МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. БЕЛИНСКОГО

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра «Математическое образование»

Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование

Профиль «Математика»

Форма обучения: заочная

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

бакалаврская работа на тему:

«Методика обучения математике учащихся гуманитарных классов»

Студент _____ Рожкова Дарья Владимировна
(подпись, дата) (ФИО полностью)

Руководитель _____ Родионов М.А.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Нормоконтролёр _____ Сурина О.Н.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа допущена к защите (протокол заседания кафедры от 04.06.2020 № 9)

Заведующий кафедрой _____ Паньженский В.И.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Работа защищена с оценкой отл. (протокол заседания ГЭК от 22.06.20 № 3)

Секретарь ГЭК _____ Сурина О.Н.
(подпись, дата) (фамилия, инициалы)

Пенза 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 3

ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ КЛАССОВ ГУМАНИТАРНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ 5

1.1 Роль и особенности изучения математики в классах гуманитарного профиля 5

1.2 Смысловая характеристика учебного математического текста 18

1.3 Роль коммуникативно-речевых ситуаций в обучении математике будущих гуманитариев 30

ГЛАВА 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В КЛАССАХ ГУМАНИТАРНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ 36

2.1 Основные этапы работы по овладению учебным математическим текстом 36

2.2 Организация коммуникативно-речевых ситуаций на различных этапах усвоения школьного математического содержания 47

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 66

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ 68

ВВЕДЕНИЕ

Если говорить об ориентации современного математического образования, то речь идет прежде всего об формировании личности, которая духовно богата, гармонически развита, имеет четкий математический стиль мышления, проявляющийся проявляющимся во владении достаточным для эффективного функционирования индивида в окружающем мире арсеналом интеллектуальных умений и навыков.

Практическая значимость математики, которая несомненно велика, является на современном этапе развития общества и образования недостаточной для учащегося. Происходит выдвижение интеллектуальной стороны математического образования, вносящей свой особый вклад в формирование общей культуры школьника, его алгоритмического мышления, эстетического воспитания, развития воображения. Примером может служить степень овладения математическим языком, которая показывает достаточно тесную корреляцию с развитием определенных коммуникативно-речевых навыков, умением подбирать наиболее подходящие языковые средства для представления и оптимального разрешения возникающих в процессе учебной деятельности проблем.

Актуальным становится вопрос поиска путей решения проблемы повышения эффективности реализации дидактического и развивающего компонентов математического образования именно у учащихся гуманитарных классов, или классов, имеющих гуманитарную направленность.

Именно применительно к таким классам возникает острая проблема, так как процесс усвоения математических знаний у таких учащихся-гуманитариев лишен личностного смысла, так как математика чаще всего не является для них профессионально-ориентированной и, следовательно, не расценивается ими как необходимый элемент продолжения будущего образования [17].

Решением данной проблемы предполагается переосмысление известных методических решений по актуализации личностных механизмов учащихся

классов гуманитарной направленности и определении на этой основе их роли и места в методической системе обучения математике.

Все вышесказанное определяет актуальность выбранной темы выпускной квалификационной работы.

Целью выпускной квалификационной работы является определение содержательно-методических особенностей обучения математике в классах гуманитарной направленности.

Для достижения цели исследования и проверки рабочей гипотезы необходимо решить следующие *задачи:*

1. На основе соотнесения личностных особенностей учащихся классов гуманитарной направленности с реальной практикой обучения математике в этих классах оценить целесообразность разработки специальной методики обучения математике таких учащихся.

2. На основе анализа содержания курса математики обосновать пути возможного сопряжения предметов гуманитарного и математического циклов в практике обучения школьников классов гуманитарной направленности, выявить роль коммуникативно-речевых ситуаций в их личностном развитии и определить место таких ситуаций в структуре реального учебного процесса.

3. Разработать методическое обеспечение обучения математике учащихся гуманитарных классов.

Структура ВКР состоит из введения, двух глав, заключения и списка литературы.

ГЛАВА 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ КЛАССОВ ГУМАНИТАРНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

1.1 Роль и особенности изучения математики в классах гуманитарного профиля

Необходимость создания условий для развития индивидуальных интересов, способностей, склонностей старшеклассников, обеспечения их достаточной подготовкой к продолжению образования в настоящее время актуализировала потребность реализации профильной дифференциации обучения. Другими словами, необходимость профилизации обусловлена потребностью в подготовке выпускника средней школы к продолжению обучения в вузе или среднем специальном учебном заведении. Эта потребность диктуется гуманным стремлением по возможности облегчить учащимся переход от общего к профессиональному образованию и оптимизировать выбор ими своей будущей профессии. Вполне очевидно, что данный подход с необходимостью предполагает разный «удельный вес» школьных дисциплин (в том числе и математики) в общеобразовательной подготовке учеников по времени изучения, глубине и охвату рассматриваемого материала, номенклатуре затрагиваемых вопросов.

При этом в определенной мере обостряется проблема математического образования в профильных классах различных видов, поскольку Концепция профильного обучения предполагает «относительное сокращение учебного материала непрофильных предметов, изучаемых с целью завершения базовой общеобразовательной подготовки учащихся». В частности, в классах гуманитарного профиля объем часов вдвое меньше, чем в классах естественно-математического профиля. Существенное уменьшение учебного времени, отводимого на изучение математических курсов в сочетании с необходимостью сдачи ЕГЭ по математике в значительной мере усложняет работу учителя в таких классах как в аксиологическом, так и в сугубо утилитарном плане. Пытаясь преодолеть указанные сложности, многие

педагоги пытаются заменить «яркими картинками» и занимательными рассказами весь формально-логический математический аппарат, что препятствует осознанию будущими гуманитариями всей силы и убедительности классических рассуждений, обязанных своим появлением именно математике. Другой же распространенный подход, сводящийся к натаскиванию на задания из сборников ЕГЭ, применительно к рассматриваемым классам вообще не имеет какого-либо смысла, поскольку формирует взгляд на математику как на своеобразную «вещь в себе», которая оценивается ими как неприятная, но неизбежная формальность.

В реальной же школьной практике по самым разным причинам – нехватки времени, отсутствия литературы на местах, а также неустойчивости предметных предпочтений старшеклассников, выделение профилей фактически сводится к уровневому разделению учащихся по классам. Причем учащиеся разных классов в провинциальных школах зачастую работают по одним и тем же учебникам с той разницей, что в гуманитарном классе обучение производится быстрее, а в другом (например, техническом) – медленнее.

Между тем, как указывают многие математики и методисты, значение математического образования в гуманитарных классах должно быть не меньше, а даже больше, чем в классах альтернативных профилей, поскольку учащиеся гуманитарных классов завершают в школе свое математическое образование. При этом, по мнению указанного автора, в программах по математике основное место должны занять вопросы мировоззренческого характера, факты из истории математики и описания ее приложений. Соглашаясь в целом с таким подходом, считаем целесообразным, тем не менее, указать на то, что для гуманитариев математическая деятельность сама по себе может служить своеобразным «полигоном» для отработки некоторых профессионально важных умений и интеллектуальных качеств. Одним из аргументов, подтверждающим возможность такой отработки является упоминаемая в ряде психолого-педагогических источников значимую

корреляцию между успехами в математике и результатами обучения русскому и иностранным языкам.

Общей чертой языка и математических конструкций является то, что в обоих случаях мы имеем дело с системами знаков, в которых несущественна сама природа знаков, а существенны лишь отношения между ними. Такое сходство объясняется тем, что математика произошла из языка и сама является особым языком, предназначенным для описания «пространственных форм и количественных отношений» действительного мира. Говоря словами Л.С. Выготского, математика есть «мышление, происходящее из языка, но преодолевающее его». Такое преодоление заключается в том, что в отличие от языка, в математике невозможны никакие отклонения из заранее заданных правил. Сказанное не только объясняет возможность создания математических моделей языковых конструкций, но и позволяет подкреплять в определенном смысле языковую подготовку школьников за счет подключения к ней ряда математических умений и, наоборот, использовать возможности языка для математического развития школьников на вербально-символическом, коммуникативном и ценностно-ориентационном уровнях, лежащие в основе школьного математического образования.

В первом случае – это овладение умением переосмыслять один объект в контексте другого, переводить описание ситуации с одного математического языка на другой, адекватно раскрывать содержательный смысл рассматриваемых задачных ситуаций, осуществлять перевод иноязычной терминологии, используемой в школьном курсе математики, и т.д.

Во втором случае – это развитие умений продуктивно вести совместный поиск решения задач и доказательства теорем.

На третьем уровне – это формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования языковых конструкций, его преимуществах и недостатках, об идеях и методах математики, развитие эмоционально-ценностного отношения к математике, являющейся, как и язык, частью общечеловеческой культуры.

Заметим, что рассматриваемые позиции в последнее время стали разделяться многими методистами и учителями. В частности, по нашим наблюдениям, учителя гуманитарных классов стали обнаруживать интерес к таким, казалось бы далеким от математики видам учебной работы, как математические диктанты, сочинения, изложения (и даже сочинение стихов с использованием математических терминов); подготовка учащимися рефератов и устных сообщений по истории математики, реализация межпредметных взаимосвязей с дисциплинами «языкового плана». Начали появляться и учебные пособия соответствующей направленности. Так, например, концепция учебника по алгебре А. Г. Мордковича определяет математику как гуманитарную дисциплину общекультурного характера, идейный стержень которой составляют математический язык и математическая модель. При этом языковая направленность учебника прослеживается на всем содержании курса, выражаясь, в частности, в самом характере определений (например, под числовым выражением понимается запись, составленная из чисел и знаков арифметических действий); явном введении и широком употреблении таких терминов, как модель, смысл, знак, математический язык и некоторых других; частом использовании аналогий между естественным и математическими языками; особым литературным стилем, образностью и эмоциональностью изложения. Существенно иной подход предложен в учебном пособии под ред. Г.В. Дорофеева. Здесь, например, лингвистический материал естественным образом включен в специально выделяемую логико-языковую линию, реализуемую через рассмотрение цепочки взаимосвязанных феноменов: математический алфавит; перевод с реального языка на математический; математические выражения; высказывания; доказательство; методы доказательства; определения и др. Как показывают отзывы учителей, а также выводы ряда публикаций в методических изданиях, такая ярко выраженная «лингвистическая» окраска во многих случаях положительно влияет на отношение школьников (особенно «гуманитарно-ориентированных») к

математическому содержанию, не снимая, тем не менее, полностью проблемы его мотивационного обеспечения на основе учета специфики соответствующего предметного языка во всей ее широте и многогранности.

Об этом , в частности, свидетельствует анализ существующей практики преподавания математики в классах гуманитарного профиля, который показывает, что в них специфика обучения в таких классах рассматривается зачастую односторонне – либо как проблема ситуативной актуализации познавательного интереса к математике на основе использования различных учебных средств и методов (часто имеющих внешний по отношению к предметному содержанию характер), либо как задача текущей активизации учебной деятельности, неявно предполагающая директивное навязывание ученику, когда ему надо проявлять инициативу и творчество, а когда нужно некритически усваивать и применять знания по образцу.

Все сказанное предполагает необходимость поиска эффективных методических средств совершенствования обучения математике школьников гуманитарного профиля.

С этой целью целесообразно рассмотреть личностные особенности учащийся классов гуманитарной направленности в сопоставлении с аналогичными показателями школьников естественно-математического профиля.

Профилизация учебного процесса начинается, как известно, с 14-16 лет (с учетом предпрофильной подготовки). В этом возрасте особенно ярко проявляются индивидуальные различия учащихся, влияющие на определение дальнейшего жизненного пути, профессии. «Профессиональное становление понимается как индивидуальный, личностный процесс, ведущим элементом которого является личностный выбор». Уже в возрасте 13-14 лет – в фазе способностей (по Д. Сьюперу) – «опробываются индивидуальные способности, появляются представления о профессиональных требованиях и профессиональном образовании». Таким образом, проблема выбора профессии остро встает уже перед учащимися 9-х классов, когда они

выбирают для себя тип и профиль учебного заведения, в котором будут продолжать учебу. На это может повлиять множество обстоятельств (традиции семьи, особый интерес к какой-то специальности, возможность получить хорошую работу, советы друзей, знакомых и т.д.).

По итогам анкетирования учащихся 10-11 классов, избравших для себя обучение в профильных классах гуманитарного и физического-математического направлений, проведенного в исследовании М.А. Родионова, выяснилось следующее.

На первом месте у учащихся оказался интерес к избранным наукам (40%): «на этих уроках можно высказывать свои мысли, тут более широкое поле деятельности», «люблю гуманитарные предметы», «люблю литературу», «интересно изучать литературу, языки». В этой категории школьников большинство успевают по математике.

На втором месте причина весьма серьезная – не даются точные науки (23%): «неинтересно на уроках математики, физики, ничего не понимаю, поэтому еле-еле получаю удовлетворительные оценки», «не признаю химию и физику», «мне претит ограниченность цифр математики», «душа не лежит к технике», «мне легче объяснить явление, чем решить уравнение». Данная категория относится к числу неблагополучных по математике.

На третьем месте – выбор будущей профессии (22%): «хочу стать переводчиком, чтобы побывать в других странах», «нравится профессия журналиста, «всегда мечтала получить профессию, которая позволила бы общаться с людьми», «хочу овладеть языками, потому что это престижно».

Затем учащиеся отметили наличие у себя способностей к изучению гуманитарных дисциплин (20%): «все понимаю на уроках литературы, истории, языков, получаю хорошие отметки», «мне очень легко даются гуманитарные предметы».

В двух последних группах школьников средняя оценка по математике – 4,2.

На последнем месте по количеству ответов – случайность в выборе профиля класса или школы (3%): «так получилось», «не было выбора», «родители решили за меня». Средняя оценка по математике - 3,6.

Следовательно, существенная часть учеников профильных классов характеризуется устойчивым интересом к циклу профилирующих предметов, а аспект интересов и способностей, тесно граничащий с аспектом специальных способностей, занимает особое место в проблеме обеспечения профессиональной направленности. При этом необходимо отметить, что около 20% ответов на первый вопрос не столько свидетельствует о предметном предпочтении школьников, сколько указывает на стремление общаться, свободно высказывать собственную точку зрения. Показательно, что не мечты о будущей профессии, в первую очередь, определяют выбор учеников. Это связано, на наш взгляд, с новыми социально-экономическими условиями, которые видоизменили социальную среду развития человека на допрофессиональном этапе. Дестабилизация жизни, нормативно-ценностный кризис общественного сознания, смещение социальных запросов на рынке специальностей, снижение социальной защищенности личности влияют на ориентирование школьника в социально-профессиональном выборе. Результаты анкеты показывают, что внутреннюю положительную мотивацию к изучению предметов избранного профиля продемонстрировали около 50% учащихся, внешнюю положительную мотивацию – около 35% и 15% – не продемонстрировали выраженного стремления заниматься предметами избранного профиля.

Качественный состав школьников с точки зрения успеваемости и способностей по математике весьма разнороден. Около половины из них обнаружили хорошие и отличные оценки по данному предмету. Полное нежелание заниматься математикой продемонстрировали около 40%, причем причиной такого нежелания в основном являлись неверие в собственные силы и общее отрицательное отношение к школе. Результаты анкетирования частично подтверждают мысль академика А.Н. Колмогорова о том, что

«необходимость специальных способностей для изучения и понимания математики часто преувеличивают. Впечатление исключительной трудности математики иногда создается ее плохим, чрезмерно формальным изложением на уроке». Следовательно, процесс преподавания математики в гуманитарных классах может идти более эффективно при условии специального развития интереса у учащихся к предмету.

В течение 2019-2020 учебного года нами было проведено также анкетирование учителей-математиков, работающих в профильных классах школ Пензы. Цель анкетирования: выявление реальных представлений учителей об учениках рассматриваемых профилей. Нами было проанализировано 20 анкет. Учителям предлагалось ответить на вопросы: «Что собой представляют ученики гуманитарных классов?», «Что собой представляют ученики физико-математических классов?»

Опираясь на данные анкетирования, мы смогли определить те признаки, по которым учителя различают гуманитариев (учителя в анкетах указывали, как правило, не один, а несколько признаков) и математиков.

57% учителей на первое место в иерархии признаков гуманитариев и математиков вынесли способности к изучению профилирующих предметов и отсутствие способностей к изучению прочих предметов. 37% учителей назвали интересы к профильным предметам важнейшим качеством учеников профильных классов.

Начитанность как признак ученика гуманитарного спецкласса указана 18% респондентов. Необходимость логического мышления для гуманитариев отметили 22%, для математиков – 45%, а необходимость образного мышления для гуманитариев – лишь 17% опрошенных, а для математиков – 7%. Отсутствие любви к точным наукам в учениках гуманитарных классов подчеркнули лишь 10% учителей-математиков. 6% учителей считает, что гуманитарии – это равнодушные к процессу обучения дети. Такая размытость в оценках не позволяет сделать вывод о достаточной эффективности процесса

выбора девятиклассниками соответствующего профиля (либо о наличии возможности такого выбора).

Наши наблюдения показывают, что у значительной части учеников классов гуманитарной направленности с изначально достаточно устойчивым общим положительным отношением к учению происходит существенное ослаблениие учебно-познавательной мотивации применительно к школьным математическим дисциплинам. При этом у большинства старшеклассников (40-50%) математика переходит из разряда предпочитаемых в разряд безразличных или нелюбимых предметов.

Для получения более полного портрета типичного ученика класса гумманитарного профили представляется целесообразным соотнести полученные нами результаты с литературными данными.

Анализируя психолого-педагогические способности учащихся гуманитарных и математических классов известный методист И.М. Смирова отмечает преобладание у школьников гуманитарных классов наглядно-образного мышления, особенностях восприятия красоты (в живой природе, произведениях искусства, в конкретных математических объектах), довольно неустойчивое внимание на уроках, интерес к историческому, занимательному материалу, прикладным аспектам, преобладание коллективных над индивидуальными формами работы, более сильное проявление эмоций, богатое воображение. Однако следует отметить, что указанные показатели не являются гомогенными относительно различных групп школьников, учащихся в гуманитарных классах. В частности, по нашим наблюдениям, будущие гуманитарии не уступают математикам в устойчивости внимания, стремлении к поисковой деятельности. Достаточно сильно развито у них и специфическое восприятие проявлений красоты в математике, среди которых выделяются необычные, неожиданные и, вместе с тем, зрительно привлекательные математические конструкции. Этим, по-видимому, во-многом и объясняется довольно значимая корреляция между изучением, на

первый взгляд, таких разных дисциплин, как математика – с одной стороны, и литература и иностранные языки – с другой.

Индивидуально-типологические особенности детей в специализированных классах (гуманитарном и математическом) детально исследованы известным психологом С.А. Изюмовой на основе использования большого пакета физиологических и психологических методик. К числу особенностей будущих гуманитариев относятся менее развитая способность к смысловой переработке информации, неэффективность слухового предъявления информации, избегание вербально-символической деятельности, преобладание социальных мотивов учения, стремление к продуктивному общению, преобладание интуиции над «рассудком», конкретность мышления, более низкий уровень субъективного контроля. Гуманитарии, в отличие от математиков, обнаруживают склонность к целостному непосредственному запоминанию материала, а не к его смысловому преобразованию и последующей реконструкции.

Весьма примечательно, что из исследований психологов (С.А. Изюмова, Э.А. Голубева, В.В. Суворова, Л.Я. Ярцева и др.) вытекает, что среди рассматриваемой группы школьников выделяются кластеры типичных литераторов и типичных лингвистов, обнаруживающие значительное различие в интересующих нас показателях мотивации и когнитивной деятельности. «Типичные литераторы» показывают наименьшие различия по большинству показателей с «типичными геометрами», а «типичные лингвисты» – с «типичными алгебраистами» [7].

В нижеприведенной таблице 1 дана сравнительная характеристика выделенных групп школьников по когнитивным, мотивационным и интеллектуальным особенностям.

Таблица 1

Сравнительная характеристика групп школьников

Типологические характеристики	**Литераторы-геометры**	**Лингвисты-алгебраисты**
Когнитивные	Хорошие способности к запечатлению зрительной информации. Средние способности к переработке (зрительной и слуховой) информации.	Хорошее развитие способностей к переработке (слуховой и зрительной) информации.
Интеллектуальные	Высокий уровень развития невербального интеллекта Преобладание невербального интеллекта над вербальным. Чаще средние способности к обобщению.	Высокий вербальный интеллект. Чаще преобладание в развитии вербального интеллекта над невербальным Сформированные способности к обобщению.

Мотивационные	Преобладает мотив любознательности. Познавательная потребность связана с потребностью в новых впечатлениях. Выражена престижная мотивация (желание быть в числе лучших, хорошо кончить школу). Выражена потребность в яркой, насыщенной событиями жизни, в общении.	Учебная деятельность побуждается познавательными мотивами. Присуща потребность в постоянной умственной деятельности, решении трудных, необычных задач. Большой интерес к теории, самостоятельным поискам. Высокая любознательность (для большинства). Выражен мотив продолжения образования и самосовершенствования ума и волевых качеств. В целом более сформированы зрелые формы познавательной потребности, направленные на содержание и сам процесс овладевания знаниями.

Личностные	Художественный склад личности, в поведении склонны следовать больше чувству, чем рассудку. Эмоционально неустойчивы (большинство). Скорее высокие показатели неприспособленности поведения.	Мыслительный склад личности. Высокий уровень субъективного контроля над значимыми ситуациями, чувство ответственности за свои поступки. Высокая приспособленность поведения Умение владеть собой. Эмоциональная устойчивость Рационалистический склад личности, хорошее осознание требований действительности.

Вполне очевидно, что выделенные группы школьников предполагают реализацию в рамках внешней профильной дифференциации элементы внутренней дифференциации, способствующие полноценному проявлению индивидуальности учеников обеих групп. В частности, для школьников художественного типа особую роль играют живое непосредственное отношение к изучаемому математическому материалу, яркие образы и представления, в то время как активизация мыслительной деятельности учеников мыслительного типа опирается на более глубокие личностные конструкты и требует по возможности максимального включения в поисковую деятельность.

Все вышеизложенное свидетельствует о целесообразности переосмысления проблемы обучения математике в классах гуманитарной направленности, которая должна решаться с опорой на наиболее приемлемую для школьников таких классов живую, непосредственную форму изложения, используя развитое у школьников фантазию, воображение, интуицию, «чувство языка», стремление к разностороннему осмыслению предлагаемого предметного текста, желание и умение работать «в команде». В следующем параграфе мы рассмотрим те особенности математического содержания,

которые могут составить основу его образовательного и развивающего потенциала применительно к рассматриваемому профилю.

1.2 Смысловая характеристика учебного математического текста

В соответствии с принятым подходом математика изначально рассматривается как важный компонент естественного языка, развивающийся в специфическом направлении, но сохраняющий во многом существенные черты его структуры. В итоге такого развития язык математики трансформировался в искусственный язык по отношению к той или иной содержательной области данной науки, который ввиду характера своей внутренней организации стимулирует и обеспечивает получение достаточно далеких следствий из соответствующей системы содержательных утверждений. Раскроем сказанное более подробно.

Как известно, любая математическая информация не может быть передана и понята без ее облечения в словесную форму.

Рис.1. Схема

При этом достаточно отвлеченные математические понятия должны быть зафиксированы с помощью специальных слов (терминов) или символов – имен этих понятий.

Сложная взаимосвязь между исследуемыми математическими объектами, отраженными в сознании в виде соответствующих образов, и их выражениями в ситуации учения может быть представлена в виде семантического треугольника.

Под смысловым значением здесь понимается след предмета, на который указывает данное слово, оставляемый в памяти человека прошлым опытом.

На данной схеме противоположные направления, изображенные стрелками, соответствуют позициям учителя и ученика (исследователя). С одной стороны, информация о предмете познания отражается в сознании ученика и приобретает для него смысловое значение, лишь после ее вербализации (учителем, текстом учебника, самим исследователем и т.д.) в той форме,

которая доступна его пониманию (движение по часовой стрелке). С другой стороны, учитель, опираясь на уже сложившиеся у него умственные образы рассматриваемых объектов, пытается актуализировать адекватные образы у учащихся на основе их облечения в словесную форму. Понятно, что в реальных условиях учения оба указанных процесса, как правило, реализуются одновременно. При этом как в первом, так и во втором случае слово выполняет активизирующую и ориентирующую функции, направляя ход мыслительной деятельности человека по соответствующим «языковым каналам» на предмет познания.

Основываясь на рекомендациях ученых, можно выделить следующие параметры осмысленного учебного математического текста.

1) Выделение и разъяснение существенных понятий и связей между ними, упор на взаимосвязи, определяющие последовательную реализацию рассуждений, действий и операций. Применительно к школьному курсу математики реализация данного требования осложняется наличием разных семантик элементов предметных языковых систем, определяемых зачастую только контекстом их использования [17].

Так, например, смысл одного и того же арифметического выражения может быть связан в одном случае с его результатом, в другом - с программой вычисления, в третьем – с особенностями его структуры и т.д.

Причина такого положения состоит в существовании определенных различий между языком преподавателя математики и собственно математическим языком. Язык преподавателя, включая в себя математический язык, тем не менее, пользуется рядом терминов и предложений деятельностного характера, «недостаточно точных для того, чтобы считаться собственно математическими». К числу таких терминов, в частности, относятся: выражение, теорема, доказательство, уравнение. Эти термины употребляются в языке преподавателя скорее как «рабочие», «деятельностные», чем как обозначающие определенные математические объекты (например, при решении текстовых задач термин уравнение

указывает на стремление уравнять, в то время как близкий термин равенство не выражает указанной тенденции.

Соответственно, входя в язык преподавания, данные термины не могут иметь строго логического определения, что приносит определенные трудности в выяснении их смысла. Эти трудности усугубляются явлением «полисемии» (когда один из одинаково звучащих терминов возник как развитие, переосмысление другого), которое, как подсказывает практика, зачастую дезориентирует школьников, нарушая при этом их механизм целеобразования. К таким терминам можно отнести уравнение в обычном смысле - уравнение фигуры; многоугольник как одномерный и как двумерный образ; угол как геометрическая фигура и угол поворота и т.д. Понятно, что такие различия в трактовках должны быть осознаны школьниками в ходе специального анализа; в этом случае опасность их «демотивирующего» влияния на учебную деятельность станет минимальной. Существенно облегчает такую работу соблюдение следующего требования.

2) Наличие основного контекста изложения, обеспечивающего адекватное восприятие смысла содержания на основе опоры на предыдущий материал и прогнозирование возможных перспектив развития данного раздела или темы. Так, например, структурируя и преобразуя буквенные выражения различного вида, школьники сталкиваются с проблемой, связанной с переносом уже известных им приемов преобразований на объекты новой природы, часто сопровождающимся изменением области допустимых значений переменных. Этот перенос основан на идеях подстановки, состоящей, в частности, в том, что если в тождестве переменную заменить некоторым выражением, то полученное равенство снова будет тождественным. (Так, например, известная формула сокращенного умножения для разности квадратов может быть применена для упрощения тригонометрического выражения вида: $\cos^2 x - \sin^2 x$).

3) Целесообразное представление содержания текста средствами различных языковых областей. Такое представление непосредственно вытекает

из естественной последовательности стадий формирования и актуализации операционных структур мышления ребенка, соответствующих наглядно-действенному, наглядно-образному и словесно-логическому мышлению. Указанная последовательность определяет общую схему для раскрытия содержания математических понятий и теорем: реальная модель→чертеж→формулировка в вербально-символической форме. В соответствии с ней многоконтекстное осознание смысла предметного текста обеспечивается наличием в этом тексте возможности (потенциальных или актуальных) для последовательного и обратимого перевода содержания обыденного «языка житейских представлений» на наглядно-геометрический (идеализация реальных свойств и отношений), а затем и на вербально-символический (замена образно-интуитивных представлений знаковой конструкцией) эквиваленты данного языка.

4) Отражение в тексте глубинных психологических мотивов его развертывания путем постановки (явной или неявной) познавательных вопросов и создание возможностей для ответа на них.

Рассматривая школьный математический материал, отраженный в известных нам действующих учебниках, следует отметить определенное его несовершенство в описываемом аспекте. Так, например, во многих учебниках совершенно не разъясняется, почему, например, мы изучаем в планиметрии любые треугольники, лишь некоторые четырехугольники и совсем не изучаем пятиугольники; в чем состоит ценность рассмотрения комбинаций многоугольников и окружностей (или многогранников и тел вращения); почему есть теорема синусов, теорема косинусов, но нет теоремы тангенсов (в тексте учебника); в силу каких причин в алгебре не до конца реализована аналогия между действиями с числами и действиями с многочленами (не рассматривается деление многочленов); в чем причина неоднозначности результата осуществления операции интегрирования, в то время как обратная операция дифференцирования имеет однозначный характер и т.д. Слабая выраженность или отсутствие в тексте таких вопросов, выполняющих вполне

определенную роль, зачастую отрицательно сказывается на формировании ценностных отношений к изучаемому содержанию, не позволяя в достаточной мере осознать его смысл (контрольные вопросы в конце параграфа «по должности» сориентированы в основном на реализацию контролирующей функции и, соответственно, ситуации не меняют).

Эффективность работы школьников с математическим текстом в существенной мере зависит от достигнутой ими степени осмысления этого текста. В психолого-педагогической литературе выделяют три основных уровня осмысления текста: прецендентный, интердиктивный и юстициальный [4]. Дадим их краткую характеристику применительно к математическим текстам.

1. *Уровень прецендентный*.

Для данного уровня характерно по преимуществу некритическое восприятие информации, смысл которой обычно связывается учениками с яркими, занимательными фактами и закономерностями, представленными, как правило, в образной форме. Невысокий уровень рефлексии содержательных процедур, представленных в свернутом виде в изучаемых правилах и алгоритмах, обеспечивает лишь относительно осознанное школьниками подобие производимых ими действий и операций отраженным в учебном тексте предписаниям. Одним из показателей низкого уровня осмысления материала является частое использование ложных аналогий, проистекающих из попыток учащихся расширить область применения того или иного правила или закономерности. Другой особенностью данного уровня является отсутствие явно выраженного стремления к выделению существенных признаков вводимых понятий; учету ограничений, накладываемых на возможность реализации рассматриваемого приема математической деятельности; анализу различных ситуаций, содержащихся в том или ином описании, а также сохранению исходного смыслового значения текста при его кодировке и декодировке. Последнее выражается, в частности, в большом количестве ошибок школьников в использовании математической терминологии при устных ответах,

типа: равные наклонные имеют равные проекции (пропущено, что наклонные должны быть проведены из одной и той же точки к некоторой прямой); линейный угол получается от пересечения двугранного угла плоскостью (не уточняется, какой именно плоскостью); уравнение больше нуля (вместо «выражение больше нуля») и т.д.

2. *Уровень интердиктивный*.

На этом уровне школьники не только овладевают предлагаемыми им приемами выполнения предметных математических действий, но и осознают их определенную ограниченность, возможность целесообразного совершенствования и универсализации на основе выделения существенных связей между понятиями и абстрагирования от случайных обстоятельств. Здесь учащихся начинает интересовать исследование происхождения математических объектов, возможностей возникновения определенных противоречий в спектре разнообразных отношений и взаимодействий между ними. При этом особое значение для учеников приобретает выявление степени общности или типичности содержательных отношений, устанавливаемых в ходе языковой деятельности при решении соответствующих учебных задач.

Овладение определенным арсеналом предметных языковых средств позволяет производить целенаправленное кодирование и декодирование информации при условии сохранения основного содержания текста. Другими словами, на данном уровне становится возможным сознательное привлечение на основе заданного образца разнообразных видов деятельности со знаково-символическими средствами (замещение, кодировка, схематизация, моделирование) как при овладении готовым текстом, так и при анализе той или иной задачной ситуации.

Все сказанное, в свою очередь, свидетельствует о наличии у школьников достаточной рефлексии обозначаемого и обозначающего, а также способности к подспудному различению в обозначаемом предмета и его значения. При этом одного аспекта в системе значений, как правило, бывает недостаточно для решения не вполне тривиальных задач. Для извлечения смыслового

содержания из задачной ситуации субъект строит образно-концептуальную модель условия, используя весь свой языковой арсенал. Такое построение сопровождается перемещением школьника в мир образов и значений, рефлексией по поводу построенного мира на основе мысленного оперирования этими предметными образами, значениями, символами. В итоге образно-концептуальная модель задачи трансформируется в модель проблемной ситуации, что знаменует собой акт принятия им учебной задачи.

Определенные сложности приносит в этот процесс наличие в языке школьной математики начальных языковых фрагментов, относящимся к различным математическим разделам (арифметики, алгебры, анализа, синтетической и аналитической геометрии, векторного исчисления и т.д.). При этом зачастую одна и та же математическая конструкция допускает сразу несколько эквивалентных форм описаний (как в рамках одного языка, так и вне этих рамок), представляемых в виде соответствующих математических моделей. Например, понятие «параллельные прямые» может определяться в терминах различных методов, рассматриваемых в школьном курсе геометрии: «на координатном языке» (как прямые, задаваемые уравнениями вида $y=kx+b_1$ и $y=kx+b_2$); на «векторном языке» (через коллинеарность векторов соответствующих этим прямым); на «языке геометрических преобразований» (как прямых, переходящих одна в другую с помощью центральной симметрии, параллельного переноса или гомотетии); на «языке синтетической геометрии (как прямые, образующие с третьей прямой равные внутренние или внешние накрест лежащие углы) и т.д. Каждая из упомянутых форм описания отражает различные компоненты рассматриваемого понятия, позволяя естественным образом включить его в соответствующую систему представлений и операций. При этом потенциальное наличие многообразия форм выражения математических объектов и конструкций расширяет «поле выбора» используемых аппаратных средств, порождая возможность поиска той формы, которая наиболее целесообразна в данном конкретном случае.

Между тем, как показывают результаты исследований, современные школьники в большинстве случаев обнаруживают приверженность к стилю рассуждений, «привязанному» к какой-либо одной форме «кодировки» математического материала.

3. *Уровень юстициальный*.

На данном уровне овладение языковым материалом всегда означает выход за пределы того, что в нем непосредственно сказано. Учащиеся не просто констатируют для себя истинность умозаключения, а также возможность или невозможность применения в той или иной конкретной ситуации соответствующего математического правила или метода, а оценивают в «n-мерной системе координат» характер реализации языковой деятельности, заложенный в тексте (точно – неточно, целесообразно – нецелесообразно, эвристично – алгоритмично, экономно – неэкономно и т.д.). Такая оценка опирается на концептуализацию учеником содержания и себя самого относительно этого содержания, что предполагает, говоря словами В.П. Зинченко, разрушение «презумпции собственной объективности» (а также объективности учебного текста), признание относительности той или иной точки зрения (в том числе учебника, учителя и самого себя) и «отказ от вненаходимости».

Последнее, в частности, означает стремление и способность человека вставать на место воспринимаемого источника предметной информации, выраженной в графической или вербально-символической форме, и последующее преломление этой информации через собственные личностные механизмы посредством ее произвольного представления в той форме, которая наиболее адекватно отвечает индивидуальной специфике функционирования этих механизмов.

В систематизированном виде деятельностные, эмоциональные и когнитивные особенности каждого из выделенных уровней представлены в следующей таблице 2.

Таблица 2

Уровни осмысления текста

Уровни осмысления текста	**Характер деятельности по реализации мотивов**	**Особенности познавательных процессов**	**Тип учебной деятельности**	**Содержание индивидуального опыта**	**Эмоциональное отношение к математическому содержанию**	**Готовность к учебному диалогу, коммуникативно - речевая культура**
Прецендентный	Ситуационная активность, направленная на реализацию внешнего мотива	Эмпирический способ познания. Наглядно-образный и словесно - логический компоненты мышления разорваны. Осознается только один из них	Репродуктивное выполнение отдельных учебных действий по образцу и инструкции, поиск сводится к методу проб и ошибок	Отдельные, наиболее выделяющиеся признаки понятий, набор конкретных тактик решения задач определенных типов	Нейтральное, неустойчивое, кратковременное, полезависимое	Удовлетворительная
Интердективный	Активные действия, направленные на реализацию мотива в рамках специально организованной деятельности	Переходный способ познания. Простые формы взаимодействия между различными компонентами мышления	Продуктивное преобразование условия нестандартной задачи, самостоятельный выбор стратегии решения. Ориентация на поиск общего способа деятельности на интуитивной основе	Понятия и обобщенные способы предметной деятельности	Положительное, устойчивое, длительное, полезависимое	Средняя

Юстициальный	Активные действия, направленные на реализацию мотива как в рамках специально организованной деятельности, так и вне ее	Теоретический способ познания. Сложные формы взаимодействия м/у компонентами мышления. Использование образов, соответствующих объектам высокой степени абстракции	Продуктивная самостоятельная постановка целей, поиск нестандартных способов решения, освоение основных учебных действий и умений до уровня навыков, целенаправленная разработка общих способов действий	Система знаний. Приемы самообразования	Положительное, устойчивое, продолжительное, поленезависимое	Высокая

Особое место занимает в обеспечении «перехода» ученика с нижележащего уровня на вышележащий характер познавательной деятельности ученика в контексте изменения особенностей его взаимодействия с остальными участниками учебного процесса. Так, при переходе с первого на второй уровень осознания предметного содержания ведущую роль играет направленность на выяснение его смысла, не предполагающая существенного изменения внутренней позиции ученика. как в чисто когнитивном, так и в личностном плане. На следующем же этапе субъект познания, с одной стороны, выходит за непосредственные рамки текста с целью его более глубокого осмысления, а, с другой стороны, стремится реализовать многостороннюю рефлексию данного текста за счет своеобразного преобразования актуально монологичных языковых конструкций в потенциально диалогичные. Роль второго собеседника при этом может играть либо соучастник учебно-познавательного процесса (в явной форме), либо сам ученик (в неявной форме). В последнем случае мы имеем дело с внутренним диалогом, через который ученик «интериоризирует» результат взаимодействия различных смысловых позиций в ходе внешнего

диалога, обогащая и одновременно уточняя собственные представления об изучаемом предметном содержании.

Проиллюстрируем последнее на примере. Полноценное овладение школьниками доказательными рассуждениями предполагает существенное изменение самой позиции субъекта доказательства. Это изменение проявляется в том, что человек, доказывающий то или иное утверждение (даже в том случае, когда его доказательство изначально известно), не просто убеждается в его справедливости и убеждает в нем других, а пытается предварительно преломить через себя позиции своих оппонентов (реальных или виртуальных) с тем, чтобы «под давлением споров и противоречий воспитать в себе привычку постоянно различать путем интроспекции мотивы, которые им руководят и направления, которым он следует». Такое преломление можно инициировать с помощью задачи типа.

Пример: «Сколько у вас детей и сколько им лет?» – спросил гость у учителя математики.

«У меня три мальчика», – сказал учитель, – «Произведение их лет равно 72, а сумма их лет равна номеру моего дома».

Гость, узнав номер дома, сказал: «Проблема не определена».

«Да, это так», – ответил учитель, – «Но я надеюсь, что старший мальчик еще станет хорошим математиком».

Назовите номер дома и возраст мальчиков, обосновав ваши соображения.

Первый шаг решения очевиден: разложим число 72 на 3 множителя.

Реализация второго шага (определение суммы возрастов детей, равной номеру дома) предполагает уже постановку решающего на позицию гостя: «В каком случае номер дома не даст однозначного варианта решения?» Такая ситуация возможна лишь тогда, когда более одной суммы множителей числа 72 равно одному и тому же числу, а это значит, что номер дома может быть равен только числу 14, поскольку $14 = 2 + 6 + 6 = 3 + 3 + 8$.

Третий шаг решения состоит в выборе из двух альтернатив единственно возможного варианта. Здесь мы встаем на позицию учителя, который желает, чтобы его старший мальчик стал математиком. Поскольку речь идет только об одном старшем мальчике (а не о двух или трех), правильным ответом будет: 3, 3, 8.

Отметим, что похожие соображения могут использоваться и когда школьник анализирует готовое доказательство, и когда строит свое собственное. И в той и другой ситуации он должен как бы попеременно переходить с позиции инициатора действий на позицию их критика и наоборот, рефлексируя при этом внутренние, «сущностные» особенности своего мыслительного процесса.

1.3 Роль коммуникативно-речевых ситуаций в обучении математике будущих гуманитариев

Одним из основных условий полноценного осмысления предметного математического текста является диалогизация представленного в нем содержания, предполагающая в свою очередь, оптимальное взаимодействие математического языка с родной речью учащихся. Такое взаимодействие обладает существенным развивающим потенциалом для школьников, имеющих достаточно богатый языковой потенциал, то есть большинства учащихся классов гуманитарной направленности, поскольку в этом случае, как известно, появляется возможность актуализации дополнительных стимулов учения, связанных с личностными отношениями между его участниками; эмоционального тонуса; доверия к познавательным возможностям собеседника; взаимной поддержки в деятельности; элементов состязательности и т.д.

Как известно, учебный диалог не может быть навязан, он требует, с одной стороны, желания понимать и быть понятым, а с другой – признания права за собеседником иметь свое собственное мнение, возможно и отличное от мнения других. В этой связи мы рассматриваем диалогизацию содержания обучения математике как один из важнейших аспектов усиления его

личностной ориентации, один из компонентов, обеспечивающих формирование коммуникативной и речевой культуры будущих гуманитариев.

В процессе обучения математике в гуманитарных классах особое значение приобретает сочетание лингвистических и семиотических средств при создании коммуникативно-речевой ситуации.

Каждая такая ситуация представляет собой целостное образование, характеризующееся относительно устойчивой совокупностью следующих параметров:

Дидактическая и развивающая цель, определяющая содержание того результата, который должен быть достигнут в процессе учебной деятельности;

Фрагмент содержания учебного предмета (в нашем случае школьного курса математики), представленный в виде комплекса познавательных проблемных задач, предполагающих такой уровень творческой деятельности обучаемых, который необходим для создания субъективно нового отношения к этому содержанию;

Целесообразно подобранные способы и приемы актуализации коммуникативно-речевого потенциала учебного предмета;

Условия функционирования коммуникативно-речевых ситуаций, обеспечивающие поддержание достаточной для реализации дидактических и развивающих целей урока мотивационной атмосферы и, в частности, толерантность и свобода выражения собственного мнения всеми участниками образовательного процесса;

Определенный опыт самовыражения субъектов учения в коммуникативно-речевой деятельности, заключающиеся: в возможности и готовности индивида к самореализации, рефлексии, творчеству; автономности принимаемых решений; осознанном принятии ответственности за свои поступки и намерения, что способствует субъективированному присвоению базовых смыслов предметной деятельности;

На уроках математики существует довольно много возможностей для организации коммуникативно-речевых ситуаций, наиболее

распространенными среди которых являются :внутренняя полемичность речи учителя, обусловленная реконструкцией возможной реакции слушателей на сказанное в виде реплик или вопросов с их стороны; индивидуальные задания на подготовку докладов и сообщений, индивидуальные и групповые проекты, «воображаемые путешествия», уроки-конференции, исследовательская работа в малых группах по подбору задачного материала по некоторым исходным ориентирам и его представлению всему классу и т.д. Эффективная реализация соответствующих методических приемов позволяет обеспечить для учеников возможность «личностного уподобления», заключающуюся в их целенаправленном привлечении к выполнению роли ведущего субъекта учебного процесса, который, как известно, играет существенную роль в усилении субъективной ценности этого процесса.

В рассматриваемом ракурсе характеристика коммуникативно-речевой ситуации может быть представлена в виде упорядоченной тройки признаков [8]:

− доминирующего характера инициации диалога (внешнего, смешанного или внутреннего – B_1, B_2, B_3);

− степени выраженности характеристик предметного языка, в данном случае математического (незначительную, среднюю или высокую – S_1, S_2, S_3),

− тот или иной уровень охвата данной ситуацией участников образовательного процесса (низкий, средний или высокий – J_1, J_2, J_3).

Указанные параметры могут быть использованы в качестве ориентиров для описания различных интерактивных технологий обучения математике на всех уровнях его организации. Их описание представлено в следующей таблице 3.

Таблица 3

Интерактивные технологии обучения математике

	B	S	J
1	Цель обсуждения «спускается сверху» с	«Наглядно-эмпирическое» осмысление	Диалог учителя и ученика, работа в парах, подкрепляемая

	помощью прямого указания учителя	рассматриваемых математических фактов в заранее определенном «языковом поле»	наводящими вопросами и указаниями учителя
2	Производится предварительнаяработа по осознанию цели учебного диалога школьниками	Целесообразная перекодировка и преобразование математического содержания в ходе учебного диалога в рамках доступного когнитивного диапазона	Сотрудничество в малых группах, направленное на вариативное применение известных предписаний и закономерностей
3	Цель осознается учащимися в ходе совместного и относительно самостоятельного разрешения проблемной ситуации	Организация проблемного исследования на основе совместного многостороннего анализа ситуации	Широкомасштабная учебная дискуссия, опирающаяся на продуктивные коммуникативные умения и навыки школьников в совокупности со сформированными общими и специальными учебными приемами

Несмотря на все многообразие возможных случаев, их анализ позволяет предположить наличие определенной корреляции с известными в педагогической науке приемами и технологиями обучения. Так, напри-мер, известный в методике прием совместного составления учениками вместе с учителем математических задач, исходя из некоторой ключевой задачи может быть охарактеризован системой $B_2 S_2 J_3$; раскрытие учителем геометрических теорем в старших классах с помощью широко известного в методической практике стереометрического ящика соответствует структуре $B_2 S_1 J_1$; самостоятельная исследовательская работа с попутным обсуждением промежуточных результатов принадлежит к виду $B_3 S_2 J_3$; абстрактно-дедуктивный метод изучения материала, со-провождаемый вопросами по припоминанию опорных знаний соответствует схеме $B_1 S_2 J_1$, а так называемое «обобщенное исследование» тяготеет к виду $B_3 S_3 J_2$.

Понятно, что вопрос об использовании коммуникативно-речевой ситуации определенного вида на том или ином этапе учебного процесса должен решаться с позиции всей системы методов и приемов обучения данной теме или разделу на основе учета, с одной стороны, уровня компетентности учеников в предмете обсуждения, а с другой – потенциальной возможности получения новых результатов совместного поиска. При этом большое значение имеет целесообразное сочетание различных видов работы, достигаемое путем предварительного логико-дидактического анализа содержания рассматриваемого фрагмента учеб-ного материала и соотнесения его результатов с показателями предмет-ной и коммуникативно-речевой компетентности школьников.

В качестве примера приведем тематическое планирование системы уроков по теме «Логарифмы» в соотнесении с оптимальными для того или иного урока видами коммуникативно-речевых ситуаций, разработанное и апробированное нами в ходе организации экспериментальной работы (см. таблица 4).

Таблица 4

Тематическое планирование системы уроков по теме «Логарифмы»

№ п/п	Содержание работы на уроке	Кол. час.	Тип урока	Доминирующий тип коммуникативно-речевых ситуаций
1.	Актуализация знаний об обратных операциях. Введение операции логарифмирования	1	Подготовительный урок-беседа	$<B_2S_1J_2>$
2.	Определение логарифма. Основные логарифмические тождества Свойства логарифмов	2	Урок усвоения новых знаний	$<B_1S_2J_{12}>$
3.	Решение упражнений на вычисление и сравнение числовых значений логарифмических выражений	1	Урок-практикум	$<B_1S_{12}J_{12}>$
4.	Понятие об обратной функции	1	Урок-лекция	$<B_1S_{12}J_{12}>$
5.	Логарифмическая функция и ее свойства	1	Урок усвоения новых знаний с элементами совместного исследования	$<B_2S_2J_{12}>$

6.	Логарифмические уравнения	1	Урок овладения умениями и навыками	$<B_1S_2J_{12}>$
7.	Решение логарифмических уравнений и их систем	1	Урок-практикум с совместным обсуждением результатов решения	$<B_2S_2J_{12}>$
8.	Логарифмические неравенства	1	Урок овладения умениями и навыками	$<B_1S_2J_{12}>$
9.	Решение логарифмических неравенств	1	Урок-практикум с совместным обсуждением результатов решения	$<B_2S_2J_{12}>$
10.	Решение заданий повышенной сложности	1	Урок-консультация	$<B_{23}S_{23}J_{23}>$
11.	Приложения логарифмов в математике	1	Урок-семинар с элементами исследования в группах	$<B_3S_3J_2>$
12.	Логарифмы в естественных науках, искусстве, технике	1	Межпредметный семинар	$<B_2S_{12}J_3>$
13.	Обобщение и систематизация методов решения задач. Устранение типичных ошибок.	1	Обобщающий урок-консультация	$<B_{23}S_{23}J_{23}>$
14.	Контроль и оценка знаний и умений школьников. Работа над ошибками.	2	Урок-зачет	$<B_{12}S_2J_{123}>$
	Итого:	16		

Отметим, что двойные и тройные индексы, представленные в таблице, отражают целесообразность использования коммуникативно-речевых ситуаций сразу нескольких видов (например, при организации дифференцированной работы со школьниками с различным уровнем развития речевых навыков).

ГЛАВА 2. СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ В КЛАССАХ ГУМАНИТАРНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

2.1 Основные этапы работы по овладению учебным математическим текстом

Работа с учебным математическим текстом с «языковых позиций» предполагает реализацию двух взаимо переплетающихся между собой направлений: активное осмысление текста при его восприятии и самостоятельное продуцирование осмысленного текста. В рассматриваемом ракурсе основным средством реализации первого направления является семантический анализ предметного математического текста, в реализации которого выделяются три основных стадии [9].

1.*Стадия антиципации*. Она осуществляется до непосредственного «погружения» в текст и направлена на определенное предвосхищение содержания за счет выделения его ближайших и отдаленных перспектив, анализа первоначальной смысловой подоплеки ключевых понятий, расшифровки научных терминов, предварительного раскрытия ценностного потенциала этого содержания.

2.*Стадия интроспекции*. Реализуется по ходу знакомства с текстом и направлена на реализацию самонаблюдения и самоконтроля за собственной деятельностью по осмыслению его содержания. Основными дидактическими средствами на данной стадии являются составление опорного конспекта; экспериментальная проверка рассматриваемых тезисов; постановка уточняющих вопросов как учителем, так и учениками; приведение примеров и контрпримеров.

3.*Стадия ретроспекции*. Организуется после первоначального овладения текстом и имеет своей целью его переосмысление с определенных личностных позиций путем выделения в нем системы дополнительных смыслов («чтение между строк») и возможных направлений его дальнейшего использования и развития. Особое место на данной стадии имеет относительно

равноправный обмен мнениями между участниками учебного процесса, реализуемый в виде диалога.

В приведенной таблице (таблица 5) представлены основные составляющие семантического анализа предметного математического текста на этапах его интроспекции и ретроспекции в сопоставлении с основными возможностями их реализации при переходе с одного на второй и со второго на третий уровни осмысления содержания этого текста. Отметим, что эти возможности на втором из указанных переходов не отрицает предыдущих видов работ, а входят с ними в органическое сочетание, обеспечивая познавательную активность школьников с разным уровнем языковых знаний при анализе рассматриваемого фрагмента учебного материала.

Таблица 5

Семантический анализ предметного математического текста

Составляющие семантического анализа	**Основные возможности реализации при первом переходе**	**Основные возможности реализации при втором переходе**	**Результат анализа**
1. Выявление смысла терминов и формулировок	Расшифровка терминов, приведение примеров, демонстрация рисунков, моделей	Варьирование существенных и несущественных признаков понятий, составление циклов родственных теорем	Осознание содержания и объема понятия, связей между условиями и заключениями теорем
2.Выявление главных моментов в тексте и его смысловых микротем	Целесообразная рубрикация текста, постановка логических ударений	Схематизация и структурирование материала	Формулировка промежуточных и итоговых выводов
3.Определение границ применимости материала	Распознавание ситуаций, соответствующих содержанию материала	Приведение примеров и контрпримеров, наведение на ошибку	Выявление области применимости правил, теорем, формул и алгоритмов
4.Определение языковой парадигмы текста	Моделирование задачных ситуаций	Кодировка материала на другом языке с сохранением смысла языковой конструкции	Заключение о возможности и целесообразности представления текста в терминах того или иного предметного языка

5. Рефлексия содержания текста	Выделение понятного и непонятного, простого и сложного с последующим разъяснением	Многосторонняя критическая оценка содержания текста, включающая анализ авторской позиции	Выражение дифференцированного отношения к тексту
6. Выявление содержательного контекста изучаемого материала	Актуализация межпредметных и внутрипредметных связей учителем	Определение дальнейших перспектив развития материала в ходе его всестороннего осмысления	Оценка места и значения текста с позиций всей темы, раздела или курса

Семантический анализ школьного математического материала, включающий в себя также и некоторые синтаксические аспекты, должен находить свое отражение в работе со всеми компонентами школьного математического материала (задачами, понятиями, теоремами, правилами и алгоритмами). Так, например, при работе с теоремами могут использоваться следующие виды языковой работы (рис.2).

Понятно, что в каждом конкретном случае необязательно, да и невозможно задействовать все указанные пункты. Их выбор полностью является прерогативой учителя и определяется особенностями изучаемого содержания, уровнем языкового развития учеников и наличием учебного времени.

Особую языковую окраску имеет в данном перечне анализ логической структуры теоремы, под которой понимается совокупность и порядок логических связей между элементарными предложениями, представленными в ее формулировке. Выяснение логической структуры математических утверждений, рассматриваемых в школьном курсе математики, является одной из важных методических проблем, связанных, в частности, с выявлением истинности этих утверждений на основе применения известных правил их преобразования. В связи с этим, в качестве одного из общих примеров работы над теоремой в школе выделяется работа с ее структурой, которая включает в себя следующие моменты:

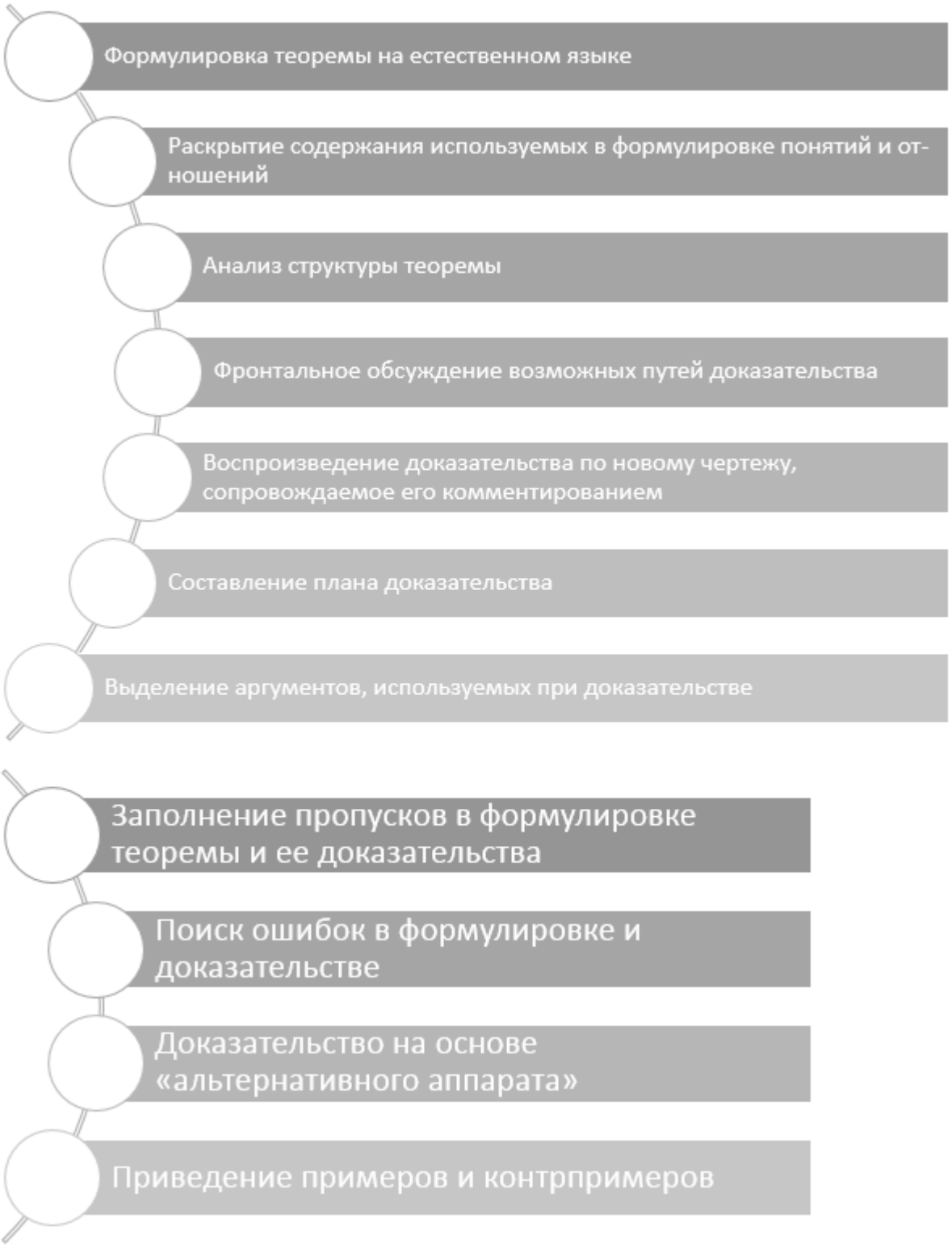


Рис.2. Виды языковой работы

− Формулировка теоремы в импликативной форме.

− Выделение условия, заключения и разъяснительной части теории.

− Выяснение характера связей между условиями и заключениями теоремы.

− Преобразование формулировки теоремы (формулировка обратной, противоположной и контрапозитивной теорем или их циклов).

Наиболее интересным является последний пункт, предполагающий создание для учащихся возможностей участвовать в конструировании новых теорем, которые приобретают для них в этом случае определенный личностный смысл. Так, например, рассматривая условие сложной по структуре теоремы (или задачи на доказательство) типа: $p_1 \wedge p_2 \wedge \ldots \wedge p_K \rightarrow J_1 \vee J_2 \vee \ldots \vee J_H$, школьники могут «перебрасывать» высказывания из условия в заключение теорем (и наоборот), заменяя их отрицаниями, и получать в результате циклы теорем или задач, эквивалентных по своему смысловому значению «теореме-матери».

Составленный цикл задач решается либо последовательно (с использованием решения исходной задачи), либо разбивается по вариантам с целью дифференциации, а затем обсуждается фронтально.

Приведем *пример* такого цикла.

Исходная задача: если три прямые попарно пересекаются, то они либо лежат в одной плоскости, либо имеют общую точку.

Если три прямые попарно пересекаются, не имея общей точки, то они лежат в одной плоскости.

Если три прямые не лежат в одной плоскости и не имеют общей точки, то они попарно не пересекаются.

3. Если три прямые попарно пересекаются, но не лежат в одной плоскости, то они имеют общую точку.

4. Если три прямые не лежат в одной плоскости, то они либо попарно пересекаются, либо имеют общую точку.

5. Если три прямые не имеют общей точки, то они либо лежат в одной плоскости, либо попарно не пересекаются.

Номенклатуру видов преобразования формулировки теоремы можно расширить, однако в этом случае получаемое утверждение, как известно, может быть и ложным.

Определенные трудности привносит в работу по осмыслению предметного математического текста наличие сложных взаимоотношений между естественным и математическим языками. Эти взаимоотношения наиболее «выпукло» проявляются в обучающей деятельности по решению текстовых задач в виде неоднозначного соответствия между языковыми конструкциями и моделирующими эти конструкции математическими операциями (например, слово больше в зависимости от контекста может быть переведено на математический язык как с помощью арифметических операций (+) и (-) , так и с помощью символа (>)); наличия скрытых смыслов, которые принято называть кванторными (их языковыми показателями являются такие слова, как все, каждый, любой, некоторый, найдется и т.д.); отсутствия во многих случаях некоторых существенных характеристик объектов предметной области задачи и связывающих их отношений, считающихся интуитивно понятными для школьников и т.д.

Недостаточный учет этих феноменов в учебном процессе зачастую приводит к непониманию учащимися смысла предъявляемой информации и является, по-видимому, одной из причин упоминавшегося выше негативного отношения значительной части учащихся средних и старших классов к словесным описаниям математических конструкций (в частности, к текстовым задачам).

Решение указанной проблемы предполагает необходимость осуществления простейшего семантического анализа условия задачи, включающего в себя следующие составляющие:

1. Выяснение смысла используемых в условии терминов и языковых конструкций, предполагающее в ряде случаев восстановление пропущенных и отбрасывание ненужных языковых элементов.

2. Переформулировка условия как в рамках исходного математического или естественного языка, так и вне этих рамок (например, составление текстовой задачи по математической модели), сохраняющая его основной смысл.

3. Фиксация математических фактов и идей в словесной форме (проведение рассуждений, выдвижение гипотез, текущий контроль за ходом решения задачи, обобщение затронутой задачной линии и т.д.).

4. «Вычерпывание» максимального количества информации из рассматриваемой заданной ситуации на основе постановки и обсуждения связанных с этой ситуацией дополнительных вопросов и заданий.

Рассмотрим, например, реализацию первого из указанных пунктов.

Задача: Турист, путешествуя по стране, запланировал пройти путь в 360 км. от города А до города В за 12 дней. На сколько дней раньше срока он может прибыть в город В, если будет проходить ежедневно на 8 км. больше, чем запланировано?

В приведенном условии можно выделить следующие значимые в описываемом ракурсе моменты:

1. Слово «путь» понимается здесь как фиксированный маршрут определенной длины.

2. «Запланировал», т.е. составил план, предполагающий прохождение пути длиной 360 км за 12 дней или «срок».

3. «Раньше на» соответствует операции вычитания (причем, если уменьшаемое уже задано в условии задачи, то вычитаемое еще надо найти).

4. «Больше на» соответствует операции сложения (причем, одно из слагаемых известно, а второе надо найти).

5. «Прибыть» здесь несет дополнительный оттенок, предполагающий обязательное предварительное прохождение указанного пути.

6. «Пройти путь за 12 дней» несет дополнительный смысл, состоящий в том, что турист за каждый из 12 дней проходит определенную часть пути (не стоит и не возвращается назад).

7. «Ежедневно» имеет (кванторное) значение «каждый». «Ежедневно проходить» означает расстояние, проходимое туристом каждый день.

8. «Запланировано» – здесь имеется в виду, в отличие от предыдущего случая, план на один день или 1/12 общего плана и т. д.

Проанализировав таким образом условие, можно предложить ученикам самостоятельно его переформулировать так, чтобы смысл задачи при этом не изменился. Например:

За сколько дней турист пройдет путь в 360 км. от города А до города В, если другой турист, проходя по тому же маршруту каждый день на 8 км. меньше первого, достигнет города В через 12 дней?

По составленному условию учитель уже может сделать вывод об успешности проведения первого этапа анализа.

Понятно, что на практике делать такой довольно подробный семантический анализ текста не всегда целесообразно. Но наиболее важные моменты, несущие неоднозначную и часто скрытую смысловую нагрузку, требуют, тем не менее, постоянного внимания учителя.

Второе направление овладения предметным языком может, вообще говоря, рассматриваться в качестве одного из результатов полноценной реализации первого направления. Так, например, выделение главной мысли при устном ответе и ее изложение в последовательности микротем предполагает предварительное отражение этой мысли в сознании на основе анализа соответствующего математического текста; корректное воспроизведение формулировок определений и теорем, формул и законов во многом обеспечивается предыдущей работой по выделению существенных особенностей математических понятий и взаимосвязей между ними и т.д. Следует, однако, отметить наблюдающееся при этом некоторое изменение смысловой окраски языковой деятельности. Если при осознанном восприятии материала основным стимулирующим фактором является выяснение смысла предметного текста, то при его воспроизведении субъект сообщения заинтересован в возможно более адекватном осознании содержания этого сообщения другими людьми. Последнее, в частности, предполагает целенаправленную постановку учащихся в условия коммуникативной задачи,

включающей в себя учет необходимости соответствия цели и содержания сообщения; особенностей его адресата; номенклатуры возможных ключевых вопросов, раскрываемых в ходе ответа; постановки логических ударений на этих вопросах с целью выделения смысловых оттенков интонированных фраз и т.д.

Содержание школьного курса математики представляет достаточные возможности для вовлечения учеников в ситуацию коммуникативной задачи.

Среди таких возможностей на первом из указанных выше этапов можно выделить индивидуальные задания на подготовку небольших сообщений по доказательству теорем способом, отличным от предложенного в учебники; самостоятельный подбор учащимся ярких примеров, иллюстрирующих возможность применения того или иного правила; задач занимательного характера и т.д. Подготовленные сообщения предлагаются вниманию класса и обсуждаются совместно с учителем. Другим довольно известным методическим приемом является решение задачи различными способами не единовременно, а по мере знакомства с различными математическими методами. В этом случае список задач помещается заблаговременно на специальном стенде или в любом другом доступном для школьников месте. По мере овладения тем или иным методом ученики используют его для решения выбранных задач и оформляют решение в специальной тетради, которая достаточно регулярно проверяется учителем. После того как все доступные для учеников способы решения будут реализованы, организуется специальный систематизирующий урок, на котором подготовленные сообщения предъявляются одноклассникам. В ходе обсуждения решения оцениваются по их экономичности, универсальности, корректности и другим параметрам.

На следующем этапе индивидуальные задания несколько меняют свой характер, принимая роль курсовых и дипломных работ школьников. Тематика работ школьников определяется учителем в начале года и вывешивается для ознакомления в классе. Выбрав тему исследования, ученик совместно с

учителем составляет план и работает с предложенным списком литературы. В течение года проводятся регулярные консультации по содержанию разрабатываемых вопросов. На заключительном этапе организуется публичная защита работ перед одноклассниками и учителями-предметниками, по итогам которой та или иная работа может быть рекомендована для участия в городской научной конференции школьников. Как свидетельствует наш многолетний опыт, описываемая практика работы имеет для школьников большое значение, проистекающее как из субъективной значимости самостоятельно выбираемых ими проблем, так и из возможности полноценной самореализации при подготовке и защите своих исследований.

Так, достаточно значимым в личностном плане является самостоятельный подбор старшеклассниками из известных художественных произведений интересных математических задач, нередко оказывающихся довольно сложными для будущих филологов, инициируя спонтанное рождение коммуникативно-речевых ситуаций на уроке. Приведем ряд примеров таких задач.

Пример 1. «Из двух городов выезжают по одному направлению два путешественника, первый позади второго. Проехав число дней, равное сумме чисел верст, проезжаемых ими в день, они съезжаются и узнают, что второй проехал 525 верст. Расстояние между городами – 175 верст. Сколько верст в день проезжает каждый?» (Лев Кассиль. «Кондуит и Швамбрания»).

Еще больший личностный потенциал имеют задачи, в которые необходимо внести некоторые предварительные корректировки, достраивая их до приемлемого вида:

Пример 2. «Потом отец Федор подошел к комоду и вынул из конфетной коробки 50 рублей трехрублевками и пятирублевками. В коробке оставалось еще 20 рублей» (И. Ильф, Е. Петров. «Двенадцать стульев»).

Здесь перед учащимися ставится задача – сформулировать вопрос к задаче. Он напрашивается сам собой: сколько трех- и пятирублевок отец Федор взял и сколько оставил (если, конечно, денежных знаков иного

достоинства в коробке не было)? Чтобы обеспечить единственность и, вместе с тем, не полную очевидность решения, добавляется дополнительное условие: отец Федор взял с собой большую часть пятирублевок.

Пример 3. «На трех станциях: Воробьево, Грачево и Дроздово было по равному количеству служащих. На станции Дроздово было комсомольцев в шесть раз меньше, чем на других двух станциях, вместе взятых, а на станции Воробьево партийцев было на двенадцать человек больше, чем на станции Грачево. Но на этой последней станции беспартийных было на шесть человек больше, чем на первых двух. Сколько служащих было на каждой станции и какова там была партийная и комсомольская прослойка?» (И. Ильф, Е. Петров. «Золотой теленок»).

Используя текст этой задачи, выступающий также предлагает ученикам самим сформулировать вопрос, в необходимых случаях давая некоторые подсказки. Например: какое наименьшее число служащих на каждой станции надо задать, чтобы задача получила единственное решение? Найти это число и затем решить задачу.

Существенное подкрепление образовательного эффекта языковой деятельности по осмыслению и продуцированию предметного математического текста достигается оптимальным взаимодействием предметного языка с родной речью учащихся как при работе с этим текстом, так и при живом общении с учителем и одноклассниками на уроках. В этой связи уместно вспомнить слова М.В. Потоцкого, который, критикуя учебники математики для школы, указывает на ошибку в преподавании математики, заключающуюся в стремлении сжать словесную ткань до минимума путем исключения всех слов, не несущих часто математической информации. Как бы дополняя данную мысль, известный методист И.А. Гибш предлагает обращать особое внимание на соответствие речи учащихся на уроках математики общим законам родного языка и учитывать данный фактор при оценке его устных ответов и письменных работ.

2.2 Организация коммуникативно-речевых ситуаций на различных этапах усвоения школьного математического содержания

Ранее нами была определена существенная роль коммуникативно-речевых ситуаций в обучении математике будущих гуманитариев. В основе создания таких ситуаций является, как известно, диалогическое взаимодействие между субъектами учебного процесса: учителем и учащимися, характер которого определяется приобретенным опытом диалоговых отношений, сформированным в сознании учеников приемом диалогизации внешней информации. Такое формирование производится, прежде всего, через следование внутренней логике поиска разрешения проблемных ситуаций, заложенных в школьном математическом содержании, с одной стороны, и рассмотрение урока по математике как сложного коммуникативного события (в котором имеет место беседа и монологическая речь, коллективное обсуждение и рассказ учителя, фронтальный опрос и индивидуальный ответ ученика) – с другой.

Создание речевой ситуации состоит из нескольких этапов (рис.3).

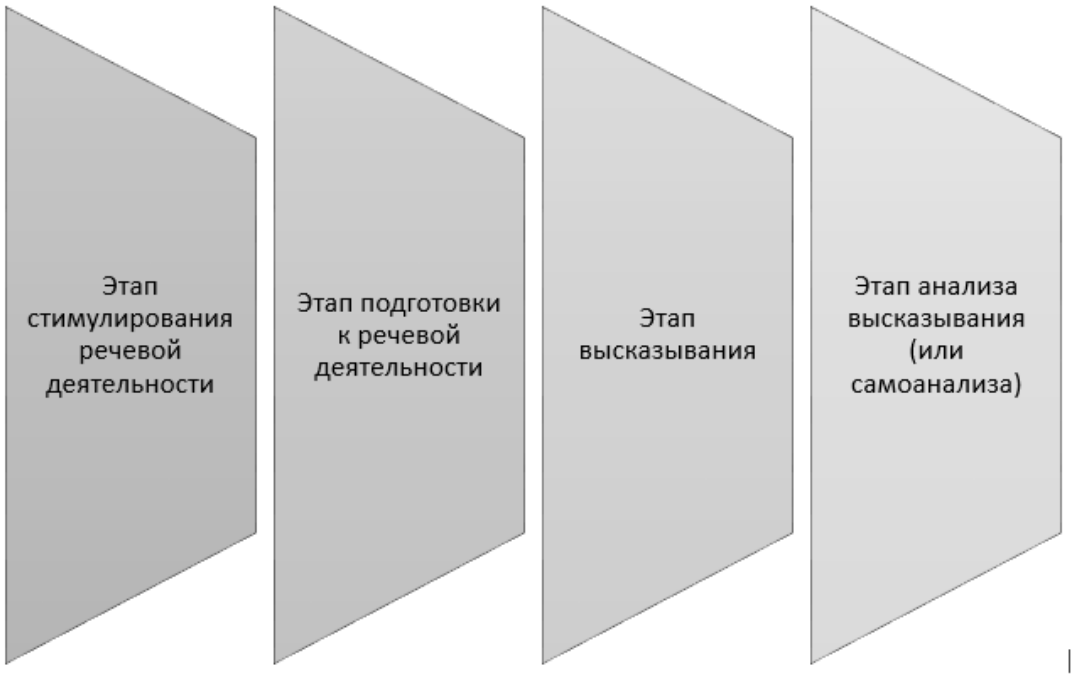


Рис.3. Этапы создания речевой ситуации

1. Этап стимулирования речевой деятельности. Создание установки на решение определенной смысловой задачи, пробуждение интереса к ее решению, раскрытие познавательной значимости этой задачи.

2. Этап подготовки к речевой деятельности. Определяются жанры высказываний, выдвигаются ключевые моменты выступлений учащихся, подбирается опорный материал, уточняется терминология, составляется план высказывания.

3. Этап высказывания. Реализация высказывания требует быстроты мыслительной реакции, умения правильно анализировать предметные ситуации и принимать оптимальные решения в условиях ограниченного лимита времени. Необходимый элемент культуры интеллектуального общения в ходе выступления заключается в умении находить правильный тон с другими участниками дискуссии, отстаивать свои позиции с необходимым тактом, терпимостью по отношению к мнению оппонента, его доводам и рассуждениям. Стремление к углубленному пониманию позиций оппонента и устранению изначальной предвзятости и недоброжелательности по отношению к нему создает оптимальную атмосферу для обмена мыслями, исключающего примитивно - демагогические притязания участников дискуссии друг к другу.

4. Этап анализа высказывания (или самоанализа). Учитывается вклад в совместное решение проблемы, точность, логичность, корректность, научность, образность, стремление к целесообразной перекодировке материала, логическая развернутость.

Понятно, что развитие коммуникативно-речевой культуры старшеклассников является далеко не основной проблемой, решаемой учителем математики. В основном эта задача решается на уроках гуманитарного цикла. Цель же учителя математики состоит в том, чтобы уже приобретенный опыт речевых коммуникаций будущие гуманитарии могли задействовать и при изучении математического содержания с учетом его существенных особенностей. Отметим, что специфика математического

содержания не позволяет в должной мере задействовать такие виды речевых коммуникаций, как дебаты, круглый стол (при использовании данных методов полемические споры между участниками учебного процесса могут не столько приблизить, сколько отдалить получение результата решения той или иной задачи), но вполне соотносится с учебной дискуссией, мозговым штурмом, учебным проектирование и игровым моделированием.

Коммуникативно-речевые ситуации могут создаваться на любом этапе процесса изучения математического содержания, однако во всех случаях, кроме указанных выше детерминантов, должны учитываться особенности динамики состояния человека во временных рамках, накладываемых классно-урочной системой обучения. В частности, в этой динамике выделяются четыре основных стадии: предстартовая (5-7 мин.); адаптационная (8-10 мин.); основная исполнительская с максимальной мобилизацией резервов организма и послемотивационная (8-10 мин.), характеризующаяся постепенным понижением «энергетического напряжения». Соответственно, какой бы тип коммуникативно-речевой ситуации ни выбирался учителем математики на уроке, он должен естественным образом «налагаться» на указанную последовательность состояний.

Предстартовый этап является общей для всех учащихся элементарной фазой становления избирательного отношения, обуславливаемой, как правило, преимущественно внешними обстоятельствами, привлекающими внимание человека, вызывающими у него эмоции удивления, радости от индивидуально или совместно выполняемой деятельности, чувства собственной значимости при разрешении той или иной проблемной ситуации и т.д. В частности, активное «вхождение» в урок-практикум по теме «Логарифмические уравнения» может быть реализовано за счет создания «ситуации соревнования» в условиях свободного выбора задания.

На доске записано несколько логарифмических уравнений различного вида (полных, неполных, приведенных, представляющихся в виде квадрата двучлена и т.д.), а также уравнений, сводящихся к логарифмическим, и

уравнений, включающих в себя компоненты «$log(\mathrm{ax}+b)$», но при этом приводящихся к другим видам уравнений.

$log_{\frac{1}{10}} \frac{2x^2-54}{x+3} = log_{\frac{1}{10}}(x-4)$ $\qquad$ $log_7(2x^2-5x+31)=2$

$\sqrt{\log_{[}\sqrt{3\times x}} \times \log_3 x = -1$ $\qquad$ $lg^2 x + lgx^2 = 3$

$log_2(log_5 x)=1$ $\qquad$ $log_7(x-2)+log_7(x+2)=1-log_7(2x-7)$

$3^x + log_2 x=10$ $\qquad$ $log_2 x=3-x$

$\frac{1}{5-4\lg x} + \frac{4}{1+\lg x} = 3$ $\qquad$ $\sqrt{\log_2 \frac{1}{x}+3} + \log_2 \frac{1}{\sqrt{x}} = 0$

$\log_{2x+3} \frac{1}{4} + 2=0$ $\qquad$ $x^{\frac{\lg x+5}{3}} = 10^{5+\lg x}$

Ученикам предлагается выбрать из приведенной совокупности по два уравнения и решить их наиболее экономным способом. При выполнении данного задания за счет создания ситуации выбора обеспечивается личностное включение школьников в содержание материала и соответственно общий положительный эмоциональный настрой класса. Одновременно у будущих филологов актуализируется самооценочный механизм, обеспечивающий адекватное соотнесение мотива достижения и собственных интеллектуальных возможностей. Проверка решения производится соседом по парте на основе сравнения с ответами, зафиксированными на доске. В случае затруднений оказывается индивидуальная помощь со стороны учителя или консультантов.

На следующем этапе осуществляется «проектирование» перехода учеников в новое состояние за счет анализа текущей ситуации и «врастания» ее в новый контекст. Основным средством достижения данного состояния является учебная дискуссия (вид создаваемой при этом коммуникативно-речевой ситуации – $\langle B_1\ S_2\ G_1 \rangle$), направляемая вопросами и рекомендациями учителя, типа:

- Все ли предложенные уравнения являются логарифмическими?
- Какие из них имеют решения?
- Можно ли заранее «прикинуть» количество корней логарифмического уравнения?

− Какие известные вам способы решения логарифмических уравнений здесь можно использовать?

− Какие из уравнений целесообразно решать на основе определения логарифма? (ответ обоснуйте);

− Как по виду уравнения можно определить оптимальный способ его решения?

− Выберите любое уравнение из числа нерешенных вами и решите его устно на основе выделенных ориентиров.

Важно отметить, что поскольку на практике учениками выбираются в основном различные уравнения, которые решаются субъективно «своими», «предпочитаемыми» способами, у многих из них проявляется «ощущение собственной нужности», выражающееся в стремлении принять посильное участие в разрешении возникающих в ходе дискуссии проблемных ситуаций.

Весьма велика обучающая роль коммуникативно-речевых ситуаций при ведении новых понятий и теорем школьного курса математики на основе соотнесения математических фактов и закономерностей с их реальными (или воображаемыми) прототипами. Это позволяет создать интуитивное «предзнание» о вводимом материале, дающее исходный импульс мыслительному процессу и первоначальную его ориентацию. Можно выделить следующие возможности для мотивировки математического материала, при реализации которых достаточно органично может быть подключен потенциал речевых коммуникаций участников образовательного процесса.

1. Привлечение к школьному математическому содержанию проблем, рассматриваемых в смежных школьных дисциплинах и реальной жизненной практике.

Так, например, наблюдения учащихся за заходом Солнца в ходе выполнения домашней лабораторной работы, сопровождаемые построением графика зависимости момента захода от даты наблюдений, могут быть использованы для мотивировки введения тригонометрической функции y =

sin x. Результаты такой работы уточняются в ходе совместной дискуссии, в ходе которой производится сравнение построенных графических образов и выявление на этой основе некоторых особенностей данной функции и, в частности, «области определения», монотонности, нулей, периодичности, симметричности. В данном случае коммуникация учащихся не ограничивается самим введением понятия тригонометрической функции, а «пронизывает» все содержание материала темы, периодически оказывая дополнительную поддержку задействованному в исходной ситуации стимулирующему механизму (тип ситуации – $\langle B_2\ S_2\ J_2 \rangle$). Основной же задачей учителя в таких случаях является обеспечение в ходе учебного процесса возможности обнаружения, осознания и успешного разрешения соответствующих проблемных ситуаций.

2. Показ необходимости знания того или иного факта для решения важной для дальнейшего развития темы задачи или доказательства теоремы. При этом, хотя предлагаемая в старших классах задача или теорема, зачастую, не имеет четко выраженной «внематематической» ориентации, она обязательно «увязывается» с предыдущим опытом учащихся, имеющим изначально эмпирическую праоснову.

Следует отметить, что коммуникативно-речевые ситуации, реализуемые на уроках математики, имеет свои особенности по сравнению с гуманитарными дисциплинами. Важную роль здесь играет организация проблемных экспериментов, в ходе которых гимназисты получают возможность самостоятельно выдвигать и обсуждать исследовательские гипотезы, которые затем обосновываются в теоретическом плане.

Так, например, еще в младших классах школьники встречаются с задачами на суммирование простейших числовых последовательностей, типа: $1 + 2 + 3 + \ldots + 99 + 100$.

Их решение, как правило, сводится к изменению порядка слагаемых и их целесообразной группировке. В частности, указанная выше сумма представляется в виде:

$$\frac{(1+100)+(2+99)+...+(100+1)}{2}=\frac{101\times100}{2}=5050.$$

В старших классах данный факт можно актуализировать на основе организации практической работы с геометрическим материалом. Эта работа предполагает выяснение вопроса о числе прямых, соединяющих то или иное количество точек общего положения. После нескольких экспериментов с 2-мя, 3-мя, 4-мя точками старшеклассникам предлагается определить, сколько прямых можно провести через 100 точек общего положения. В результате совместного обсуждения можно выяснить, что, например, сотая точка соединяется с остальными с помощью 99-ти прямых, 99-я – с помощью 98-ми прямых и т.д. Таким образом, осуществляется переход к уже знакомой задаче суммирования 99 первых натуральных чисел. Дальнейший совместный анализ приводит к задаче о нахождении количества прямых, проходящих через n точек общего положения. В результате будущие филологи приходят к необходимости «открытия» формулы суммирования n первых натуральных чисел, то есть нахождения суммы соответствующей арифметической прогрессии ($\langle B_2\ S_3\ J_3 \rangle$).

В данном примере мотивировка изучения материала о прогрессии происходила на основе перехода от манипуляций с геометрическими объектами к формулировке основной проблемы сначала в геометрической, а затем в алгебраической форме. Использование геометрического материала здесь, с одной стороны, привносит в процесс учения субъективное чувство новизны и специфическое чувство математической красоты (условие единства истины и красоты), с другой – привлекает возможности образного мышления старшеклассников (условия равновесия и учета ведущей когнитивной подструктуры мышления), с третьей - актуализирует деятельность по переводу с арифметического языка на геометрический, а затем - на алгебраический (условия вариативности и языковой парадигмы), и, наконец, с четвертой– позволяет естественным образом вовлечь школьников в коммуникативно-речевую деятельность по оформлению и дальнейшему разрешению создаваемой проблемной ситуации (условие диалоговой основы обучения).

На основном этапе фактором, определяющим динамику образовательного процесса, становится результат выполнения определенного вида учебной математической деятельности, который как бы «подстраивает» личностное состояние, доводя его до оптимального уровня.

Поскольку, основным содержанием данного этапа на уроках математики является решение математических задач, в рассматриваемом ракурсе приобретает особую значимость организация коммуникативно-речевой деятельности в ходе процесса поиска этого решения.

В числе возможностей такой организации можно указать работу в группах, учебную дискуссию, «сократический диалог», игровое моделирование, мозговой штурм.

Вполне очевидны преимущества использования перечисленных форм интеллектуального общения именно в классах гуманитарной направленности, одной из особенностей которых является достаточно высокий уровень речевой культуры обучаемых. В частности, успех дискуссии во многом определяется достаточно развитым умением будущих гуманитариев ориентироваться на личностную позицию своих оппонентов, учитывать их взгляды, моральные качества, социальный опыт, возможную реакцию на высказываемые мысли. Очевидно, что учитель математики, работающий в классах гуманитарной направленности, при организации учебного диалога должен достаточно адекватно представлять и учитывать познавательные и коммуникативные особенности учащихся своего класса.

Под дискуссией (в буквальном переводе означающей исследование), как известно, понимается обсуждение спорного вопроса, предполагающее достаточно широкую аудиторию (например, целый класс), поскольку ставит своей целью всестороннее рассмотрение выдвинутой проблемы. Относительная многочисленность участников дискуссии предъявляет особые требования к культуре ее проведения (в частности, временным рамкам, отводимым на высказывание своей точки зрения тем или иным

старшеклассником), во многом определяющей результативность обсуждения поставленных вопросов.

Содержание школьного курса математики предоставляет значительные возможности для организации конструктивной учебной дискуссии. При этом большую роль играют грамотно подобранные проблемные вопросы, на которые делает упор большинство учителей кафедры: *«А зачем это нужно?», «Чего нам не хватает?», «А как сделать рациональнее?», «Почему так не годится?»* и т.д. Эти вопросы несут в себе четко выраженную стимулирующую к общению функцию, реализуемую в ходе создаваемых коммуникативных ситуаций с опорой на реальный жизненный опыт гимназистов.

Эффективная организация учебной дискуссии может осуществляться при раскрытии смысла предметных терминов, постановке учащихся перед фактом необходимости трансформации предметных языковых конструкций в неявно заданных условиях реальной жизненной практики (выделение математических закономерностей в изначально заданном реальном сюжете), выход за границы предметного текста, постановка школьников в нестандартную ситуацию, требующую самостоятельного определения границ применимости тех или иных приборов и инструментов («воображаемое путешествие»); ретроспективный анализ и исследование решения математических задач. При этом дидактические и развивающие возможности учебной дискуссии могут быть значительно усилены на основе работы в группах. Так, например, при изучении конуса в курсе геометрии 11-го класса для исследования пространственной комбинации конуса и пирамиды может быть выбран следующий подход.

В начале старшеклассникам предлагается выполнить ряд устных упражнений, подготавливающих их к включению в «смысловое пространство» основной части урока.

а) Радиус окружности с центром в т.О равен R. Найти хорду АВ, стягивающую дугу 30^0, 60^0, 180^0 (см. рис.1).

б) Найти вписанный угол, если он опирается на дугу AB.

в) Охарактеризовать положение центра окружности, если в нее вписан остроугольный, тупоугольный, прямоугольный треугольники.

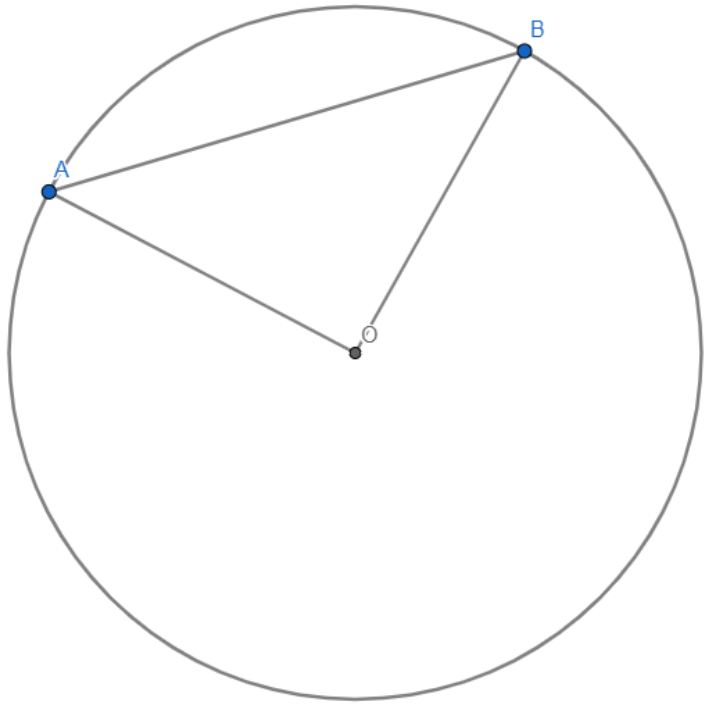


Рис.3. Иллюстрация к задаче

В качестве опорной для дальнейшего изложения выбирается следующая задача.

Высота конуса равна 10 см. Найдите площадь сечения, проходящего через вершину конуса т.S и хорду основания, стягивающую дугу в 60^0, если плоскость сечения образует с плоскостью основания конуса угол 30^0.

Обсуждение поиска пути решения задачи осуществляется совместно учителем и учащимися в ходе учебного диалога.

После получения результата решения учащимся предлагается продолжить один или несколько «незаконченных» отрезков в основании конуса до пересечения их с окружностью основания (можно, например, получить треугольник, вписанный в окружность основания; или прямоугольник, также вписанный в указанную окружность). Попутно коллективно обсуждаются вопросы:

Какая фигура получилась? (треугольник или прямоугольник)

Как по отношению к ней расположен центр окружности?

Можно ли определить ее элементы, исходя из данных задачи?

Какую фигуру мы получим, если соединим новые точки на чертеже с вершиной конуса S? (пирамида)

Как полученная пирамида расположена по отношению к заданному в условии конусу? (пирамида вписана в конус)

Какие общие элементы имеет конус и построенная пирамида?

Можно ли аналогичным образом описать пирамиду около конуса? Как это сделать?

Как найти объем пирамиды, вписанной в конус или описанной около него (решают по вариантам)

На следующем этапе школьники разбиваются на группы. Каждой из групп предлагается составить «свою» задачу на комбинацию конуса и пирамиды, используя один из известных приемов преобразования задачи (замена требования задачи каким-либо новым требованием; расширение чертежа задачи (через дополнительное построение в нем новых линий); обращение задачи; замена условия задачи каким-либо новым условием). Лучшую задачу, как авторскую, предлагается включить в будущую самостоятельную работу. Выбор такой задачи осуществляют ученики вместе с учителем в ходе обсуждения предлагаемых альтернативных вариантов. В результате проделанной работы в сознании учеников отражаются не изолированные фрагменты материала, а своеобразная укрупненная задача, характеризующаяся внутренним единством и согласованностью их образовательных траекторий ($\langle B_3\ S_2\ J_2 \rangle$).

Одним из необходимых условий привлечения учеников к эффективному диалоговому взаимодействию в ходе учебной дискуссии является внутренняя полемичность речи учителя, обусловленная реконструкцией возможной реакции будущих филологов на сказанное в виде реплик или вопросов с их стороны: «Как вы уже догадались, …»; «Возможно, многие из вас помнят, что …»; Означает ли это, что …?», а также постановка провоцирующих вопросов

исследовательского характера, типа: «А что будет, если …?». Наличие таких вопросов в речевой деятельности учителей математики существенно усиливает диалогическую направленность обучения. Приведем пример ($\langle B_2\ S_2\ J_2 \rangle$).

Задача: *В равнобедренном треугольнике ABC (AB=BC) через точку M основания AC проведены прямые, параллельные боковым сторонам и пересекающие их в точках D и K.*

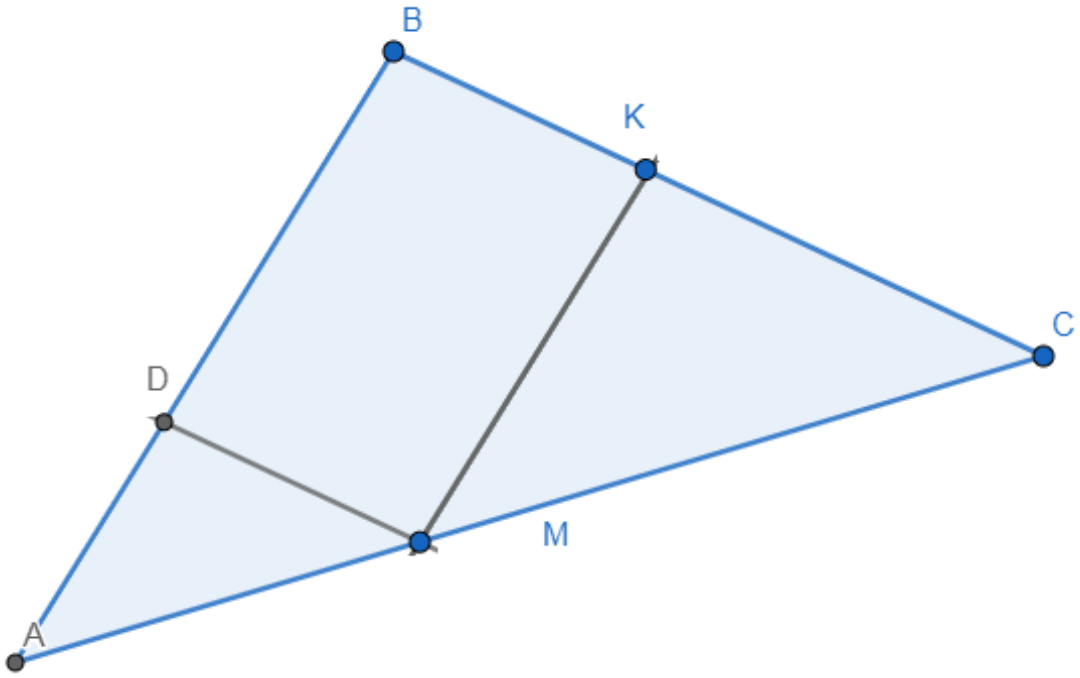


Рис.4. Иллюстрация к задаче

Как Вы думаете, какой четырехугольник мы получили? Почему?

Можно ли выразить сумму отрезков: MD+MK через длину боковой стороны треугольника d?

Может ли указанная сумма зависеть от положения точки на стороне AC?

Изменятся ли полученные Вами выводы в том случае, когда точка M не принадлежит отрезку AC?

Наиболее плодотворен при организации творческой поисковой деятельности по решению математических задач мозговой штурм - это метод

стимулирования творческой активности, предполагающий создание особых условий для возможности свободного высказывания идей и предложений по решению поставленной учебной исследовательской задачи. При этом действуют следующие правила работы группы: свободное высказывание максимального числа идей, в том числе и, на первый взгляд, совершенно неприемлемых; запрещение неконструктивной критики; одобрение всех оригинальных идей; совместная доработка всех высказанных идей. Для каждого выступления выделяется достаточно короткое время и действует установка делать сообщение так, чтобы мог понять любой член учебной группы или класса. Специальным образом стимулируется выдвижение наиболее неожиданных идей, нестереотипных аналогий и ассоциаций к анализируемой задачной ситуации.

Мозговой штурм может использоваться по преимуществу при поиске пути решения математических задач, а также нахождении различных способов решения определенной задачи, самостоятельном составлении и обобщении задач.

Достаточно эффективным видом коммуникативно-речевых ситуаций, реализуемом на основном этапе урока математики является сократический диалог. В условиях школьного обучения под сократическим диалогом принято понимать - специальный метод обучения, состоящий в целенаправленном задании школьникам серии ориентирующих вопросов и приемов. Отвечая на эти вопросы, обучающийся постепенно переходит по «ступенькам» познания. На уроках математики сократический диалог, наряду с мозговым штурмом, традиционно служит основным средством организации поиска решения возникающих проблемных ситуаций. Учителю при использовании данного метода следует иметь в виду необходимость придерживаться оптимального уровня наведения учеников на решение проблемы. В противном случае сократический диалог либо превратится в последовательность прямых подсказок одностороннего характера, либо не окажет на ход решения никакого стимулирующего и направляющего влияния, приобретая черты

беспредметного и непонятного для школьников «разговора на отвлеченные темы». Приведем в качестве примера систему почти универсальных вопросов, которые может задавать учитель при поиске пути решения не вполне тривиальных геометрических задач:

Какие известные вам дополнительные построения можно использовать при решении данной задачи?

Какое из них позволяет выделить наибольшее количество известных вам соотношений между данными в условии величинами?

Какие новые величины задействованы в этих соотношениях?

Можно ли связать эти величины с известными на основе еще каких-нибудь формул? и т.д.

Во всех случаях в основе использования коммуникативно-речевых ситуаций при обучении математике лежит прием моделирования некоторой проблемной ситуации, выработка и принятие решения в условиях, характерных для реального научного поиска. При таком подходе старшеклассники во время учебного занятия, как правило, становятся полноправными участниками коллективно-групповых форм работы и решают различные теоретические и экспериментальные исследовательские задачи, характерные для курса математики.

Завершение основной части урока не приводит мотивационную динамику сразу к нулевому уровню. В течение некоторого промежутка времени у школьника сохраняется остаточная активность, которую целесообразно использовать учителю. В описываемой ситуации просматриваются два пути ее развития.

В случае, когда эта активность достаточно выражена, можно остановиться на разборе специфического случая, вызывающего особый интерес в силу своей необычности, «экстремальности».

Так, например, в ходе овладения будущими гуманитариями возможностями функционально-графического метода решения уравнений и неравенств, у них может создаться впечатление об абсолютной

универсальности и доказательности данного метода и, соответственно, ненужности никаких дополнительных аналитических выкладок, обосновывающих истинность предполагаемого решения.

С целью показа неправомерности такой точки зрения в ходе учебного процесса можно предложить учащимся задание типа: Верно ли, что уравнение:$\log_{\frac{1}{16}} x = \left(\frac{1}{16}\right)^x$ имеет ровно один корень?

Отметим, что в данном случае сама постановка задания неявно провоцирует школьников на оценку количества точек пересечения соответствующих графиков. Построив эти графики (рис.8), даже «слабые» в математическом отношении школьники приходят к выводу, что графики пересекаются и единственная точка их пересечения находиться на биссектрисе первого и третьего координатных углов. Однако, в ходе дискуссии выясняется, что подстановка в исходное уравнение значений $x_1 = \frac{1}{2}$ и $x_2 = \frac{1}{4}$ приводит к верным равенствам, то есть существуют еще как минимум два дополнительных корня, «не вписывающихся» в привычное решение и вызвавших значительный интерес со стороны участников учебного диалога.

Приведенные соображения демонстрируют школьникам определенное несовершенство функционально-графического подхода, проистекающее из ограниченности наших графических возможностей. При этом происходит актуализация и закрепление в их «личностном поле» стремления к максимально возможной в каждом конкретном случае полноте и обоснованности решения (тип ситуации – $\langle B_3\, S_2\, J_3 \rangle$).

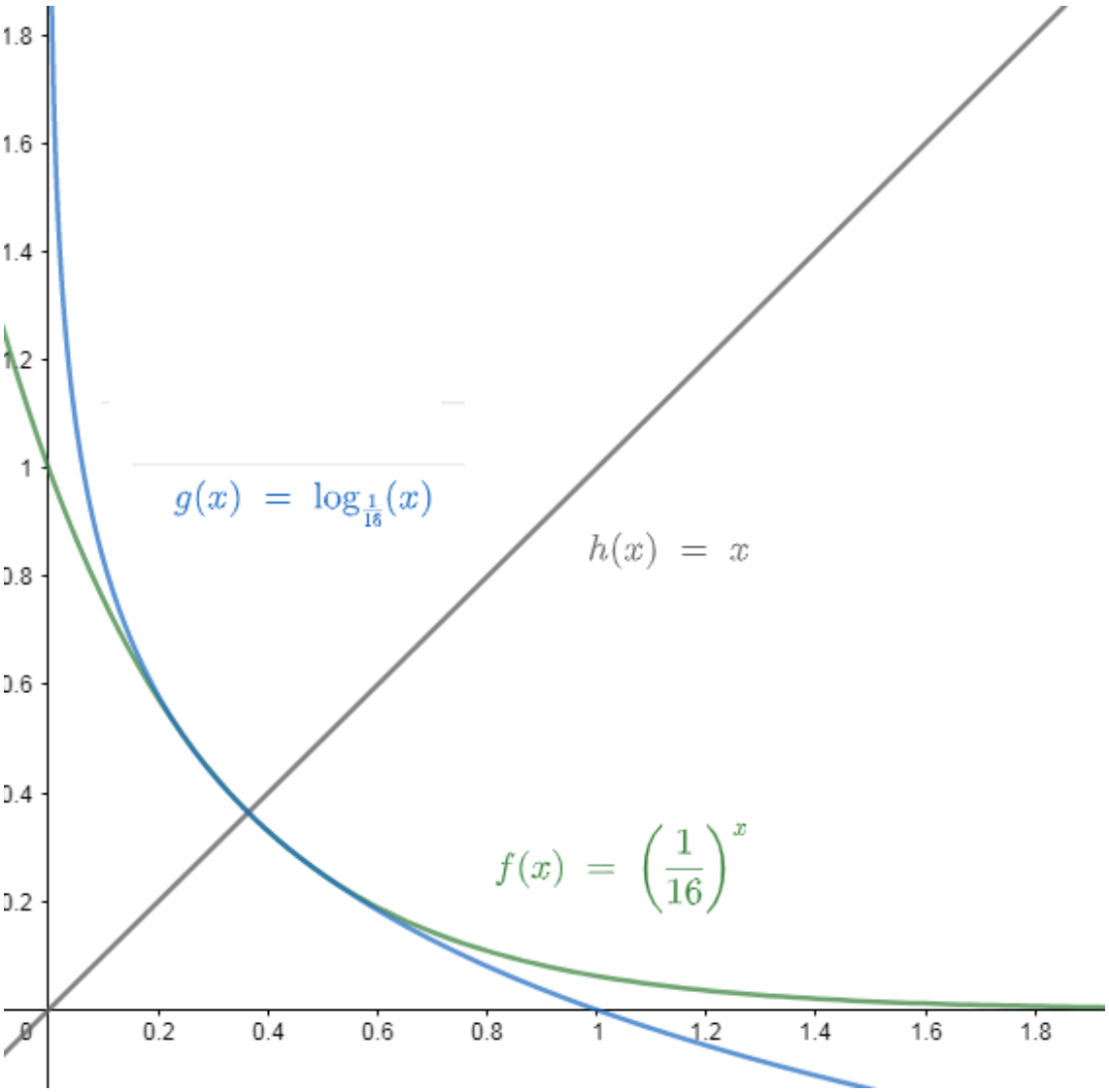


Рис.5. Иллюстрация к задаче

Если же остаточная активность большинства школьников уже невысока, можно сконструировать «ситуацию незавершенности», создающую «задел» для дальнейшего изложения. При этом появляется возможность для важного в развивающем отношении осуществления будущими филологами некоторых обобщений, «выходящих» в определенном смысле за «пределы» данной темы, раздела или курса и позволяющих показать некоторые «дальние» перспективы развития соответствующего материала, актуализируя таким образом мотив антиципации

Так, например, в ходе изучения алгебраического материала об уравнениях и неравенствах с параметрами для совместного обсуждения может быть предложено следующее неравенство:

$$\frac{(x-1)\sqrt{a-x}}{2-x} \geq 0$$

В этом неравенстве «растащить» свободные переменные а и х, как в стандартных случаях, не удается. Поэтому возникает необходимость введения (пусть и не вполне явного) совершенно нового для старшеклассников понятия функции от двух переменных, становящегося в данном случае основным предметом учебной дискуссии.

$f(a,x) = \frac{(x-1)\sqrt{a-x}}{2-x}$.

Далее старшеклассникам предлагается дома попытаться применить к данной функции метод интервалов:

$D(f): \begin{cases} a \geq x \\ x \neq 2 \end{cases}$

Нули $f(a,x): x = a; x = 1$.

Роль критических точек для данной функции, как убеждаются старшеклассники, будут выполнять прямые х=1, х = 2, х = а, рассматриваемые относительно координатной плоскости хОа.

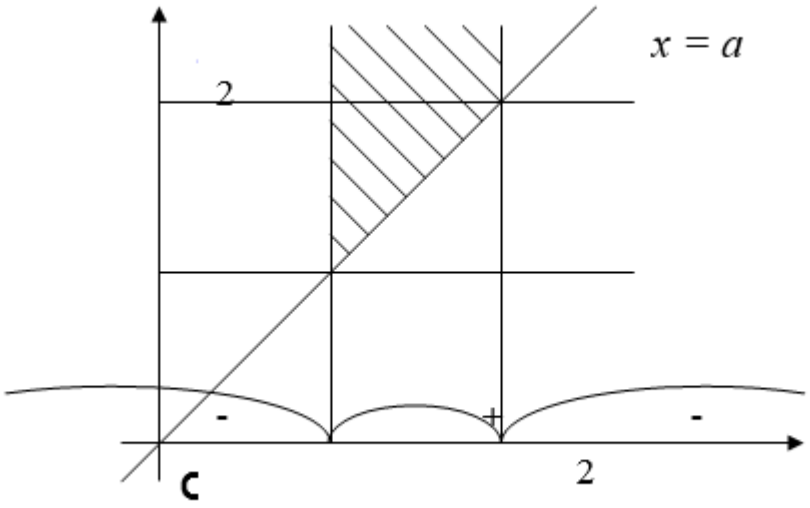


Рис.6. Иллюстрация к задаче

На следующем уроке с помощью учителя будущие гуманитарии из трех областей, находящихся выше прямой х = а выбирают область, удовлетворяющую исходному неравенству (учитывая, что $f(a = 2, x = 0) <$

0). Попутно отмечается, что все «критические точки – прямые» имеют кратность 1 и поэтому достаточно определить знак функции лишь в одной из областей.

Передвигая снизу вверх линейку, расположенную параллельно оси OX, одиннадцатиклассники на наглядно-интуитивном уровне приходят к следующему результату

при $a \in (-\infty; 1] x = a$

при $a \in (1; 2) x \in [1; a]$

при $a = 2, x \in [1; 2)$

при $a \in (2; +\infty) x \in [1; 2)$ и $\{a\}$

Выполнение рассмотренного задания не предполагает существенного изменения алгоритма применения метода интервалов, но в тоже время показывает возможность содержательного обогащения этого метода на основе обобщения известного математического материала ($\langle B_3\ S_3\ J_3\ \rangle$), При этом будущий филолог может недостаточно усвоить обобщенную идею в виду несформированности соответствующего формального аппарата, но он отражает ее в системе имеющихся представлений, предвосхищая таким образом одно из направлений ее дальнейшего развития.

Таким образом, на данном примере наглядно продемонстрировано, как стандартная структура, характерная для традиционного урока по математике, когда учитель спрашивает или подсказывает, а ученик действует по образцу($\langle B_1\ S_1\ J_1 \rangle$), на различных этапах урока может приобрести за счет более свободного целеобразования и варьирования условий задачных ситуаций черты, присущие более «мотивационно насыщенным» схемам: $\langle B_2\ S_2\ J_2 \rangle$; $\langle B_3\ S_2\ J_2 \rangle$; $\langle B_2\ S_2\ J_3 \rangle$; и $\langle B_3\ S_3 J_3 \rangle$. Такая частичная трансформация обеспечивается созданием ситуаций «свободного выбора», «незавершенности», «личностного уподобления», распределением ролей в группах, самостоятельным составлением учащимися циклов задач на основе некоторой исходной задачи, активно использовавшихся нами в экспериментальной работе.

Отметим, что очень часто создание и реализация коммуникативно-речевых ситуаций при обучении математике затрудняется необходимостью рассмотрения изучаемого предметного содержания в предельно сжатых временных рамках урока. Возможность обойти указанное затруднение представляет внеклассная работа, в рамках которой будущие филологи находятся в состоянии относительно свободной познавательной позиции, имеют время подумать, обсудить с одноклассниками тот или иной аспект учебной математической проблемы. Основными условиями эффективного взаимодействия урочных и внеурочных форм работы в рассматриваемом ракурсе можно указать:

- Единство целей урочных и внеурочных форм учебной работы.
- Преемственность математического содержания, заключающаяся в развитии пройденного на уроках материала с более явным выделением в нем общекультурного компонента.
- Соответствие технологических приемов обучения на уроках и внеклассных занятиях.
- Привлечение элементов соревновательности, занимательности, парадоксальности.
- Подключение материала дисциплин гуманитарного плана.

Соблюдение указанных условий, как показывает опыт преподавания, позволяет не только усилить познавательный интерес будущих гуманитариев к математическому содержанию, но и представить программный материал с более широкой, «языковой» позиции, позволяющей во многих случаях извлечь из предметного контекста путем семантического анализа рассматриваемых понятий их глубинный смысл и естественным образом включить его в речевые конструкции реального языка общения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Традиционная информационно-прагматическая система обучения математике в классах гуманитарной направленности не сориентирована на эффективное разрешение проблем обучения математике будущих гуманитариев ни в теоретическом, ни в практическом плане. Методическое решение рассматриваемой проблемы заключается в разработке теоретических основ и механизмов внедрения в реальную практику преподавания математики в классах рассматриваемого профиля.

Своеобразие контингента учащихся в старших классах гуманитарного профиля в ракурсе рассматриваемой проблемы заключается в доминировании внешней мотивации над внутренней; направленности на алгоритмические способы действий; существовании психологических барьеров и даже блокировании отдельных видов математической деятельности.

В основе работы по формированию предметной математической компетентности будущих гуманитариев в специализированных классах должно лежать усиление тех компонентов учебной математической деятельности, которые наиболее естественно «увязываются» с системой их предпрофессиональной подготовки и одновременно отвечают личностным запросам старшеклассников. Ведущим среди этих компонентов является оптимальное взаимодействие предметного математического языка с родной речью школьников как при работе с учебным математическим текстом, так и при живом общении с учителем и одноклассниками на уроках, реализуемое путем семантического анализа этого текста в ходе целенаправленного использования диалоговых форм обучения.

К системе факторов, обеспечивающих эффективное обучение математике школьников классов гуманитарной направленности, относятся: выделение и разъяснение существенных понятий и связей между ними; выявление основного контекста изложения, обеспечивающего адекватное восприятие смысла содержания на основе опоры на предыдущий материал и

прогнозирования возможных перспектив развития данного раздела или темы; целесообразное представление содержания математического текста средствами различных языковых областей; раскрытие глубинных психологических мотивов развертывания этого текста. Целенаправленный учет данных факторов в существенной мере предопределяет достигнутый учащимися уровень осмысления текста. В числе таких уровней выделены и охарактеризованы прецедентный, интердективный и юстициальный уровни, положенные в основу разработки соответствующего диагностического аппарата.

Организацию учебного диалога участников образовательного процесса целесообразно осуществлять в ходе создания коммуникативно-речевых ситуаций, каждая из которых может быть представлена в виде упорядоченной тройки признаков: доминирующего характера инициации диалога; степени выраженности характеристик математического языка, а также ориентации на тот или иной уровень охвата данной ситуацией участников образовательного процесса. Вопрос о целесообразности создания коммуникативно-речевой ситуации определенного вида на том или ином этапе учебного процесса должен решаться с позиции всей системы методов и приемов обучения данной теме или разделу на основе учета уровня компетентности учеников в коммуникативно-речевом плане, динамики личностного состояния учеников в условиях классно-урочной системы и потенциальной возможности получения новых результатов совместного поиска.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы решены все поставленные задачи, и основная цель исследования, определение содержательно-методических особенностей обучения математике в классах гуманитарной направленности, достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Акулова Н.Б. Гуманитаризация образования как один из основных принципов обучения математике / Н.Б.Акулова // http: www.pomorsu.ru/ScientificLife/Libraru/Sbornic1/Article63.htm.
2. Андреенкова Н. Л. Обучение математике в классах гуманитарного профиля // Известия ВГПУ. 2006. №4. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/obuchenie-matematike-v-klassah-gumanitarnogo-profilya (дата обращения: 18.04.2020).
3. Арнольд В.И. Математика с человеческим лицом // Природа.– 1988.– №3– С.117–119.
4. Бондаревская Е.В. Гуманистическая парадигма личностно-ориентированного образовании. – М: Педагогика. – 1997.– №4.– С.11–14.
5. Гибш И.А. Развитие речи в процессе изучения школьного курса математики // Математика в школе – 2005.– №6. – С.2–5.
6. Гузеев В.В. Гуманитарная составляющая обучения математике // Математика в школе– 1989.– №6– С.32–35.
7. Дворяткина С. Н., Евтеев В. С. Особенности технологии обучения математике на основе диалога культур в системе профильного гуманитарного образования // Ярославский педагогический вестник. 2017. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-tehnologii-obucheniya-matematike-na-osnove-dialoga-kultur-v-sisteme-profilnogo-gumanitarnogo-obrazovaniya (дата обращения: 18.04.2020).
8. Доможакова О.В. Гуманизация и гуманитаризация образования на уроках математики в пятых классах гуманитарного направления : автореферат дис. ... кандидата педагогических наук : 13.00.02 / Новосибирский гос. пед. ун-т. – Новосибирск, 2000. – 19 с.
9. Елизарова Н.А. Методические особенности изучения функции в классах гуманитарного направления профильной школы: автореф. … дисс. канд. пед. наук.– Орел, 2004. – 18 с.

10. Иванова Т.А. Гуманитаризация математического образования. – Нижний Новгород: НГПУ, 1998.– 206 с.

11. Капкаева Л. С. Теория и методика обучения математике: частная методика. В 2 ч. Часть 2 :учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 191 с.

12. Лященко Е.И., Крылов В.В. Виды объяснений при обучении математике // Методические аспекты реализации гуманитарного потенциала математического образования: Сб. научн. работ, представленных на 53 Герценовские чтения. – СПб: РГПУ, 2000. – С.18–23.

13. Миракова Т.Н. Гуманитаризация школьного математического образования (методология, теория и практика): Монография./ Под ред. Г.В. Дорофеева. – М.: ИОСО РАО, 2000. – 398 с.

14. Назиев А. Х. Гуманитарно ориентированное преподавание математики в общеобразовательной школе. – Рязань : Изд-во Ряз. обл. ин-та развития образования, 1999. – 110 с.

15. Пойа Д. Математика и правдоподобные рассуждения. – М.: Наука, 1976. – 464с.

16. Теория и методика обучения математике: общая методика : учеб. пособие / Е. А. Суховиенко, З. П. Самигуллина, С. А. Севостьянова, Е. Н. Эрентраут. − Челябинск: Изд-во «Образование», 2010. − 65 с.

17. Якиманская И.С. Личностно-ориентированное обучение в современной школе. – М.: Сентябрь, 1996.– 96с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. В.Г. БЕЛИНСКОГО

Факультет физико-математических
и естественных наук

Кафедра
«Математическое образование»

Направление подготовки
44.03.01 Педагогическое образование
Профиль подготовки «Математика»

Утверждаю: зав. кафедрой
«30» 08 2019 г.
Паньженский В.И.

Задание

По ВКР студента Рожкова Дарья Владимировна
(ФИО полностью)

Тема работы Методика обучения математике учащихся гуманитарных классов

Утверждена приказом по Университету от «15.10» 2019 г. № 1113 а/о

Срок сдачи студентом законченной работы «31» мая 2020 г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВЫПОЛНЕНИЯ ВКР

№ п/п	Перечень подлежащих разработке вопросов	Сроки выполнения	Примечания
1	Роль и особенности изучения математики в классах гуманитарного профиля	Октябрь, 2019	выполнено
2	Смысловая характеристика учебного математического текста	Ноябрь, 2019	выполнено
3	Роль коммуникативно-речевых ситуаций в обучении математике будущих гуманитариев	Декабрь-Январь, 2020	выполнено
4	Основные этапы работы по овладению учебным математическим текстом	Февраль, 2020	выполнено
5	Организация коммуникативно-речевых ситуаций на различных этапах усвоения школьного математического содержания	Март-апрель, 2020	выполнено

Дата выдачи задания «1» 10 2019 г.

Руководитель _____ Родионов М.А.
(подпись) (ФИО)

Задание принял к исполнению

_____ Рожкова Д.В.
(подпись) (ФИО)

Ректору Пензенского
государственного университета
А.Д. Гулякову
студентки 5 курса ФФМЕН
заочной формы обучения
Рожковой Дарьи Владимировны

ЗАЯВЛЕНИЕ

Я, Рожкова Дарья Владимировна,
ФИО студента

студент 5 курса заочной формы обучения направления подготовки 44.03.01 Педагогическое образование профиля подготовки «Математика» прошу провести проверку с использованием системы «Антиплагиат. ВУЗ» бакалаврской работы на тему *«Методика обучения математике учащихся гуманитарных классов»* выполненной мной самостоятельно, на содержание элементов плагиата.

Все прямые заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее выпускных квалификационных работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Я ознакомлен с действующим Стандартом университета «Выпускная квалификационная работа обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», согласно которому обнаружение плагиата является основанием для недопуска ВКР к защите и отчисления из университета.

Рожкова
подпись

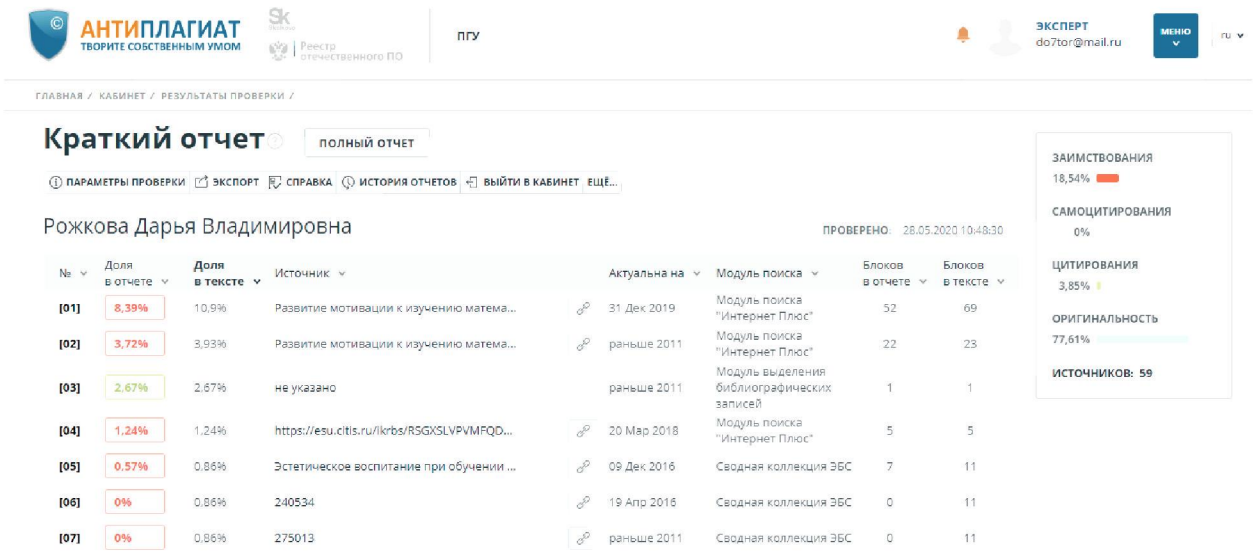
дата

ВКР представлена на проверку 1. 06 2020
дата

Руководитель ВКР _____ М.А. Родионов
подпись ФИО

Протокол

проверки на оригинальность в системе «Антиплагиат. ВУЗ» выпускной квалификационной работы (дипломной работы) на тему «Методика обучения математике учащихся гуманитарных классов»
студентки 5 курса Рожковой Дарьи Владимировны
Направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование
Профиль «Математика»
Руководитель ВКР Родионов М.А.



Руководитель ВКР _____ М.А.Родионов
подпись

ОТЗЫВ
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
на тему: «Методика обучения математике учащихся гуманитарных классов» студентки Рожковой Дарьи Владимировны
факультета физико-математических и естественных наук
направления подготовки 44.03.01 «Педагогическое образование», профиль подготовки «Математика», гр. 15ЗФПМ51

Актуальность темы выпускной квалификационной работы обусловлена следующим. Проблема обучения математике учащихся гуманитарных классов относится к одной из наиболее важных в методологическом и содержательно-методическом отношении проблем. Она предполагает разрешение целого ряда частных задач. Это и психологическая характеристика школьников гуманитарной направленности и выделение предметного содержания, необходимого для таких учащихся, и разработка адекватного дидактического инструментария, позволяющего достаточно эффективно организовать и провести процесс обучения математике в классах соответствующего профиля. Успешно разрешить данные задачи можно лишь при условии определенного запаса педагогических знаний и методической культуры. Наличие указанных характеристик у Д.В. Рожковой не вызывает сомнений.

В процессе написания выпускной квалификационной работы студентка продемонстрировала навыки работы с научной, методической и психолого-педагогической литературой, умения анализировать и делать выводы, а также свои способности в плане создания методических разработок. Проявленная при этом самостоятельность в постановке и решении задач произведенного исследования позволяет сделать вывод о готовности студентки к работе в качестве учителя математики. Оформление выпускной квалификационной работы полностью соответствует требованиям.

В целом выпускная квалификационная работа Д.В. Рожковой «Методика обучения математике учащихся гуманитарных классов» удовлетворяет всем необходимым требованиям и заслуживает высокой оценки – «отлично».

Руководитель ВКР, доктор
педагогических наук, профессор Родионов М.А.