самостоятельные занятия.

Мотивацию учащихся может в числе прочего развивать стремление находиться на определенном положении в классе. Для большинства подростков важны получаемые ими отметки, поскольку они позволяют успешно на практике подтвердить их способности. В старшем подростковом возрасте у учащихся появляется потребность профессионального самоопределения. Это на практике оказывается связано с общим направлением данного возраста к поиску собственного место в жизни. Среди прочих стимулов к обучению часто оказывается проявление школьником интереса к тому или иному предмету. При этом перед учащимся стоит вполне конкретная цель – важность знаний по предмету для последующего поступления в выбранное учебное заведение для дальнейшего продолжения обучения [34].

Итак, психолого-педагогические особенности данного возраста на практике оказываются напрямую связанными с осуществлением школьниками поиска различных путей удовлетворения 6 наиболее важных для них потребностей: физиологической, которая в итоге обеспечивает физическую и сексуальную активность; в безопасности, проявляемой через принадлежность к группе; в признании личности; в привязанности; в успехе, проверке собственных возможностей учащихся, в профессиональном самоопределении. Поэтому учащихся важно мотивировать к самостоятельному выполнению теоретических и прикладных заданий, которые расширяют знания о применении математики в исследовании окружающего мира, так как без математических знаний в настоящем мире цифровых технологий сложно получить профессиональное образование. А математическое моделирование и его возможности широки также для решения проблем разных наук: биологии, химии, физики, медицины и других. Применение нескольких функций математической модели способствует наиболее плодотворному мышлению учащегося, так как его внимание легко и своевременно переключается с модели на полученную с ее помощью информацию об объекте реального мира и обратно.

1.3 Математические модели реального мира при построении задач в школьном курсе математики

Моделирование предполагает на практике замещение одного из объектов каким-либо иным для получения в результате сведений о наиболее важных характеристиках существующего объекта-оригинала при посредстве объекта-модели. Моделирование можно определить в виде представления объекта моделью с целью получения в итоге определенных сведений о данном объекте за счет осуществления экспериментов с его моделью. Следует отметить то, что академик И.Т. Фролов говорил о том, что «моделирование на практике означает материальное, либо мысленное имитирование той или иной системы за счет обеспечения конструирования аналогов (моделей), в рамках которых оказываются воспроизведены основные принципы организации, а также функционирования определенной системы» [40].

Здесь в самой основе находится представление о том, что модель является определенным средством познания, при этом ее основной признак - это отображение. Теория замещения оригиналов моделями объектов и изучение присущих объектам характеристик на их моделях представляет собой теорию моделирования [15].

В статье авторства Е.М. Ложкина дается определение модели в наиболее широком смысле слова: «Две различных существующих системы объектов А и В - это модели друг друга (либо моделирование одной модели другой), если при этом возможно определить такое гомоморфное отображение системы А на систему А и гомоморфное отображение В на систему В, что А и В оказываются изоморфны» [23].

Модель на практике играет системообразующую роль в сфере научного познания. Она дает возможность лучше изучить исследуемый объект как явление, а также исследовать его структуру. Не выстроив модель, в итоге не получится понять существующую логику действия объекта. Модель дает возможность разделить определенный исследуемый объект на составные компоненты, связи, механизмы. Она позволяет дать объяснение действий объекта, определить причины тех или иных происходящих на практике явлений, а также о существенности взаимодействия составных компонентов изучаемого объекта [15].

Модель относится к числу исследовательских, если цель построения предусматривает на практике получение новых сведений об объекте. Что касается математической модели, то это исследовательская модель того или иного объекта, которая оказывается выражена с применением различных математических средств.

Модели подразделяют на различные 2 группы в зависимости по применяемым средствах их построения. Они могут быть знаковыми, а также схематизированными.

Используемые на практике знаковые модели различных применяемых текстовых задач, которые выполняются на математическом языке - это решающие модели, так как на их основе происходит решение той или иной задачи. Остальные модели – вспомогательные, позволяющие осуществить переход от текста к математической модели [7].

Автор Е.М. Ложкина привела в пример такие наиболее часто используемые разновидности моделей, которые применяют на практике школьники во время решения ими различных текстовых задач: текст задачи; вспомогательные модели (чертёж, таблица, диаграмма и т.д.); решающие модели [23]. Все применяемые модели делятся на две основные группы: схематизированные и знаковые. Такое деление неслучайно, оно опирается на характеристики типов мышления младших школьников. Решение задач начинается с опоры на наглядно-действенное мышление, переходит в наглядно-образное мышление, и по мере развития детей действия и образы уступают свое место понятиям и выражениям. При решении задачи уже не требуется наглядность, т.к. мышление переходит на новый уровень, становясь словесно-логическим.

Математическое моделирование – описание реальных объектов с помощью математических объектов (чисел, геометрических образов, уравнений, преобразований математической логики). Математические модели отличаются тем, что средством описания моделей и изучения их поведения является формальный аппарат математики. Математическое моделирование — метод изучения объекта исследования, основанный на создании его математической модели и использовании её для получения новых знаний, совершенствования объекта исследования или управления объектом [15].

Математическое моделирование может рассматриваться как процесс, в котором заключается последовательность задач, выполняемых с целью получения математического представления реального мира. Селена Освальт рассматривает математическое моделирование как метод, при котором учащиеся применяют математические знания, полученные раннее, в новых и незнакомых ситуациях [8, 5].

«Математическая модель – образ оригинала, выраженный с помощью математических символов (математическим языком) и позволяющий свойства объекта - прообраза, его параметры, внутренние и внешние связи описать в количественной форме, с помощью логико-математических конструкций» [28].

Математическая модель является приближенным представлением реальных объектов, процессов или систем, выраженным в математических терминах и сохраняющим существенные черты оригинала. Математические модели в количественной форме, с помощью логико-математических конструкций, описывают основные свойства объекта, процесса или системы, его параметры, внутренние и внешние связи.

Построение математической модели заключается в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат [15].

И.В. Ермольчик, З.К. Левчук рассматривают математическое моделирование как условие развития логического мышления учащихся. В данной статье говорится о том, что осознанное решение задач учащимися, развитие их логического мышления обеспечиваются за счет формирования умений строить модели текстовых задач. Также обозначается необходимость совершенствования методики обучения школьников решению текстовых задач, которые способствуют формированию обобщенных интеллектуальных умений: производить анализ и делать выводы, устанавливать связи конкретного объекта с другими объектами, определять существенные признаки объекта. Математическое моделирование текстовых задач имеет особое значение, поскольку с помощью данного метода ученики могут видеть сущность математических отношений, содержащихся в различных ситуациях, скрытых в предметных областях [14].

О.И. Мельников, И.П. Кунцевич отмечают, что в процессе решения текстовых задач методом математического моделирования у учащихся устанавливаются межпредметные связи с другими дисциплинами [26].

Перечислим некоторые методы и приемы работы, способствующие формированию умения решать задачи с помощью моделирования:

1. Внимательное прочтение текста задачи.

2. Первичный анализ текста задачи, возможен и повторный анализ, хотя это занимает время, но дает хорошие результаты:

- постановка вопроса к условию;
- выбор условия к вопросу;
- составление условия к вопросу;
- выбор условия и вопроса;
- выбор схемы к данной задаче.

3. Преобразование анализа в модель.

4. Использование разных моделей для одной текстовой задачи.

5. Анализ построенной модели.

6. Осуществление перехода от построенной модели к тексту.

7. Составление различных путей решения одной задачи.

8. Составление различных выражений по данным задачи; объяснение, что обозначает то или иное готовое выражение; выбор тех выражений, которые являются ответом на вопрос задачи.

9. Сравнение нескольких задач.

10. Запись нескольких решений одной задачи на доске с разными моделями, разными решениями, возможно верное и неверное решение одной задачи.

11. Изменение вопроса задачи без изменения условия; изменение условия без изменения вопроса; изменение и того, и другого, ранее решенной задачи.

12. Изменение условия задачи таким образом, чтобы она решалась другим действием (косвенные задачи) или несколькими действиями.

13. Выбор правильного решения и его завершение.

14. Определение лишнего или недостающего действия в задаче.

15. Составление аналогичной задачи с измененными данными.

16. Составление аналогичной задачи от модели к тексту с последующим ее решением [19].

Процесс моделирования в самом общем виде состоит из трех стадий перехода:

1-я стадия (формализации) включает:

1) формирование предмета и цели исследования;

2) выделение элементов, соответствующих цели исследования, и их наиболее важных характеристик;

3) вербальное (словесное) описание взаимосвязей между элементами;

4) на этих этапах используются методы неформального синтеза: проводятся интервью, статистические опросы, ставятся цели, используются планы, генерируются и подвергаются экспертизе идеи. Для генерации идей

используются такие методы, как морфологический анализ, генетические алгоритмы, алгоритм изобретений, мозговой штурм, эволюционный поиск и др. Источниками информации являются: наблюдения, умозаключения, опыты, эксперименты;

5) функциональное моделирование, т.е. введение символических обозначений для характеристик, установление общих закономерностей и количественных зависимостей;

6) выбор типа математической модели (алгебраическая линейная или нелинейная, дифференциальная и т.д.), вида модели (структуры, таблицы, векторы, матрицы, размерности и т.д.), приемов и методов моделирования, формирование взаимосвязей между элементами с использованием математического аппарата.

2-я стадия (моделирования) включает:

1) проведение расчетов;

2) решение задачи анализа (исследование) – получение ответов на вопросы «что?, где?, когда?, почему?, что будет, если?». На этом этапе определяются характеристики системы, дополнительные условия, коэффициенты, прогнозные значения, исследуются устойчивость, чувствительность, наблюдаемость, управляемость и т.д.;

3) решение задачи синтеза (оптимизации). На этом этапе вносятся вид целевого показателя, независимые переменные, ограничения, возмущения, выбирается метод синтеза (вид программирования), определяются системные характеристики (показатели эффективности, область решений, наилучшие решения и параметры и т.д.). Для нахождения оптимального решения в зависимости от структуры задачи применяют те или иные методы теории оптимальных решений, называемые также методами математического программирования.

3-я стадия включает реализацию способов интерпретации (истолкование, объяснение, перевод на более понятный естественный язык):

1) визуализация моделей и результатов моделирования, т.е. графическое отображение, использование блок-схем (чертежей, схем, графиков, таблиц, манипуляторов);

2) создание интерактивных моделей (позволяющих менять условия, параметры «на ходу» и наблюдать изменение модели);

3) статистические выводы, агрегирование информации, сглаживание и фильтрация результатов, создание программы действий, экспертных систем и информационно-советующих систем и т.д.

Процесс моделирования цикличен и имеет спиралевидный характер, то есть возможность возвращения с каждого этапа на более ранний этап (или более ранние) при обнаружении ошибки [18].

Итак, моделирование в обучении математике служит методическим средством, а именно средством формирования у обучающихся математических понятий и привития им умений выполнять математические действия, а также использования моделей как внешних опор для организации мыслительной деятельности, в том числе при решении текстовых задач. Решение любой задачи арифметическим методом связано с выбором арифметического действия, в результате выполнения которого можно дать ответ на поставленный вопрос. Чтобы облегчить поиск математической модели, необходимо использовать вспомогательные модели различных видов (рисунок, краткая запись, таблица, чертеж, граф и другие). Применение математического моделирования позволяет исследовать объекты, реальные эксперименты над которыми затруднены или невозможны.

Выводы по Главе 1

Таким образом, курсы по выбору, обязательны для изучения, направленность которых школьник выбирает самостоятельно. Подобные курсы не должны повторять программу среднего образования. Курсы по выбору развивают умственные способности школьников, способствуют формированию у учащихся предусмотренных стандартом универсальных учебных действий, а также учат их анализировать обсуждаемый материал. Эти курсы позволяют использовать новейшие технологии для улучшения усвоения материала: школьники с удовольствием изучают электронные учебники, а также ищут дополнительную информацию в специально подготовленных электронных библиотеках.

Психолого-педагогические особенности этого возраста могут быть связаны с поиском путей удовлетворения шести основных потребностей. Поэтому учащихся важно мотивировать к самостоятельному выполнению теоретических и прикладных заданий, которые расширяют знания о применении математики в исследовании окружающего мира, так как без математических знаний в настоящем мире цифровых технологий сложно получить профессиональное образование. А математическое моделирование и его возможности широки также для решения проблем разных наук: биологии, химии, физики, медицины и других. Применение нескольких функций математической модели способствует наиболее плодотворному мышлению учащегося, так как его внимание легко и своевременно переключается с модели на полученную с ее помощью информацию об объекте реального мира и обратно.

Моделирование в обучении математике служит методическим средством, а именно средством формирования у обучающихся математических понятий и привития им умений выполнять математические действия, а также использования моделей как внешних опор для организации мыслительной деятельности, в том числе при решении текстовых задач. Решение любой задачи арифметическим методом связано с выбором арифметического действия, в результате выполнения которого можно дать ответ на поставленный вопрос. Чтобы облегчить поиск математической модели, необходимо использовать вспомогательные модели различных видов. Применение математического моделирования позволяет исследовать объекты, реальные эксперименты над которыми затруднены или невозможны. Поэтому оптимально курс по выбору проводить именно в 9 классе по теме математических моделей.

ГЛАВА 2. КУРС ПО ВЫБОРУ «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В РЕАЛЬНОМ МИРЕ» ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 9 КЛАССА

2.1 Требование к содержанию программ курсов по выбору

Главным нормативным основанием, определяющим необходимость проектирования курсов по выбору на уровне среднего общего образования, является Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

Курс по выбору является неотъемлемой частью основной образовательной программы среднего общего образования. При этом следует учитывать, что рабочая программа курса по выбору не является единственным структурным компонентом, раскрывающим всю специфику реализации курса, особенности курсов по выбору должны быть также отражены в целевом и организационном разделе основной образовательной программы [39].

Составлять рабочие программы, ориентируясь на нормативные документы и новые требования, введенные в связи с периодом дистанционного обучения в конце прошлого учебного периода.

Нормативно-правовая база включает такие документы:

1) Федеральный закон №273-ФЗ (от 29.12.12) с изменениями и дополнениями;
2) ФГОС основного общего образования;
3) Федеральный компонент Госстандарта;
4) Федеральный перечень учебников; ООП (основная образовательная программа);
5) Локальные акты учебного заведения.

Согласно ФГОС рабочая программа должна включать в себя такие основные блоки:

Содержание учебного процесса

Планируемые результаты обучения

Тематическое планирование с указанием часов, отводимых на изучение каждой темы

Пояснительная записка.

На титульном листе обязательно должны быть: наименование образовательной организации; полное название программы с указанием направленности; данные о составителе (разработчике); гриф утверждения (обязательно); гриф согласования (если того требую локальные правила учебного заведения).

При составлении рабочих программ также стоит учитывать специфику преподавания дисциплины, количество часов, отведенных на ее изучение в том или ином учебном заведении, а также региональные аспекты.

При разработке курсов по выбору необходимо учитывать, что все они являются частью учебного плана, следовательно, должны быть обеспечены учебными пособиями. «4. Организации, осуществляющие образовательную деятельность по имеющим государственную аккредитацию образовательным программам начального общего, основного общего, среднего общего образования, для использования при реализации указанных образовательных программ выбирают:

1) учебники из числа входящих в федеральный перечень учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования;

2) учебные пособия, выпущенные организациями, входящими в перечень организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования».

В федеральном перечне учебников учебно-методическое обеспечение курсов по выбору представлено в разделе «2.3. Среднее общее образование. Учебные курсы, обеспечивающие образовательные потребности обучающихся, курсы по выбору». Наряду с данными учебными пособиями российские издательства, включенные в соответствующий перечень8, предлагают достаточно широкий перечень учебных пособий. При разработке курсов по выбору педагогу целесообразно изучить предложения всех издательств, включенных в соответствующий перечень, так как спектр учебных пособий постоянно расширяется.

Следовательно, при отборе планируемых результатов необходимо учитывать две позиции, а именно планируемые результаты курсов по выбору должны [39]:

– соответствовать перечню планируемых результатов, включенных в целевой раздел конкретной ООП среднего общего образования;

– обеспечивать учет индивидуальных потребностей обучающегося.

Если курс по выбору расширяет, уточняет или дополняет перечень личностных, метапредметных и предметных результатов, эти позиции должны быть отражены в целевом разделе основной образовательной программы среднего общего образования. Общеобразовательная организация может дополнить перечень личностных, метапредметных и предметных результатов или включить еще один подраздел – результаты курсов по выбору.

Содержание курсов по выбору должно обеспечивать достижение заявленных планируемых результатов. При подборе содержания можно:

– ориентироваться на профессиональные стандарты и/или квалификационные требования с целью обеспечения профессионального самоопределения обучающихся, в том числе с помощью различных профессиональных проб;

– использовать систему учебно-познавательных и учебно-практических задач, обеспечивающих применение универсальных учебных действий;

– дополнять содержание изучаемых учебных предметов новыми знаниями и предметными понятиями, а также способами действий с ними, обеспечивающими развитие у обучающихся научного мировоззрения, в том числе на основе установления межпредметных связей.

В тематическом планировании целесообразно:

– показать содержание, обеспечивающее учет национальных, региональных и этнокультурных особенностей (при наличии);

– обозначить формы организации деятельности обучающихся;

– определить формы текущего контроля успеваемости (необходимость данной графы обусловлена требованиями Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации», а также Порядком заполнения, учета и выдачи аттестатов об основном общем и среднем общем образовании и их дубликатов).

Перечень оценочных процедур не должен быть избыточным.

Алгоритм проектирования рабочей программы курса по выбору [39]:

1. Изучение запросов обучающихся.

2. Определение профиля обучения и сферы деятельности, на которую ориентирован профиль.

3. Разработка модели учебного плана выбранного профиля обучения на уровне среднего общего образования (определение перечня учебных предметов).

4. Подбор тематики курсов по выбору (элективных и факультативных), обеспечивающих реализацию задач, заявленного профиля.

5. Определение типа элективного курса и варианта дидактического обеспечения.

6. Формирование перечня планируемых результатов (личностных, метапредметных и предметных).

7. Отбор содержания элективного курса (распределение по разделам и годам обучения).

8. Тематическое планирование с указанием форм текущего контроля успеваемости, видами деятельности обучающихся.

9. Разработка аннотации.

Реализация элективных курсов может быть традиционной, то есть сочетающей разнообразные деятельностные методы, приемы и межпредметные технологии преподавания, реализуемые в рамках урочной деятельности. Но целесообразно включить в учебный план курсы по выбору, реализуемые в форме индивидуального проекта.

При реализации курсов по выбору в форме индивидуального проекта в тематическом планировании должны быть выделены разделы, отражающие этапы проектной деятельности. Данный раздел формируется с учетом уровня подготовки обучающихся к проектной деятельности.

В метапредметных курсах по выбору на подготовительном этапе целесообразно рассмотреть вопросы современного проектирования: роль проектов в современном мире, подходы к выбору темы и прогнозированию результатов, условия реализации проектов, подготовка к защите и проведение экспертизы. В рамках межпредметных и предметно-ориентированных курсов подготовительный этап будет посвящен в большей степени непосредственному содержанию учебных предметов, которые должны стать основой проект.

Основная часть курсов по выбору, реализуемых в форме индивидуального проекта, должна регламентировать индивидуальную проектную деятельность обучающихся [39].

Итак, предложенный курс по выбору «Математические модели в реальном мире» нацелен помочь и дать возможность учащимся планомерно сформировать у себя нужные умения и навыки в решении математических задач реальных ситуаций с помощью моделирования.

2.2 Рабочая программа курса по выбору «Математические модели в реальном мире» для учащихся 9 класса

2.2.1 Пояснительная записка

Программа курса по выбору предназначена для учащихся 9-го класса, выбирающих дальнейший профиль обучения в старшей школе. Программа реализуется за счёт школьного компонента и рассчитана на 18 часов.

Предлагаемый элективный курс представляет собой обобщение ранее приобретённых программных знаний, его цель – создать целостное представление о теме и значительно расширить спектр задач, посильных для учащихся.

Умение решать задачи является одним из основных показателей уровня математического развития учащегося, глубины освоения учебного материала.

Психологические исследования проблемы обучения решению задач К.Д.Ушинского, Н.Ф. Бунакова, Д.Н. Тихомирова, Ю.М. Колягина, Д. Пойа, А.А. Столяр и других показывают, что основные причины несформированности у учащихся общих умений и способностей в решении задач состоят в том, что школьникам не даются необходимые знания о сущности задач и их решении, а поэтому они решают задачи, не осознавая должным образом свою деятельностью. У учащихся не вырабатываются отдельно умения и навыки в действиях, входящих в общую деятельность по решению задач, и поэтому им приходится осваивать эти действия в самом процессе решения задач, что многим школьникам не под силу. Не стимулируется постоянный анализ учащимися своей деятельности по решению задач и выделению в них общих подходов и методов, их теоретического осмысления и обоснования.

В связи с этим с помощью разработанного курса можно помочь преодолеть указанные причины и дать возможность учащимся планомерно сформировать у себя нужные умения и навыки в решении математических задач. Поэтому цель курса: изучение реального мира через математические модели.

Поставленную цель помогут достичь следующие задачи:

1) обобщить и систематизировать знания и умения учащихся в моделировании ситуаций, связанных с задачами, их видами и особенностями их решения;
2) развивать математические способности, логическое мышление учащихся;

3) приобщать учащихся к профильной математике;
4) расширять и углублять математические знания и умения учащихся в моделировании.

Планируемый результат:

- навыки математического моделирования и понимания моделей реального мира;

- получение учащимися представлений о задачах, методах и приемах решения задач по математике;

- развитие математического кругозора учащихся.

В процессе обучения учащиеся получат возможность научиться:

1) решать задачи более высокой степени сложности по сравнению с обязательным уровнем сложности, применять рациональные приёмы решения, математическое моделирование;

2) точно и грамотно излагать собственные рассуждения при составлении математических моделей реальных ситуаций;

3) правильно пользоваться математической терминологией;

4) применять и другие различные методы и приемы при решении задач;

Содержание программы определялось следующими требованиями и ограничениями:

- входящие в нее задачи должны быть посильны для учащихся;

- последовательность задач должна подчиняться определенной логике, основанной на постепенном усложнении исследовательских действий от задаче к задаче, последовательность задач такова, что дает возможность использовать одни и те же структуры, а также ранее решенные задачи при решении новых задач.

- сценарий учебных занятий должен обязательно включать такие формы коммуникативной деятельности, как работа в парах, группах, участие в обсуждении плана выполнения задачи, презентация решенной задачи.

2.2.2. Учебно-тематический план

№	Наименование разделов, тем	Всего часов	Часов, в т.ч.		Виды деятельности	Формы контроля	УУД
			лекции	семинар			
1	Вводное занятие. Что такое модель и моделирование?	1	1	–	Эвристическая беседа, самостоятельная работа	Самооценка	- умение ставить учебные задачи. - умение планировать свою деятельность. - умение действовать по плану.
2	Отношения. Пропорция	1	0,5	0,5	Семинар - практикум	Самооценка, тест	- научить составлять математическую модель; решать полученную модель; анализировать полученную модель посредством формирования следующих умений: формулирования проблемы; самостоятельного выделения и формулирования познавательной цели; - формирование коммуникативных и регулятивных УУД.
3	Задачи на движение	3	1	2	Семинар - практикум	Самооценка, самостоятельное решение задач	- составлять математическую модель; решать полученную модель; анализировать полученную модель; - формирование коммуникативных и регулятивных УУД.
4	Задачи на работу	3	1	2	Семинар - практикум	Презентация решения выбранного задания	- составлять математическую модель (уравнение, система уравнений, неравенство и т. п.); решать полученную модель; анализировать полученную модель; осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме; построения логической цепи рассуждений; структурировать знания;

							- участие в коллективном обсуждении; - формирование регулятивных УУД.
5	Проценты	2	0,5	1,5	Практикум. Самостоятельная работа	Самооценка, тест	- составлять математическую модель (уравнение, система уравнений, неравенство и т. п.); решать полученную модель; анализировать полученную модель; осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме; построения логической цепи рассуждений; структурировать знания; - участие в коллективном обсуждении; - формирование регулятивных УУД.
6	Задачи на смеси и сплавы	1	0,5	0,5	Семинар - практикум	Презентация решения выбранного задания	- составлять математическую модель (уравнение, система уравнений, неравенство и т. п.); решать полученную модель; анализировать полученную модель; построения логической цепи рассуждений; знаково-символических действий; осуществление выбора оснований и критериев для сравнения; поиска и выделения необходимой информации; структурировать знания; - владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка; участие в коллективном обсуждении;

							- формирование регулятивных УУД.
7	Задачи геометрического содержания	1	0,5	0,5	Семинар - практикум	Презентация решения выбранного задания	- составлять математическую модель (уравнение, система уравнений, неравенство и т. п.); решать полученную модель; анализировать полученную модель; осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме; построения логической цепи рассуждений; структурировать знания; - участие в коллективном обсуждении; - формирование регулятивных УУД.
8	Прогрессия в задачах	2	0,5	1,5	Семинар - практикум	Самоконтроль, тест	- формирование познавательных УУД; - формирование коммуникативных и личностных УУД: установление учащимися связи между целью учебной деятельности и её мотивом, другими словами, между результатом-продуктом учения, побуждающим деятельность, и тем, ради чего она осуществляется; владение монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка; - формирование регулятивных УУД.
9	Задачи с параметром	3	1	2	Семинар - практикум	Презентация решения выбранного задания	- составлять математическую модель (уравнение, система уравнений, неравенство и т. п.); решать полученную модель; анализировать полученную модель; осознанно и произвольно строить речевое

							высказывание в устной и письменной форме; построения логической цепи рассуждений; структурировать знания; - участие в коллективном обсуждении; - формирование регулятивных УУД.
10	Итоговое занятие	1	–	1	Обобщающий семинар	Тестовая работа	- формирование познавательных УУД: построения логической цепи рассуждений; знаково-символических действий; структурировать знания; анализ объектов с целью выделения признаков; подведения под понятие, выведения следствия. регулятивных УУД.
Итого		18	6,5	11,5			

2.2.3 Содержание курса по выбору «Математические модели в реальном мире» для учащихся 9 класса

Выбранные темы должны углублять математические знания и умения учащихся с возможностью применения решения задач на примере моделирования окружающей действительности и тех объектов, с которыми каждый может столкнуться в жизни.

Содержание программы:

Тема 1. Вводное занятие. Что такое модель и моделирование? (1 час).

На первом занятии учащимся сообщаются цель и значение элективного курса, проводится анкетирование учащихся. Рассматривается понятие модели и моделирования, приводятся примеры моделей реальных ситуаций и математических моделей.

Форма проведения занятия: лекция, эвристическая беседа, самостоятельная работа.

Цели:

- познакомить учащихся с понятием моделирование,

- научить различать типы моделей, посмотреть где моделирование применяется в реальном мире.

Задачи:

1) познакомить с общей структурой курса, его примерным содержанием, перечнем семинаров
2) сформировать понятие математической модели;
3) обобщить теоретические знания о решении задач рассматриваемого вида, познакомить с алгебраическими и графическими моделями решения задач;
4) создать условия для приобщения учащихся к опыту самостоятельной творческой деятельности и формировать умения применить его.

Тема 2. Отношения. Пропорция. (1 час)

Отношение двух чисел. Обратное отношение. Пропорция. Члены пропорции. Основное свойство пропорции. Прямо пропорциональные величины. Обратно пропорциональные величины. Решение задач.

Форма проведения занятия: семинар-практикум.

Цель - создать условия для осознания и осмысления моделирования, используя ранее изученный материал, систематизировать, обобщить и закрепить навыки решения задач с помощью отношений и пропорций; развивать познавательный интерес к математике.

Задачи:

1) развивать умение работать с математическим текстом,
2) формировать умение решать задачи на пропорции;
3) применять полученные знания при решении жизненных задач с помощью моделирования;
4) находить неизвестный член пропорции, применяя определение пропорции и основное свойство пропорции, анализировать условие

задачи моделировать условие с помощью схем, рисунков, реальных предметов.

Тема 3. Задачи на движение (3 часа)

Задачи на сухопутное движение. Задачи на движение по реке. Задачи с остановками в пути, на встречное движение и движение вдогонку.

Форма проведения занятия: семинар-практикум.

Цели:

- научить учащихся строить математические модели простейших реальных ситуаций и наоборот составлять реальные ситуации по заданным математическим моделям;

- обеспечить устойчивый интерес к решению задач на движение.

Задачи:

1) составить математическую модель;
2) решать полученную модель;
3) анализировать полученную модель;
4) формирование коммуникативных и регулятивных УУД.

Тема 4. Задачи на работу (3 часа)

Задачи на конкретную работу, задачи на абстрактную работу: особенности решения.

Форма проведения занятия: семинар-практикум.

Цель: развитие навыков решения задач на работу с помощью моделирования.

Задачи:

1) составить математическую модель;
2) решить полученную модель;
3) дать интерпретацию полученному результату.

Тема 5. Проценты (2 часа)

Определение процента. Основные задачи на проценты: нахождение процентов от числа, нахождение числа по части его процентов, нахождение процентного отношения чисел, банковские проценты.

Форма проведения занятия: практикум, самостоятельная работа.

Цель: развитие навыков решения текстовых задач на проценты с помощью моделирования.

Задачи:

4) повторить решение задач на проценты;
5) развивать мышление, внимание, креативность;
6) воспитывать активность, организованность, самостоятельность.

Тема 6. Задачи на смеси и сплавы (1 часа).

Особенности решения задач на смеси и сплавы. Использование таблиц, формул по химии.

Форма проведения занятия: семинар-практикум.

Цель: обобщение и систематизация способов и приемов решения задач на концентрацию.

Задачи:

1) научить составлять математическую модель (уравнение, система уравнений, неравенство и т. п.);
2) решать полученную модель;
3) анализировать полученную модель посредством формирования следующих умений:

a) самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
b) осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме;
c) построения логической цепи рассуждений;
d) анализ объектов с целью выделения признаков;
e) подведения под понятие, выведения следствия.

Тема 7. Задачи геометрического содержания (1 час).

Нахождение площадей фигур, элементов прямоугольника, прямоугольного треугольника.

Форма проведения занятия: семинар-практикум.

Цели:

- закрепить умения и навыки использования признаков подобия при решении различных геометрических задач практического содержания,

- исследовать применения моделирования для решения задач практического содержания.

Задачи:

1) создать условия для повторения и систематизации знаний учащихся по темам «Площади фигур», «Прямоугольные треугольники»;
2) активизировать учебный материал темы «моделирование» через формирование у учащихся умения строить геометрические модели;
3) разработать модель решения геометрических задач практического содержания из вариантов ГИА 9 класса.

Тема 8. Прогрессия в задачах (1 час).

Задачи, в которых используется понятие арифметической или геометрической прогрессии.

Форма проведения занятия: семинар-практикум.

Цель: развитие навыков решения задач на прогрессию с помощью моделирования.

Задачи:

1) составить математическую модель;
2) решить полученную модель;
3) дать интерпретацию полученному результату.

Тема 9. Задачи с параметром (3 часа)

Понятие задачи с параметром. Методы решения задач с параметром: аналитический и графический. Решение задач с параметром графическим методом.

Форма проведения занятия: семинар-практикум.

Цель: развитие навыков решения задач с параметром используя моделировани.

Задачи:

1) составить математическую модель;
2) решить полученную модель;
3) дать интерпретацию полученному результату.

Тема 10. Итоговое занятие (1 час).

Проведение тестовой работы, анкетирования учащихся.

Форма проведения занятия: обобщающий семинар.

2.2.4 Методические рекомендации по содержанию и проведению занятий

Тема 1. На вводном занятии учащиеся знакомятся с общей структурой курса, его примерным содержанием, перечнем семинаров. Можно провести анкетирование учащихся.

Анкета (вводное занятие)

1. Как ты представляешь, чем мы будем заниматься на уроках элективного курса?
2. Какие знания планируешь получить?
3. Любишь ли ты решать задачи?
4. С каким видом профессиональной деятельности ты хотел бы связать своё будущее? Какие профессии тебе нравятся?
5. Чем ты любишь заниматься в свободное время?
6. На каком уровне ты собираешься осваивать математику в старшей школе?

Что такое модель и моделирование?

В науке широко используется метод моделирования. Заключается он в том, что для исследования какого-либо явления или объекта выбирают или строят другой объект, в каком-то отношении подобный исследуемому. Построенный или выбранный объект изучают и с его помощью решают исследовательские задачи, а затем результаты решения этих задач переносят на первоначальное явление или объект.

Пример. Люди издавна интересуются, как устроена наша Вселенная. Этот интерес не только чисто познавательный, но и сугубо практический, ибо люди хотели научиться предсказывать периодические явления, связанные с устройством Вселенной, такие, как затмения Солнца и Луны, наступление времён года и т.д. Для решения этих задач учёные строили свои представления о Вселенной в виде схемы – картины мира, в которой объекты Вселенной – Солнце и звёзды, планеты, Земля и Луна изображались точками, движущимися по каким-то кривым – траекториям их движения. Таковы, например, схемы, построенные Птолемеем, в которых центральное место занимала наша Земля, или схема Коперника, в которой центр занимало солнце. С помощью этих схем учёные решали задачи предсказания отдельных астрономических явлений.

Эти схемы, эти картины мира суть модели Вселенной, а метод исследования Вселенной, нахождения законов о Вселенной и решения задач, связанных с нею, с помощью этих моделей является методом моделирования.

Другой пример. Люди издавна интересуются, как они сами устроены, как функционирует человеческий организм. Но исследовать эти вопросы на живом человеческом организме очень трудно, ибо такое изучение до появления особых приборов было связано с гибелью этого организма. Тогда учёные стали исследовать устройство человеческого организма на подобных ему организмах животных (обезьян, собак и пр.). Изучение организма животных, их функционирования помогло установить многие важнейшие закономерности функционирования человеческого организма. Вспомните, к примеру, знаменитые исследования И.П. Павлова на собаках. В этих исследованиях животные организмы выступали в качестве моделей человеческого организма, а применяемый при этом метод исследования есть метод моделирования.

Третий пример. Разрезая конус плоскостями, получаем в сечении различные кривые: окружности, эллипсы, параболы, гиперболы. Математики ещё в древности начали изучение этих кривых, результаты которых имеют большое значение для физики, астрономии, техники, военного дела, где очень часто встречаются эти кривые. Однако лишь тогда, когда, пользуясь методом Декарта и Ферма, были составлены уравнения этих кривых, их изучение сразу резко подвинулось вперёд и с помощью этих уравнений – моделей кривых конических сечений были решены все основные задачи, с ними связанные. Заметим, что уравнения $x^2 + y^2 = r^2$, $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$, $y = kx^2$ и $y = \frac{k}{x}$ выступают в качестве моделей соответственно окружности, эллипса, параболы и гиперболы, а эти кривые, в свою очередь, можно рассматривать как геометрические модели указанных уравнений.

Алгебра, в основном, занимается тем, что описывает различные реальные ситуации на математическом языке в виде математических моделей, а затем имеет дело уже не с реальными ситуациями, а с этими моделями, используя разные правила, свойства, законы, выработанные в алгебре.

Составим для различных реальных ситуаций математические модели.

Пусть a – число девочек в классе, b – число мальчиков в этом же классе.

№	Реальная ситуация	Математическая модель
1	В классе девочек и мальчиков поровну	$a=b$
2	Девочек на 2 больше, чем мальчиков	$a-b=2$, *или* $a=b+2$, *или* $a-2=b$
3	Девочек на 9 меньше, чем мальчиков	$b-a=9$ ($b=a+9$, $a=b-9$)
4	Девочек в 2 раза больше, чем мальчиков	$a=2b$ ($b=a/2$)
5	Девочек в 2 раза меньше, чем мальчиков	$a=b/2$ ($b=2a$)
6	Если в класс придут ещё 1 девочка и 3 мальчика, то девочек и мальчиков станет поровну	$a+1=b+3$
7	Если из класса уйдут 3 девочки, то мальчиков станет в 3 раза больше	$b=3(a-3)$

Составляя эту таблицу, мы шли от реальной ситуации к её математической модели. Но надо уметь двигаться и в обратном направлении, т.е. по заданной математической модели описывать словами реальную ситуацию. Например, что означает (при тех же обозначениях) такая математическая модель: a-5=b+5? Она означает, что если из класса уйдут 5 девочек и в класс придут 5 мальчиков, то девочек и мальчиков станет поровну.

Математические модели бывают различными:

- алгебраическая модель (в виде равенства с переменными, или в виде уравнения, или в виде неравенства);
- графическая модель (в виде графика);
- геометрическая модель (изучаются в курсе геометрии);

В процессе решения задач выделяются три этапа:

- составление математической модели;
- работа с математической моделью;
- ответ на вопрос задачи.

При изучении различных тем элективного курса учащиеся обобщают теоретические знания о решении задач рассматриваемого вида, знакомятся с алгебраическими и графическими моделями решения. В процессе решения для анализа условия учащиеся широко используют схему, рисунок, таблицу. На занятиях курса учащиеся выполняют тестовые задания базового уровня сложности с выбором ответа или с краткой записью полученного ответа. При решении задач повышенного уровня сложности учитель обращает внимание на логику изложения пояснений к задаче, аккуратность при ведении записей с тем или иным видом математической модели.

Задачи на занятия учитель отбирает из сборников для подготовки учащихся к государственной итоговой аттестации по математике за курс основного общего образования.

Задания для самостоятельной работы учащихся:

- Работа с рекомендуемой литературой.
- Самостоятельное решение некоторых задач курса с последующей презентацией.
- Самостоятельное решение предложенных задач с последующим разбором.

– Самостоятельное построение метода, позволяющего решить предложенную задачу.
– Самостоятельное конструирование задач на изучаемую тему курса.
– Самостоятельный анализ своей деятельности.

Домашнее задание является обязательным при подготовке к занятиях курса.

На итоговом занятии при подведении итогов учащимся предлагаем анкету.

Анкета (итоговое занятие) (Приложение 3).

О решении задач

Задачей называется вопрос, в котором требуется определить числовое значение какой-либо величины, пользуясь числовыми значениями других величин, связанных определенной зависимостью с искомой величиной и между собой.

Этапы работы над задачей:

1) анализ условия задачи и схематическая запись задачи,

2) поиск решения,

3) оформление решения,

4) проверка решения и запись ответа,

5) исследование.

Основные вопросы, которые задаются на этапе анализа условия текстовой задачи:

1). О чем идет речь в задаче (или о каком процессе, или какого вида эта задача)?

2). Какие объекты участвуют в задаче (или на какие части можно разбить условие задачи, или что происходит по условию задачи)?

3). Какие величины участвуют в задаче (или какими словами можно описать происходящее в задаче)?

4). Что известно?

5). Что требуется найти?

Способы краткой записи условий задачи: схема, таблица, рисунок, чертеж.

Способы оформления решения задачи:

Арифметический способ решения	Алгебраический способ решения
1) Запись действий с пояснениями. 2) Запись вопросов с соответствующими вычислениями 3) Запись решения с помощью арифметического выражения	1) Оформление может быть кратким (например, с помощью таблицы с обоснованием к уравнению). 2) Оформление может быть подробным. В этом случае используется текстовое описание, которое начинается со слов «Пусть х-это…»

Схема решения текстовых задач алгебраическим методом:

1). Одну из неизвестных обозначить за переменную.

2). Выразить остальные неизвестные через эту переменную.

3). Выбрать условие для составления уравнения.

4). Составить уравнение.

5). Решить уравнение.

6). Сделать проверку задачи.

7) Ответить на вопросы задачи.

К задачам на движение относятся задачи, в которых один или несколько объектов перемещаются в определенном направлении с течением времени.

Виды задач на движение:

1) Задачи на «сухопутное» движение.

2) Задачи на движение «по реке».

3) Задачи на нахождение средней скорости движения.

4) Задачи на косвенное выражение скорости.

5) Задачи на движение по окружности.

Основные величины: s- расстояние (путь), v-скорость, t-время.

Эти величины взаимосвязаны: $s=vt$, $v= s/t$, $t = s/v$

Величины в течение всего решения задачи должны быть одинаковыми и выражаться в одних и тех же величинах. Удобнее их определять по скорости. Если скорость выражается в км/сек, то расстояние надо выразить в км, а время в сек.

Часто надо минуты выразить в часах. Для этого минуты надо разделить на 60 и полученную дробь сократить. (10 мин=10/60часа=1/6 часа).

При решении задач на нахождение средней скорости движения помни формулу: средняя скорость движения = весь пройденный путь раздели на все время в пути.

Задачи на движение по реке:

1.Моторная лодка прошла 10 км по озеру и 4 км против течения реки, затратив на весь путь 1 час. Найдите собственную скорость лодки, если скорость течения реки равна 3 км/ч

2. Катер прошел 15 км по течению реки и 4 км по озеру, затратив на весь путь 1 час. Найдите собственную скорость лодки. Если скорость течения реки равна 4 км/ч.

3. Спортивная лодка прошла расстояние 45 км против течения реки и такое же расстояние по течению, затратив на весь путь 14 ч. Определите собственную скорость лодки, если скорость течения реки 2 км/ч

4. Лодка может проплыть 18 км по течению реки и еще 2 км против течения за то же время, какое потребуется плоту, чтобы проплыть 8 км по этой реке. Найдите скорость течения реки, если известно, что собственная скорость лодки 8 км/ч

5. Группа туристов отправляется на лодке от лагеря по течению реки с намерением вернуться обратно через 5ч. Скорость течения реки 2 км/ч, собственная скорость лодки 8 км/ч. На какое наибольшее расстояние по реке они могут отплыть, если перед возвращением они планируют пробыть на берегу 3ч.

6. За 7 часов катер прошел 60 км по течению реки и 64 км против течения. В другой раз катер за 7 ч прошел 80 км по течению реки и 45 км против течения. Найти собственную скорость катера и скорость течения реки.

7. Расстояние между пристанями А и В по реке равно 36 км. Из А в В отплыл плот, а из В в А спустя 8 ч отошла лодка. В пункты назначения они

прибыли одновременно. Какова скорость плота, если собственная скорость лодки 12 км/ч

8. Из пункта А вниз по реке отправился плот. Одновременно навстречу ему из пункта В вышел катер. Через 2 ч они встретились. Прибыв в пункт А, катер сразу же отправился обратно. Сможет ли плот прибыть в пункт В раньше катера, если скорость течения равна 3 км/ч, а расстояние АВ равно 16 км?

9. Из пункта А в пункт В против течения реки выехала моторная лодка. В пути сломался мотор, и пока его 20 мин чинили, лодку сносило вниз по реке. Определите, на сколько позднее прибыла лодка из-за поломки мотора, если известно, что обычно путь из А в В лодка проходит в 1, 5 раза дольше, чем путь из В в А.

10. Катер проходит 96 км вниз по течению реки от А до В и обратно за 14 часов. Одновременно с катером из А отправился плот. На пути обратно катер встретил плот на расстоянии 24 км от А. Определите скорость катера в стоячей воде и скорость течения.

11. Моторная лодка проходит расстояние АВ, равное 28 км, в оба конца за 5 ч50 мин. Однажды, выйдя из пункта В в пункт А, находящийся выше по течению реки, лодка через два часа встретила плот, отправившийся из А за 4 час до выхода лодки из В. Найдите скорость течения реки и собственную скорость моторной лодки.

Задачи на пропорции:

1. Акции предприятия распределены между государством и частными лицами в отношении 5:8. Общая прибыль предприятия после уплаты налогов за год составила 78 млн. р. Какая сумма из этой прибыли должна пойти на выплату частным акционерам?

2. На пост председателя школьного совета претендовали два кандидата. В голосовании приняли участие 120 человек. Голоса между кандидатами распределились в отношении 3:5. Сколько голосов получил победитель?

3. Площадь земель крестьянского хозяйства, отведённая под посадку сельскохозяйственных культур, составляет 24 га и распределена между

зерновыми и овощными культурами в отношении 5:3. Сколько гектаров занимают овощные культуры?

4. Для фруктового напитка смешивают яблочный и виноградный сок в отношении 13:7. Какой процент в этом напитке составляет виноградный сок?

5. Во время выборов голоса избирателей между двумя кандидатами распределились в отношении 3:2. Сколько процентов голосов получил проигравший?

6. Для приготовления фарша взяли говядину и свинину в отношении 18:2. Какой процент в фарше составляет говядина?

7. Число хвойных деревьев в парке относится к числу лиственных как 37:63. Сколько процентов деревьев в парке составляют лиственные?

Задачи про проценты:

1. Фермер планирует в этом году продать моркови на 10% меньше, чем в прошлом году. На сколько процентов ему надо повысить цену на морковь, чтобы получить за нее на 8% больше денег, чем в прошлом году?

2. При покупке спортивной формы (спортивного костюма и кроссовок) родителям пришлось заплатить на 32% больше, чем 2 года назад, причем спортивный костюм подорожал на 20%, а кроссовки – на 40%. Сколько процентов от цены спортивной формы составляет цена кроссовок два года назад?

3. Вкладчик положил в банк некоторую сумму денег под 9% годовых. Через два года, после очередного начисления процентов, его вклад составил 23 762 руб. Каков был первоначальный размер вклада?

4. Сберегательный банк начисляет на срочный вклад 20% годовых. Вкладчик положил на счет 800 р. Какая сумма будет на этом счете через год, если никаких операций со счетом проводиться не будет?

5. В начале года число абонентов телефонной компании «Север» составляло 200 тыс. чел., а в конце года их стало 210 тыс. чел. На сколько процентов увеличилось за год число абонентов этой компании?

6. При оплате услуг через платежный терминал взимается комиссия 5%. Терминал принимает суммы кратные 10 рублям. Николай хочет положить на счёт своего мобильного телефона не меньше 300 рублей. Какую минимальную сумму он должен положить в приемное устройство данного терминала?

Задачи на работу:

1. Два оператора, работая вместе, могут набрать текст газеты объявлений за 8 ч. Если первый оператор будет работать 3 ч, а второй 12 ч, то они выполнят только 75% всей работы. За какое время может набрать весь текст каждый оператор, работая отдельно?

2. Чтобы накачать в бак 117 л воды, требуется на 5 минут больше времени, чем на то, чтобы выкачать из него 96 л воды. За одну минуту можно выкачать на 3 л воды больше, чем накачать. Сколько литров воды накачивается в бак за минуту?

3. На изготовление 231 детали ученик тратит на 11 часов больше, чем мастер на изготовление 462 таких же деталей. Известно, что ученик за час делает на 4 детали меньше, чем мастер. Сколько деталей в час делает ученик?

4. Дима и Саша выполняют одинаковый тест. Дима отвечает за час на 12 вопросов теста, а Саша — на 22. Они одновременно начали отвечать на вопросы теста, и Дима закончил свой тест позже Саши на 75 минут. Сколько вопросов содержит тест?

5. Две трубы наполняют бассейн за 8 часов 45 минут, а одна первая труба наполняет бассейн за 21 часов. За сколько часов наполняет бассейн одна вторая труба?

6. Первая труба пропускает на 2 литра воды в минуту меньше, чем вторая. Сколько литров воды в минуту пропускает вторая труба, если резервуар объёмом 130 литров она заполняет на 4 минуты быстрее, чем первая труба заполняет резервуар объёмом 136 литров?

7. Три бригады изготовили вместе 266 деталей. Известно, что вторая бригада изготовила деталей в 4 раза больше, чем первая и на 5 деталей меньше, чем третья. На сколько деталей больше изготовила третья бригада, чем первая.

8. Игорь и Паша красят забор за 20 часов. Паша и Володя красят этот же забор за 24 часа, а Володя и Игорь — за 30 часов. За сколько часов мальчики покрасят забор, работая втроём?

Задачи про смеси и сплавы:

1. Морская вода содержит 5% (по весу) соли. Сколько килограммов пресной воды нужно прибавить к 40 кг морской воды, чтобы содержание соли в последней составило 2%?

2. К раствору, содержащему 40 г соли, добавили 200 г воды, после чего массовая доля растворенной соли уменьшилась на 10%. Сколько воды содержал раствор?

3. Сколько надо добавить воды к 100 г сухого молока с содержанием 7% воды, чтобы получить молоко с содержанием 60% воды?

4. Смешали 30% -ный раствор соляной кислоты с 10%-ным и получили 600г 15%- ного раствора. Сколько граммов каждого раствора было взято?

5. Один раствор содержит 20% (по объему) соляной кислоты, а второй - 70% кислоты. Сколько литров первого и второго раствора нужно взять, чтобы получить 100л 50%-ного раствора соляной кислоты?

6. Имеется кусок сплава меди с оловом массой 15 кг, содержащий 40% меди. Сколько чистого олова надо прибавить к этому куску, чтобы получившийся сплав содержал 30% меди?

7. В сплав магния и алюминия, содержащий 22 кг алюминия, добавили 15 кг магния, после чего содержание магния в сплаве повысилось на 33%. Сколько весил сплав первоначально?

8. Два куска латуни имеют массу 30 кг. Первый кусок содержит 5 кг чистой меди, а второй кусок -4 кг. Сколько процентов меди содержит первый кусок латуни, если второй содержит меди на 15% больше первого?

9. К раствору, содержащему 100г соли, добавили 200 г воды, после чего массовая доля растворенной соли уменьшилась на 20 %. Сколько воды содержал раствор и какова была в нем массовая доля соли? При добавлении воды к раствору его объем увеличился на 42% и стал равным 71 л.

Задачи на определение объема раствора:

1. Собрали 100кг грибов, влажность которых составила 99%. Когда грибы подсушили, их влажность снизилась до 98%. Какова стала их масса?

2. Один раствор содержит 20% (по объему) соляной кислоты. А второй – 70% кислоты. Сколько литров первого и второго растворов нужно взять, чтобы получить 100 л 50%-ного раствора соляной кислоты?

3.Имеется сталь двух сортов с содержанием никеля в 5% и 40%. Сколько нужно взять каждого из этих сортов стали, чтобы получить 140% стали с содержанием никеля в 30%?

4. Имеется два сплава, состоящие из меди, цинка и олова. Известно, что первый сплав содержит 40% олова, а второй- 26% меди. Процентное содержание цинка в первом и втором сплавах одинаковое. Сплавив 150 кг первого сплава и 250 кг второго, получили новый сплав, в котором оказалось 30% цинка. Найти, сколько килограммов олова содержится в получившемся новом сплаве.

5. Лекарственная ромашка теряет при сушке 84% массы. Сколько килограммов ромашки нужно собрать, чтобы получить 8кг сухого растения?

6. Собрали 100кг грибов, влажность которых составила 99%. Когда грибы подсушили, их влажность снизилась до 98%. Какова стала их масса?

7. Один раствор содержит 20% (по объему) соляной кислоты. А второй – 70% кислоты. Сколько литров первого и второго растворов нужно взять, чтобы получить 100 л 50%-ного раствора соляной кислоты?

Задачи на прогрессию:

1. Бригада маляров красит забор длиной 240 метров, ежедневно увеличивая норму покраски на одно и то же число метров. Известно, что за первый и последний день в сумме бригада покрасила 60 метров забора. Определите, сколько дней бригада маляров красила весь забор.

2. Васе надо решить 434 задачи. Ежедневно он решает на одно и то же количество задач больше по сравнению с предыдущим днем. Известно, что за

первый день Вася решил 5 задач. Определите, сколько задач решил Вася в последний день, если со всеми задачами он справился за 14 дней.

3. Турист идет из одного города в другой, каждый день проходя больше, чем в предыдущий день, на одно и то же расстояние. Известно, что за первый день турист прошел 10 километров. Определите, сколько километров прошел турист за третий день, если весь путь он прошел за 6 дней, а расстояние между городами составляет 120 километров.

4. Грузовик перевозит партию щебня массой 210 тонн, ежедневно увеличивая норму перевозки на одно и то же число тонн. Известно, что за первый день было перевезено 2 тонны щебня. Определите, сколько тонн щебня было перевезено за девятый день, если вся работа была выполнена за 14 дней.

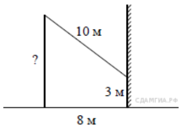
5. Улитка ползет от одного дерева до другого. Каждый день она проползает на одно и то же расстояние больше, чем в предыдущий день. Известно, что за первый и последний дни улитка проползла в общей сложности 10 метров. Определите, сколько дней улитка потратила на весь путь, если расстояние между деревьями равно 150 метрам.

6. Вере надо подписать 640 открыток. Ежедневно она подписывает на одно и то же количество открыток больше по сравнению с предыдущим днем. Известно, что за первый день Вера подписала 10 открыток. Определите, сколько открыток было подписано за четвертый день, если вся работа была выполнена за 16 дней.

7. Бизнесмен Бубликов получил в 2000 году прибыль в размере 5000 рублей. Каждый следующий год его прибыль увеличивалась на 300% по сравнению с предыдущим годом. Сколько рублей заработал Бубликов за 2003 год?

Задачи на геометрическое содержание:

1. От столба высотой 9 м к дому натянут провод, который крепится на высоте 3 м от земли (см. рисунок). Расстояние от дома до столба 8 м. Вычислите длину провода.



2. Сколько досок длиной 3,5 м, шириной 20 см и толщиной 20 мм выйдет из четырехугольной балки длиной 105 дм, имеющей в сечении прямоугольник размером 30 см $\times$40 см?

3. Мальчик прошел от дома по направлению на восток 800 метров. Затем повернул на север и прошел 600 метров. На каком расстоянии от дома оказался мальчик?

4. В 60 метрах одна от другой растут две сосны. Высота одной 31 метр, а другой - 6 метров. Найдите расстояние между их верхушками.

5. Лестница длиной 12,5м приставлена к стене так, что расстояние от её нижнего конца до стены равно 3,5м. На какой высоте от земли находится верхний конец лестницы?

6. Стебель камыша выступает из воды озера на 1 м. Его верхний конец отклонили от вертикального положения на 2 м, и он оказался на уровне воды. Найдите глубину озера в месте, где растет камыш.

7. Из круглого бревна нужно вырезать брус с поперечным сечением 5×12 (см). Какой наименьший диаметр должно иметь бревно?

Задачи с параметром:

1. Из пункта А в пункт В, расстояние между которыми 50 км, вышел пароход, проходящий 10 км в час. Через два часа выяснилось, что на пароход до прибытия его в пункт В нужно передать приказ. Приказ можно передать только на катере, проходящем 12,5 км в час. Сможет ли этот катер догнать пароход до прибытия последнего в пункт В?

(Решение показывает, что катер не догонит пароход)

1а. Сохраняя условия первой задачи, найти, какова должна быть скорость катера, чтобы он вообще мог догнать пароход до прибытия его в пункт В?

(решение показывает, что скорость катера должна быть больше16 ,3 км в час).

1б. Сохраняя условия первой задачи, рассчитать, с какой скоростью должен двигаться катер, чтобы догнать пароход на расстоянии 9/10 пути от А к В?

(скорость 18 км в час)

1в. Сохраняя условие первой задачи, обозначить скорость катера буквой. Найти такие значения буквы, чтобы задача имела решение.

2. Если на каждую скамью в парке посадить по пять человек, то четверо останутся без места. А если на каждую скамью посадить по три человека, то останутся два свободных места. Сколько в парке было человек и сколько скамей?

(Задача не имеет решения, так как уравнение имеет отрицательные корни)

2а. Как надо изменить данные задачи, чтобы она имела решение?

(Вместо числа три поставить шесть).

3. Рабочая бригада, состоящая из 20 человек (взрослых и подростков), устроила сбор денег на покупку газет, причем каждый взрослый внес по 3 рубля, а каждый подросток по 1 рублю.Сколько было в этой бригаде взрослых и сколько подростков, если весь сбор составил 35 рублей?(Уравнение, составленное по условию задачи, имеет решение, сама задача не имеет решения).

3а. Сохраняя условие задачи, число 20 замените буквой а. Найдите для а такие значения, чтобы задача имела решение.

4. Две бригады школьников получили за работу 12 долларов. Каждый школьник первой бригады получил 7 долларов, а второй бригады 5 долларов. Во второй бригаде на три школьника больше, чем в первой. Сколько было школьников в каждой бригаде?

(Задача не имеет решения, так как корень уравнения дробное число).

4a. Каким числом следует заменить в условии задачи число три, показывающее, насколько больше было школьников во второй бригаде, чем в первой, чтобы задача имела решение?

5. Для погрузки 185 одинаковых машин на завод было подано 30 вагонов двух типов. Вагоны одного типа вмещают по а машин каждый, другого типа по 4 машины. Сколько вагонов каждого типа было подано на завод? Определите допустимые значения и найдите все решения задачи, если известно, что никакой вагон не может вместить больше 20 машин каждый.

6. Отцу 45 лет, сын моложе его на а лет. Сколько лет назад отец был или через сколько лет он будет в 8 раз старше сына, если известно, что каждый год день рождения они праздновали одновременно. Определите допустимые значения величины а и найдите все решения задачи, если искомое число целое и $a>18$.

7. Две бригады рабочих заработали 900000 рублей. Каждый рабочий одной бригады получил по 35000 рублей, а другой по 25000 рублей. Сколько рабочих было в каждой бригаде, если в одной из них было на а человек больше, чем в другой? Определите допустимые значения величины а и найдите все решения задачи.

8. Отцу а лет. Сын на n лет моложе. Через сколько лет отец был или будет в k раз старше сына?

9. В школе два параллельных девятых класса с общим числом обучающихся в а человек. В начале года из класса с большим числом обучающихся перевели в другой класс двух человек, после чего в меньшем классе стало 8/9 того количества, что в большем. Сколько обучающихся было в каждом классе вначале, если предельная норма обучающихся для класса 30 человек.

10. Если на каждую из скамеек в парке посадить по а человек, то четверо останутся без места, а если на каждую посадить по шесть человек, то на последней скамейке останется три незанятых места. Узнайте, сколько было скамеек и человек.

Итак, мы рассмотрели методические рекомендации по содержанию и проведению занятий курса по выбору «Математические модели в реальном мире», где указаны задачи про вес, массу, на движение по реке и другие, схемы решения и оформления задач.

2.3 Опытно-экспериментальная проверка

Так же нами была проведена диагностическая работа, через которую определили трудности учащихся по трем ключевым умениям (понимание, построение, преобразование) в формировании действия моделирования на уроках математики.

Диагностическая работа, состояла из 6 заданий.

Критерии оценивания

0 баллов - задание выполнено не верно.

1 балл - задание выполнено частично.

2 балл - задание выполнено полностью.

Критерии оценивания предметных результатов:

- задание выполнено полностью, если учащийся без ошибок выполнил все задание.

- задание выполнено частично, если учащийся выполнил первую или вторую часть задания.

- задание выполнено не верно, если ребенок не справился с заданием полностью.

Сводные результаты диагностики учащихся 9 класса показаны в таблицах Приложения 1 и 2.

Посмотрим содержание заданий и результаты их диагностики, а также проанализируем результаты по каждому заданию

Задание №1 направлено на понимание (чтение), построение моделей.

В первой части задания учащимся была предложена одна схема, к которой нужно было записать формулу. Во второй части задания, был задан вопрос, с тремя вариантами ответа, нужно было выбрать один подходящий ответ к заданной схеме.

Запиши математическую модель следующей задачи: сосулька тает со скоростью 6 капель в мин. Сколько капель упадёт на землю через 3 мин., 6 мин., 11 мин. от начала таяния сосульки?

Ответ:

1. математическая модель заданной ситуации (выбери один вариант ответа):

$y=6x$

$y=6x, x \in Z$

$y=6x, x \in N$

2. Запиши число:

через 3 мин: капель.

через 6 мин: капель.

через 11 мин: капель.

Результаты показаны на рисунке 1.

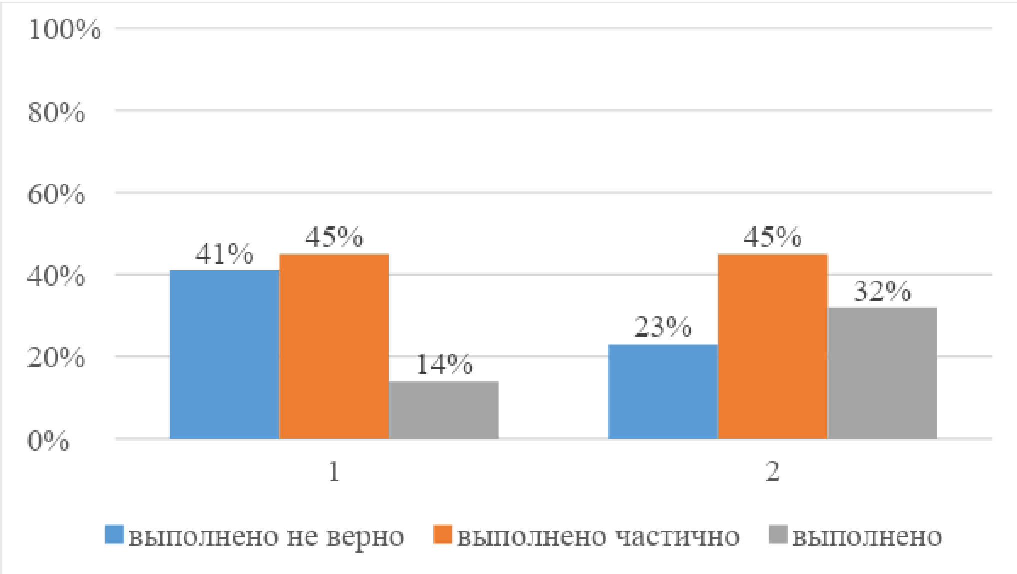


Рисунок 1. Результаты диагностики учеников 9 класса по заданию №1 направлено на понимание (чтение) моделей

По результатам первого задания видно, что 14% справились с заданием полностью до курсов по выбору, а после курсов уже 32%. До и после курсов

45% учеников справились с заданием частично, т. е, у учащихся в первой части задания, не правильно записанная формула к схеме, либо были недочеты, во второй части задания, не правильно указан ответ к заданной схеме, а 41% учеников не справились с заданием полностью до курсов и 23% после курсов по моделированию. Проанализировав это задание можно сделать вывод, что у обучающихся возникает трудность в понимании модели, в нее интерпретации – значительнее до курса, а после возникают трудности, но меньше.

Задание №2 направлено на понимание (чтение), построение моделей.

Учащимся представлена схема обозначенная, компоненты которой обозначены рисунками и предложено 4 варианта формул, необходимо выбрать соответствующую формулу для каждой схемы.

Рисунок. Задание 2

Результаты показаны на рисунке 3.

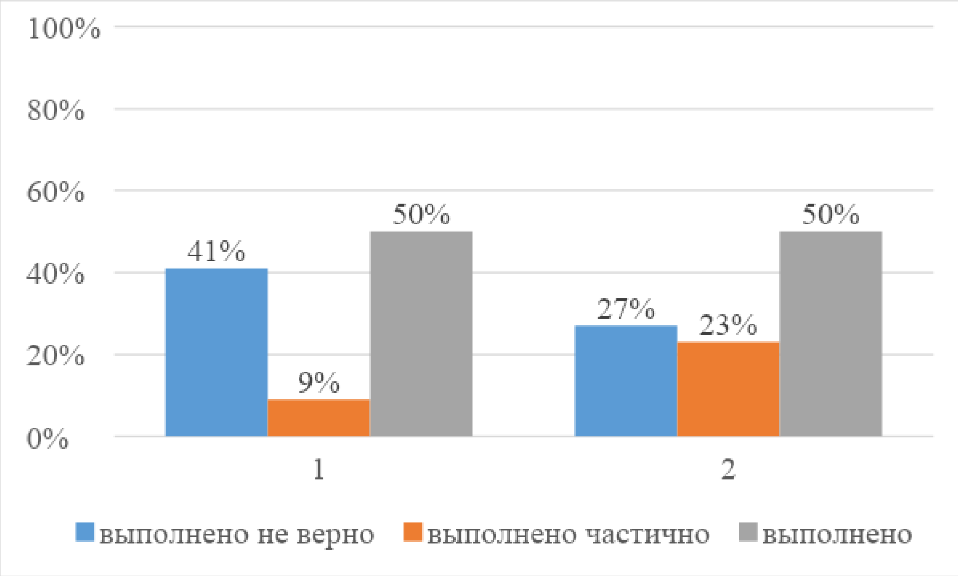


Рисунок 3. Результаты диагностики учеников 9 класса по заданию №2 направлено на понимание (чтение) моделей

По результатам задания видно, что 50% справились с заданием до курсов и после курсов, а 41% не справились с заданием до курсов и 27% после курсов. Исходя из этого, можно сделать вывод, что у учащихся возникает трудность в понимании графической моделей, т.е. учащиеся не выделяют части и целое, как до курсов, так и после курсов, но после курсов это значительно ниже процент учащихся, поэтому стоит продолжать работу в этом направлении.

Задание №3 направлено на построение моделей.

Учащимся была предложена задача, к которой было необходимо построить графическую модель.

Задача: В три магазина привезли 3840 кг масла. После того как первый магазин продал 568 кг масла, второй 624 кг и третий 401 кг, масла осталось во всех магазинах поровну. Сколько килограммов масла получил каждый магазин? Как можно смоделировать задачу?

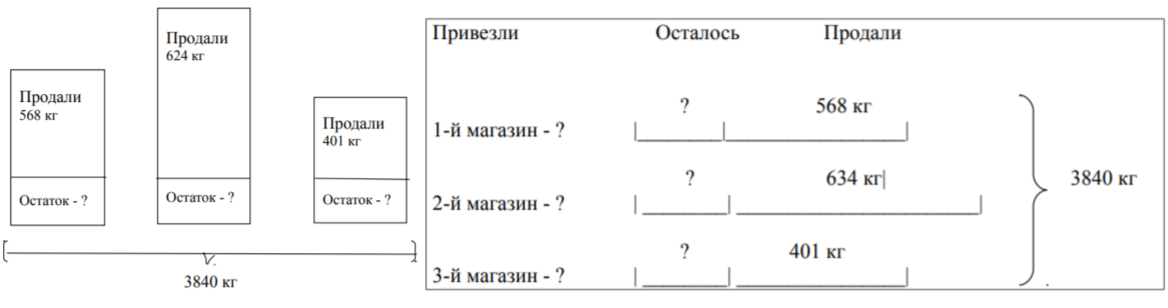


Рисунок 4. Графические модели

Результаты показаны на рисунке 5.

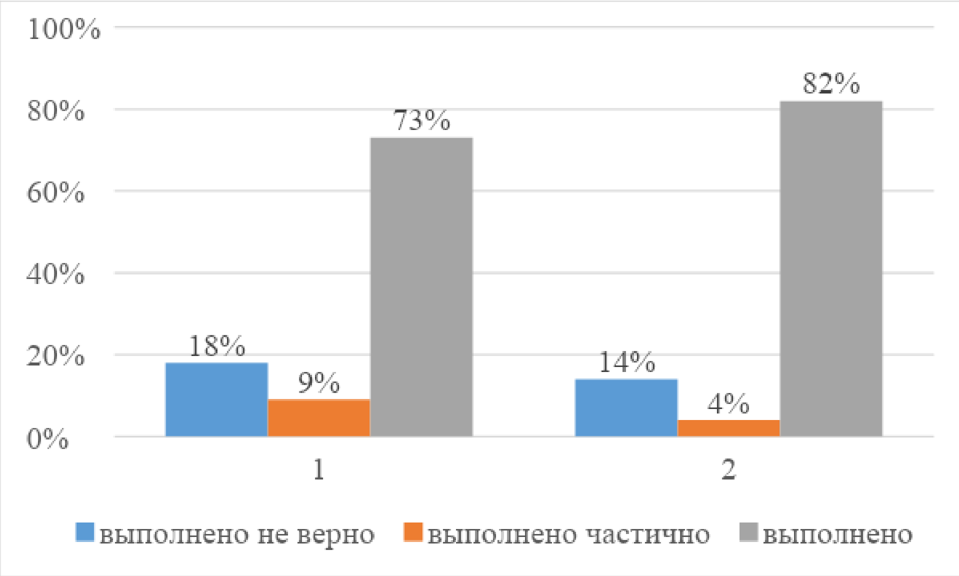


Рисунок 5. Результаты диагностики учеников 9 класса по заданию №3 направлено на построение моделей

По результатам задания видно, что 18% учеников не справились с заданием до курсов по математическому моделированию, а после 14%. У них возникла трудность в выделении частей и их этого, можно сделать вывод, что ученики не имеют затруднения в построении модели. До курсов с заданием справились 73% учеников, а после ещё больше – 82%.

Задание №4 направлено на построение моделей.

В данном задании ученикам было предложено задача. К которой необходимо было выполнить построение модели и записать ответ к задаче.

Задача. На научный семинар собрались ученые и обменялись друг с другом визитными карточками. Всего было роздано 210 визитных карточек. Сколько ученых приехало на семинар, если известно, что их было не более 20?

Решение:

Пусть x – количество ученых, приехавших на семинар. Так как в процессе обмена каждый раздает по одной карточке всем, кроме себя, то он раздаст (x-1) карточку. Следовательно, всего будет роздано n = x*(x-1) карточек.

Математическая модель.

$$\begin{cases} n = x(x-1), \\ n = 210, \\ x \le 20, \\ x \ge 2, \\ x - \text{целое}. \end{cases}$$

Ответ: 15 человек.

Результаты показаны на рисунке 6.

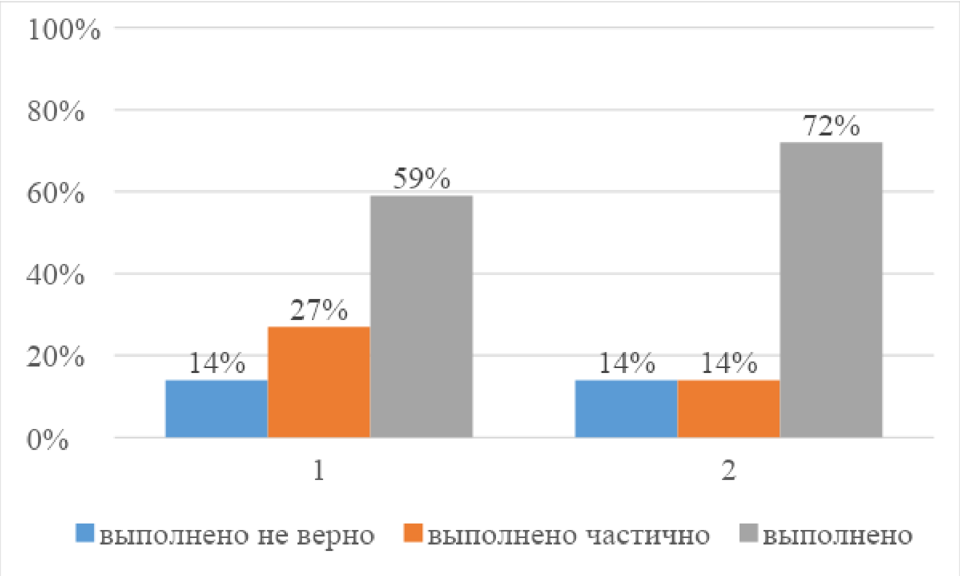


Рисунок 6. Результаты диагностики учеников 9 класса по заданию №4 направлено на построение моделей

По результатам данного задания видно, что 14% учеников, выполнили задание неверно до курсов и после курсов. 27% учеников справились с заданием частично, либо записали правильный ответ к задаче, либо выполнили правильное построение до курсов, а после курсов лишь 14%. При этом 72% учеников выполнившие задание полностью после курсов по математическому моделированию, а до курсов было их меньше – 59% учеников.

Задание №5 направлено на преобразование модели.

Задача. Составь словесную модель по математической:

$$\begin{cases} c \cdot y = 224 \\ c - y = 2 \end{cases}$$

Ответ: произведение двух чисел равно •, а их [   ] равно(-а) 2.

Найди эти числа.

Результаты показаны на рисунке 7.

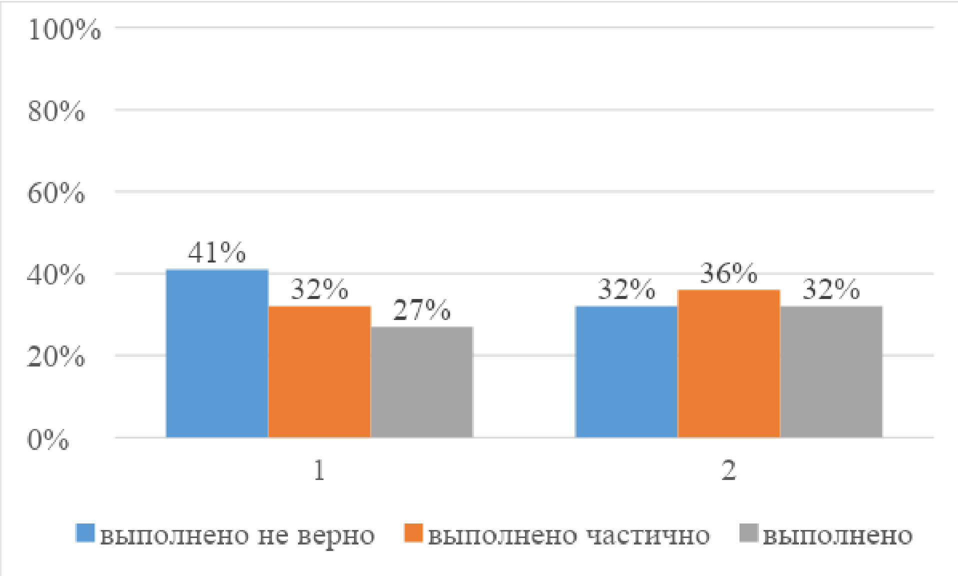


Рисунок 7. Результаты диагностики учеников 9 класса по заданию №5 направлено на преобразование модели

По результатам задания видно, что 27% учеников справились с заданием полностью до курсов по выбору, а после курсов справились полностью уже 32%. 41% учеников не справились с заданием до курсов по выбору, т.е. не правильно указали компоненты (части), а после курсов их стало меньше – 32%. Исходя из этого, можно сделать вывод что, у обучающихся 9 класса возникают затруднения в преобразовании модели, а именно, в переходе с графического рисунка, в схему.

Задание №6 направлено на преобразование модели.

Преобразование словесной модели в математическую модель.

Из пункта А вышли одновременно два класса. Один класс направился на север, а другой — на восток. Спустя 4 ч. расстояние между ними было равно 24 км, причём первый класс прошёл на 2 км больше. С какой скоростью шёл каждый класс?

Выбери подходящую математическую модель, обозначив длину пути первого(-ой) класса за x км, а второго(-ой) класса — за y км:

○ $\begin{cases} x - y = 2 \\ x^2 + y^2 = 24 \end{cases}$

○ $\begin{cases} x + y = 2 \\ x^2 + y^2 = 576 \end{cases}$

○ $\begin{cases} x - y = 2 \\ 4x + 4y = 24 \end{cases}$

○ $\begin{cases} x - y = 2 \\ x^2 + y^2 = 576 \end{cases}$

Результаты показаны на рисунке 8.

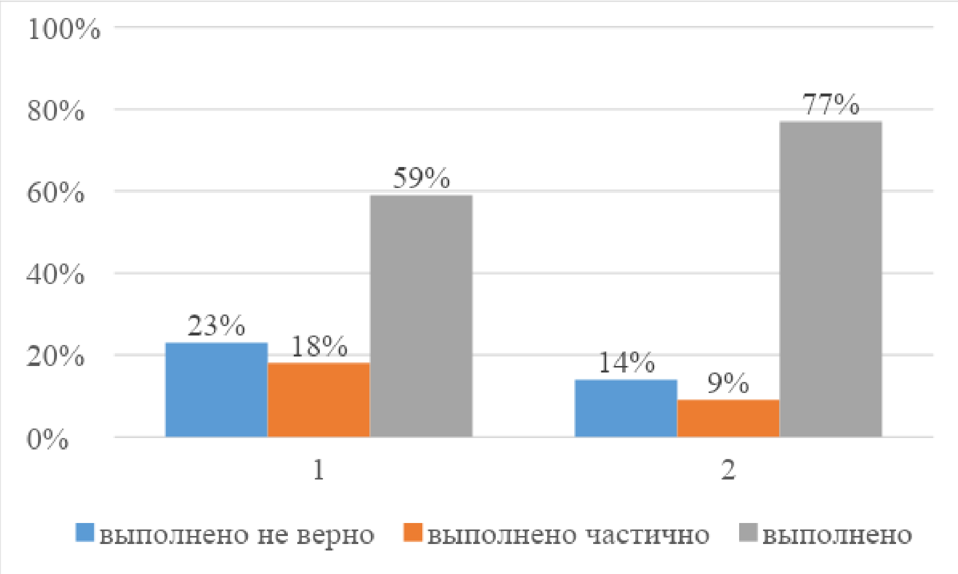


Рисунок 8. Результаты диагностики учеников 9 класса по заданию №6 направлено на преобразование модели

По рисунку видно, что с заданием - преобразование словесной модели в математическую модель проводится учителем вместе с учениками с справились до курсов по выбору 59% учеников 9 класса, а после курсов уже 77%. Не справились с заданием до курсов моделирования 23% учеников, а после курсов таких учеников стало меньше – 14%.

Проанализировав результаты диагностической работы, можно сделать вывод, что есть проблема в формировании действия моделирования у учащихся 9 класса. Возможно это связано с тем, что в школьном курсе по математике составлено неравное количество заданий, формирующее действие моделирование по трем умениям (понимание, построение, преобразование).

По данным видна положительная динамика в таком умении, как понимание моделей, в построении моделей, но в преобразовании моделей она меньше. Эти данные позволяют нам сделать вывод, что систематическое использование приемов, направленных на формирование действия моделирования, способствуют формированию умений, входящих в это действие (понимание, построение, преобразование).

Разработанные задания способствуют формированию у обучающихся действия моделирования по трем уровням (понимание, построение, преобразование) и могут быть использованы как дидактические средства формирования универсального учебного действия моделирования у обучающихся на уроках математики.

Выводы по Главе 2

Итак, предложенный курс по выбору «Математические модели в реальном мире» нацелен помочь и дать возможность учащимся планомерно сформировать у себя нужные умения и навыки в решении математических задач реальных ситуаций с помощью моделирования.

Нами предложена программа курса по выбору «Математические модели в реальном мире» для учащихся 9 класса. Программа предназначена для учащихся 9-го класса, выбирающих дальнейший профиль обучения в старшей школе. Программа реализуется за счёт школьного компонента и рассчитана на 18 часов. В итоге проводится обобщающий семинар, проведение тестовой работы, анкетирования учащихся. Также предложены методические рекомендации по содержанию и проведению занятий.

Нами проведена диагностическая работа, через которую определили трудности учащихся по трем ключевым умениям в формировании действия математического моделирования.

Проанализировав результаты диагностической работы, можно сделать вывод, что есть проблема в формировании действия моделирования у учащихся 9 класса. Возможно это связано с тем, что в школьном курсе по математике составлено неравное количество заданий, формирующее действие моделирование по трем умениям (понимание, построение, преобразование).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучая проблему разработки курса по выбору «Математические модели в реальном мире» для учащихся 9 класса, можно сделать следующее заключение.

Одной из актуальных проблем в образовании является формирование универсальных учебных действий. Актуальным остается вопрос о формировании действия моделирования. Было выявлено, что действие моделирование на уроках математики является как метапредметным, так и предметным, и через действия моделирование осваивается весь курс математики, но особенно это важно применять и на курсах по выбору.

Курсы по выбору, обязательны для изучения, направленность которых школьник выбирает самостоятельно. Подобные курсы не должны повторять программу среднего образования. Элективные курсы развивают умственные способности школьников, способствуют формированию у учащихся предусмотренных стандартом универсальных учебных действий, а также учат их анализировать обсуждаемый материал. Элективные курсы позволяют использовать новейшие технологии для улучшения усвоения материала: школьники с удовольствием изучают электронные учебники, а также ищут дополнительную информацию в специально подготовленных электронных библиотеках.

Психолого-педагогические особенности этого возраста могут быть связаны с поиском путей удовлетворения шести основных потребностей: физиологической потребности, дающей импульс, физической и сексуальной активности подростков; потребности в безопасности, которую подростки находят в принадлежности к группе; потребности в признании индивидуальности каждого; потребности в привязанности; потребности в успехе, в проверке своих возможностей, в профессиональном самоопределении. Поэтому учащихся важно мотивировать к самостоятельному выполнению теоретических и прикладных заданий, которые расширяют знания о применении математики в исследовании окружающего мира, так как без математических знаний в настоящем мире цифровых технологий сложно получить профессиональное образование. А математическое моделирование и его возможности широки также для решения проблем разных наук: биологии, химии, физики, медицины и других. Применение нескольких функций математической модели способствует наиболее плодотворному мышлению учащегося, так как его внимание легко и своевременно переключается с модели на полученную с ее помощью информацию об объекте реального мира и обратно.

Моделирование в обучении математике служит методическим средством, а именно средством формирования у обучающихся математических понятий и привития им умений выполнять математические действия, а также использования моделей как внешних опор для организации мыслительной деятельности, в том числе при решении текстовых задач. Решение любой задачи арифметическим методом связано с выбором арифметического действия, в результате выполнения которого можно дать ответ на поставленный вопрос. Чтобы облегчить поиск математической модели, необходимо использовать вспомогательные модели различных видов (рисунок, краткая запись, таблица, чертеж, граф и другие). Применение математического моделирования позволяет исследовать объекты, реальные эксперименты над которыми затруднены или невозможны

Курс по выбору является неотъемлемой частью основной образовательной программы среднего общего образования. При этом следует учитывать, что рабочая программа курса по выбору не является единственным структурным компонентом, раскрывающим всю специфику реализации курса При составлении рабочих программ также стоит учитывать специфику преподавания дисциплины, количество часов, отведенных на ее изучение в том или ином учебном заведении, а также региональные аспекты.

Реализация элективных курсов может быть традиционной, то есть сочетающей разнообразные деятельностные методы, приемы и межпредметные технологии преподавания, реализуемые в рамках урочной деятельности.

Цель предложенного курса «Математическая модель реального мира» – помочь преодолеть указанные причины и дать возможность учащимся планомерно сформировать у себя нужные умения и навыки в решении математических задач посредством моделирования; помочь научиться решать школьные и предлагающиеся на государственной итоговой аттестации задачи.

Проанализировав результаты диагностической работы, можно сделать вывод, что есть проблема в формировании действия моделирования у учащихся 9 класса. Возможно это связано с тем, что в школьном курсе по математике составлено неравное количество заданий, формирующее действие моделирование по трем умениям (понимание, построение, преобразование), но в преобразовании моделей она меньше. То есть важно этому умению уделять в дальнейшем больше внимания.

Таким образом, задачи выполнены, цель исследования достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/
2. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.12.2018 № 345 «О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования». Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699 «Об утверждении перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования». Режим доступа: http://www.consultant. ru/document/
4. Авдулова, Т.П. Психология подросткового возраста / Т.П. Авдулова. - М.: Издательский центр «Академия», 2012. - 240 с.
5. Аминова, З.А. Методические особенности решения текстовых задач по математике [Электронный ресурс] / З.А. Аминова // Вестник Череповецкого государственного университета. – 2012. - №4 (43). – С. 110-113.
6. Асмолов, А.Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе. От действия к мысли: пособие для учителя / Под ред. А.Г. Асмолова / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская. - М.: Просвещение, 2011. - 152 с.

7. Байрамукова, П.У. Методика обучения математике в начальных классах / П.У. Байрамукова, А.У. Уртенова – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 299 с.
8. Виноградова Л.В. Методика преподавания в средней школе. - Ростов: Феникс, 2005. - 213 с.
9. Виноградова, Е.П. Математика: текстовые задачи и методы их решения / Е.П. Виноградова. – Орск: Издательство ОГТИ, 2007. – 94 с.
10. Волков, Б.С. Психология возраста. От младшего школьника до старости. Логические схемы / Б.С. Волков. – М.: Владос, 2013. – 511 с.
11. Выготский, Л.С. Психология развития человека / Л.С. Выготский. — М.: Эксмо, 2015. — 1136 с.
12. Давыдов В.В. Что такое учебная деятельность? // Начальная школа. - 1999. - №7. - С.12-18.
13. Демидова Т.Е. Теория и практика решения текстовых задач. М., 2002. – 288 с.
14. Ермольчик, И.В., Левчук, З.К. Математическое моделирование как условие развития логического мышления учащихся [Электронный ресурс] / И.В. Ермольчик, З.К. Левчук // Педагогика, психология, методика. 2014. - №1(43). – С. 65 - 71.
15. Зайцева Н.А. Математическое моделирование. – М.: РУТ (МИИТ), 2017. – 110 с.
16. Казанская, В.Г. Подросток. Трудности взросления / В.Г. Казанская – СПб.: Питер, 2014. – 240 с.
17. Каспржак, А. Г. Проблема выбора: элективные курсы в школе. - М.: Новая школа, 2004. – 160 с.
18. Каштаева, С.В. Математическое моделирование / С.В. Каштаева; Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования «Пермский аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». – Пермь : ИПЦ «Прокростъ», 2020.– 112 с.
19. Коломасова Ю.А., Федоскина О.В. Учим решать текстовые задачи с помощью моделирования. https://idfedorov.ru/practice/
20. Концепция развития математического образования в Российской Федерации // Министерство образования и науки Российской Федерации. М., 2013. – 9 с.
21. Крайг, Г. Психология развития / Г. Крайг, Д. Бокум. — Спб: Питер, 2012. — 940 с.
22. Кузнецов, А.А. Элективные курсы образовательной области «Информатика» // Профильная школа. - 2005. - №3. - С. 19-22.
23. Ложкина, Е.М. Методологические основы изучения понятия «Математическая модель» в курсе алгебры основной школы [Электронный ресурс] / Е.М. Ложкина // Известия Российского Государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. 2008.- №70 - 2. – С. 99 - 104.
24. Мамыкина, Л.А. Математическое моделирование как метод познания и обучения математике в профильной школе [Электронный ресурс] / Л.А. Мамыкина // Новосибирский государственный педагогический университет. 2008. - №8. – С. 296-281.
25. Матюшкина, Е.Я. Особенности развития мышления подростков в условиях профильного обучения / Е.Я. Матюшкина. - Дис. канд. психол. наук : 19.00.13 : Москва, 2004 - 209 с.
26. Мельников, О.И, Кунцевич, И.П. Этапы обучения математическому моделированию [Электронный ресурс] / О.И Мельников, И.П. Кунцевич // Витебский государственный университет им. П.М. Машерова (Витебск). 2011. - №65. – С.90-95.
27. Мухина В. С. Возрастная психология: феноменология развития, детство, отрочество. - М.: Академия, 2015. - 656 с.

28. Нахман, А.Д. Математическое моделирование как инновационная содержательно-методическая линия в курсе математики / А.Д. Нахман // Вестник Тульского государственного университета. Серия: современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных дисциплин. – 2014. - №1 (13). – С. 93-96.
29. О подходах к разработке и реализации курсов по выбору на уровне среднего общего образования [Электронный ресурс]: методические рекомендации / М. И. Солодкова, А. В. Ильина, А. В. Коптелов [и др.]. – Челябинск: ЧИППКРО, 2019. – 32 с.
30. Пиаже Ж. Эволюция интеллекта в подростковом и юношеском возрасте // психологическое образование и наука. – 1997. - №4. – С. 56-64.
31. Письмо от 13 ноября 2003 года N14-51-277/13 «Элективные курсы в профильном обучении». https://docs.cntd.ru/
32. Письмо от 4 марта 2010 г. N03-413 «О методических рекомендациях по реализации элективных курсов». https://monm.rk.gov.ru/file/
33. Программа спецкурса «Элективные курсы для предпрофильной подготовки и профильного обучения» // Центр дистанционного обучения ГОУ «ПГИРО». URL: http://distpgiro.3dn.ru/OD/
34. Психологические аспекты становления самосознания современных подростков: монография [/ И.В. Абаева [и др.]. — Владикавказ.: Северо-Осетинский государственный педагогический институт, 2013. — 162 с.
35. Рабочая программа элективного курса по информатике и ИКТ «Создание Web-сайтов». URL: https://infourok.ru/
36. Райс, Ф. Психология подросткового и юношеского возраста / Ф. Райс. – СПб.: Питер, 2013. - 1270 с.
37. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии / С.Л. Рубинштейн. – СПб.: Питер, 2018. - 720 с.
38. Синько Т.П. Элективные курсы. URL: http://rushkolnik.ru/

39. Солодкова Н.А. Использование различных приемов организации проблемного диалога на уроках математики для формирования коммуникативных универсальных учебных действий у младших школьников // Герценовские чтения. Начальное образование. – 2016. - №2. – С. 69-72.
40. Фролов И.Т. Гносеологические проблемы моделирования биологических систем // Вопросы философии. - 1961. - № 2. – С. 20.
41. Эльконин Д.Б. Детская психология. – М.: Академия, 2011. – 356 с.
42. Якиманская И.С. Разработка технологии личностно-ориентированного обучения // Вопросы психологии. - 1995. -№2. - С. 31–42.

Приложение 1. Результаты первичной диагностики учеников 9 класса

Таблица

Сводные данные

№ испытуемого	Задание №1	Задание №2	Задание №3	Задание №4	Задание №5	Задание №6
1	0	2	2	2	0	0
2	1	2	2	2	1	2
3	0	2	2	0	1	2
4	2	2	2	1	0	0
5	0	2	0	0	1	2
6	1	0	2	2	0	2
7	1	0	2	2	1	1
8	0	2	1	1	1	1
9	1	2	1	2	0	2
10	0	0	2	2	2	2
11	1	2	2	1	0	1
12	1	0	2	2	2	1
13	0	1	0	1	2	2
14	1	1	2	1	2	2
15	2	0	0	2	2	0
16	1	2	0	2	0	2
17	1	0	2	2	0	2
18	2	0	2	2	1	2
19	0	2	2	2	0	2
20	0	0	2	2	1	2
21	0	0	2	1	2	0
22	1	2	2	0	0	0

Приложение 2. Результаты повторной диагностики учеников 9 класса

Таблица

Сводные данные

№ испытуемого	Задание №1	Задание №2	Задание №3	Задание №4	Задание №5	Задание №6
1	1	2	2	2	0	0
2	2	2	2	2	1	2
3	0	2	2	0	1	2
4	2	2	2	1	0	0
5	1	2	0	0	1	2
6	2	1	2	2	0	2
7	1	0	2	2	2	2
8	0	2	2	1	1	2
9	2	2	2	2	1	2
10	0	0	2	2	2	2
11	1	2	2	2	0	2
12	2	0	2	2	2	2
13	0	1	0	2	2	2
14	1	1	2	2	2	2
15	2	0	0	2	2	1
16	1	2	1	2	0	2
17	1	1	2	2	1	2
18	2	0	2	2	1	2
19	1	2	2	2	0	2
20	1	1	2	2	1	2
21	0	0	2	1	2	0
22	1	2	2	0	0	1

Приложение 3. Анкета

Анкета (итоговое занятие)

1. Что интересного ты узнал для себя, изучая элективный курс «Математическое моделирование»?

2. Какие полезные умения и навыки ты приобрёл?

3. Думаешь ли ты в дальнейшем связать свою профессиональную деятельность с изучением моделей?

4. Как ты думаешь, кто из ребят наиболее успешно освоил этот курс? Почему?

5. Что бы ты порекомендовал учителю для того, чтобы курс «Математическое моделирование» для ребят стал ещё интереснее и полезнее?