

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

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

Кафедра «Высшая математика и математическое образование»
(наименование)

44.04.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления подготовки)

Математическое образование
(направленность (профиль))

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ)**

на тему «Математические конкурсы и игры как средство формирования
общекультурного уровня в дополнительном образовании»

Студент

Ж.И. Кондурару

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Научный
руководитель

канд. пед. наук, доцент Н.А. Демченкова

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

Тольятти 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КОНКУРСОВ И ИГР КАК СРЕДСТВ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕКУЛЬТУРНОГО УРОВНЯ УЧАЩИХСЯ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

- §1. Понятие общекультурного уровня учащихся, его формирование посредством математики
- §2. Понятие математических конкурсов и игр.....14
- §3. Классификация математических конкурсов и игр
- §4. Формы, методы и средства применения математических конкурсов и игр
- §5. Формирование общекультурного уровня учащихся в дополнительном образовании.....26
- §6. Анализ проведённых исследований и опыта работы учителей по данной теме.....29

Выводы по первой главе

ГЛАВА II. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КОНКУРСОВ И ИГР КАК СРЕДСТВ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕКУЛЬТУРНОГО УРОВНЯ УЧАЩИХСЯ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

- §7. Анализ теоретического и задачного материала школьных учебников математики на предмет их использования в работе с учащимися в системе дополнительного образования.....36

§8. Методические разработки математических конкурсов и игр для учащихся 5-6 классов в системе дополнительного образования	
§9. Методические разработки математических конкурсов и игр для учащихся 7-9 классов в системе дополнительного образования.....	51
§10. Методический проект математический конкурс по теме «Логарифмы и логарифмическая функция»	
§11. Описание проведенного педагогического эксперимента	
Выводы по второй главе	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	88
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	90

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность и научная значимость настоящего исследования.

Главным принципом Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС)[55] общего образования является принцип вариативности образования, предполагающий создание «личных пространств» на основе выбора. Инновации стандартов могут быть реализованы только в процессе полного взаимодействия общего и дополнительного образования, обязательного (стандарта) и желательного (социального заказа). Поэтому дополнительное образование – это возможность создания личного образовательного маршрута ребенка; открытие ресурсных центров по разным направлениям реализации ФГОС; интеграция общего и дополнительного образования; поддержка одаренных детей и других особых категорий детей (трудных, с ограниченными возможностями здоровья); возможность работы в социуме; социальное творчество детей; организация каникулярного времени детей; духовно-нравственное воспитание; формирование здорового образа жизни, детского самоуправления, коррекционной работы, профилактики негативных явлений среды и др.

Главной задачей дополнительного образования по математике является то, что оно должно не только содействовать развитию математических способностей школьников, но и способствовать формированию их общекультурного уровня[18].

Процесс образования в современном мире непрерывен, поэтому дополнительное образование сейчас находится на одной ступени с основным образованием. Но дополнительное образование осуществляется не на уроках, которые обязывают соблюдать определенную официозность, а потому позволяет проводить обучение в более спокойной обстановке без каких-либо перегрузок. Лучше всего вне уроков усваивается информация посредством игры. Еще К.Д. Ушинский писал: «Ученье, лишённое всякого интереса и взятое только силой принуждения, убивает в ученике охоту к учению, без

которой он далеко не уйдет» [52]. А в игре, как известно, запоминается все без заучивания материала, с одним желанием – выиграть. Это мощная мотивация. Игра помогает снять чувство усталости, усиливает произвольное запоминание, в игре ярче и полнее раскрываются способности детей, их индивидуальность. Использование игровых ситуаций, конкурсов способствует повышению у школьников интереса к изучаемому материалу, развивает память, внимание, наблюдательность, сообразительность, чувство времени, точность, пространственные представления и другие черты, необходимые в дальнейшем для конкурентоспособности на рынке труда.

Современному развивающемуся обществу нужны современно образованные, предприимчивые, нравственно воспитанные люди, которые в сложной обстановке могли бы самостоятельно осуществлять выбор и принимать решения, прогнозировать их возможные последствия. С самого раннего возраста ребенок учится этому в процессе игры. Любая игра требует определенных расчетов, это подтверждают слова российского и советского математика, методиста, популяризатора математики Б.А. Кордемского: «Любая игра является математической, если ее исход может быть предопределен предварительным теоретическим анализом»[20]. Математические игры, конкурсы в процессе обучения математике обеспечивают твердое усвоение обучающимися необходимого математического знания. Учащиеся приобретают новые знания и, как результат, у них увеличивается кругозор, развивается умение творчески мыслить, появляются новые навыки и умения практического применения полученных знаний, воспитывается умеющая саморазвиваться и самореализовываться личность, самостоятельная, трудолюбивая, обладающая высоконравственными взглядами и твердыми убеждениями, формируется общекультурный уровень.

Проблема исследования состоит в том, чтобы раскрыть возможные пути формирования общекультурного уровня учащихся через применение

математических конкурсов и игр в дополнительном математическом образовании. Положительные эмоции, которые создают игры для своих участников, способствуют активизации психических процессов. Поэтому формирование общекультурного уровня обучающихся будет идти гораздо быстрее, если использовать последовательно и взаимосвязано игровые приемы, и методы.

Актуальность и научная значимость исследования обусловлена:

–психологической, педагогической, родительской необходимостью определить наиболее совершенные с точки зрения практики психолого-педагогические методы, применяемые для формирования общекультурного уровня развития интеллектуальных, коммуникативных и творческих способностей учащихся;

–требованиями ФГОС общего образования к реализации деятельностного подхода к обучению математике и одновременного формирования общекультурного уровня развития обучающихся;

– требованиями современной динамичной жизни к конкурентной способности будущих выпускников, которая возможна только при перестройке системы образования, но, не теряя своего многолетнего опыта, сможет приобрести практико-культурное содержание, в частности через применение математических конкурсов и игр при обучении школьников математике;

– нехваткой методик обучения математике обучающихся 5-11 классов с применением математических игр и конкурсов для повышения как качества их знаний по математике, так и общекультурного развития;

–большим хаотичным количеством математических игр и конкурсов, которые могли бы быть использованы для обучения школьников математике, но они нуждаются в корректировке.

На сегодняшний день в обучении математике возникло **противоречие** между необходимостью повышения качества математических знаний обучающихся в период перехода к новым стандартам, к новым технологиям

обучения школьников, методам оценивания результатов обучения и недостаточной разработанностью методических основ применения математических конкурсов и игр как средства формирования общекультурного уровня учащихся в дополнительном образовании, которое подтверждает необходимость более глубокого изучения и исследования данной темы.

Возникшее противоречие позволяет определить **проблему диссертационного исследования:** в чем заключаются современные методические особенности применения математических конкурсов и игр как средства формирования общекультурного уровня в дополнительном образовании обучающихся по математике в общеобразовательной школе?

Объект исследования: процесс обучения учащихся математике в дополнительном образовании.

Предмет исследования: математические конкурсы и игры в дополнительном образовании.

Цель исследования состоит в разработке методики применения математических конкурсов и игр как средства формирования общекультурного уровня в дополнительном образовании.

Гипотеза состоит в том, что если применение математических конкурсов и игр в дополнительном математическом образовании осуществлять систематически, то это будет способствовать:

–повышению эффективности обучения математике в дополнительном образовании;

–формированию общекультурного уровня развития учащихся.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Раскрыть понятие общекультурного уровня учащихся и возможности его формирования посредством математики.

2. Рассмотреть исторические аспекты применения математических игр и конкурсов в обучении математики.

3. Проанализировать научную и учебно-методическую литературу по разработке математических конкурсов и игр, опыт применения математических конкурсов и игр в Российской Федерации и за рубежом.

4. Рассмотреть методические разработки математических конкурсов и игр для дополнительного образования обучающихся основной школы.

5. Спроектировать математический конкурс для обучающихся 10-11 классов в рамках дополнительного образования и обосновать актуальность применения в общеобразовательной школе.

6. Провести педагогический эксперимент и представить его результаты.

Теоретико-методологическую основу исследования составили работы Ю.М. Колягина [16], И.К. Кондауровой [17], П.И. Пидкасистого [41], Д.Б.Элькониной [64], Н.С. Подходовой [43].

Базовыми для настоящего исследования явились также работы Э.Х. Галямовой [6], А.Ф. Фаркова [54], Е.А. Дышинского [9].

Методы исследования, примененные для решения поставленных задач: проведение анализа психолого-педагогической, научной и учебно-методической литературы; изучение, наблюдение и обобщение школьной практики; анализ личного опыта работы в школе; наблюдение за учащимися; тестирование обучающихся; проведение анализа итогов опытно-экспериментальной работы, проверяющей основные положения исследования.

Основные этапы исследования:

1. Анализ ранее выполненных исследований по данной теме диссертации, проведение анализа соответствующей школьной литературы, нормативных документов (стандартов, программ), проведение анализа опыта работ школ по данной теме.

2. Изыскание теоретической основы диссертационного исследования.

3. Определение методических основ исследования, разработка пакетов математических конкурсов и игр для дополнительного образования для обучающихся 5-9 классов.

4. Оформление диссертационного исследования, исправление, уточнение ранее оформленных материалов, поправки в аппарате исследования, подведение итогов эксперимента, написание выводов.

Опытно-экспериментальная база исследования: кафедра высшей математики и математического образования Тольяттинского государственного университета, ГБОУ СОШ с. Выселки муниципальный район Ставропольский Самарской области.

Научная новизна исследования заключается в разработке методических рекомендаций по применению математических конкурсов и игр как средства повышения общекультурного уровня в дополнительном образовании и, методической разработке математических конкурсов и игр по математике для обучающихся.

Теоретическая значимость исследования состоит в том, что в нем:

– выявлены методические особенности применения математических конкурсов и игр как средства повышения общекультурного уровня в дополнительном образовании в общеобразовательной школе;

– раскрыты особенности работы с математическими конкурсами и играми в системе дополнительного математического образования.

Практическая значимость исследования состоит в том, что в нем разработаны:

–методические рекомендации по применению математических конкурсов и игр как средства повышения общекультурного уровня в дополнительном образовании;

–методические разработки математических конкурсов и игр для обучающихся в системе дополнительного образования.

Достоверность и обоснованность результатов исследования обеспечивались:

- достаточным количеством изученных и используемых источников;
- комбинированием применяемых теоретических и практических методов исследования, анализом педагогической практики в общеобразовательном учреждении.

Личное участие автора в организации и проведении исследования выражается в формировании методических рекомендаций по разработке математических конкурсов и игр по математике как средств повышения общекультурного развития в дополнительном образовании, методов и критериев оценивания результатов обучения; разработке математических игр и конкурсов по избранным темам математики, в описании результатов экспериментальной работы.

Апробация и внедрение результатов работы велись в течение всего исследования.

Его результаты докладывались на III Международной Научно-практической Конференции «Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современных условиях» (1-7 июня 2020г., г. Луганск).

Основные результаты исследования отражены в 2 публикациях [21, 22].

Экспериментальная проверка разработанных методических рекомендаций осуществлялась в процессе прохождения производственной практики (научно-исследовательской работы), в период преддипломной практики на базе кафедры высшей математики и математического образования Тольяттинского государственного университета и ГБОУ СОШ с. Выселки муниципального района Ставропольский Самарской области.

На защиту выносятся:

1. Методические рекомендации по применению математических конкурсов и игр при обучении математике в общеобразовательной школе как

средства повышения общекультурного уровня развития обучающихся в дополнительном образовании.

2. Методические разработки математических игр по математике для обучающихся.

Структура магистерской диссертации. Работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка используемой литературы (70 источников). Основной текст работы изложен на 96страницах.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КОНКУРСОВ И ИГР КАК СРЕДСТВ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕКУЛЬТУРНОГО УРОВНЯ УЧАЩИХСЯ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

§1. Понятие общекультурного уровня учащихся, его формирование посредством математики

Одной из ключевых компетентностей школьников в основе обновленного содержания общего образования при переходе на Федеральный государственный стандарт общего образования является общекультурная—знания обучающегося в особенностях общечеловеческой культуры. Она наряду с другими компетентностями позволяет обучающимся быть успешными вне стен школы. В современных жизненных условиях конкурентоспособность человека показывает его возможности овладения новейшими технологиями, умения приспосабливаться все время меняющимся условиям труда, варьировать в гигантских информационных потоках.

О.Е. Лебедева включает в общекультурный уровень учащегося, такие аспекты, как:

–умение ориентироваться в первоисточниках культуры: произведениях художественной литературы, музыкального, изобразительного, театрального искусства, музейных экспозициях и т.д;

–умение варьировать в источниках информации, отбирая их для решения практических познавательных задач;

–умение научного объяснения реальных явлений;

–свободное ориентирование в современных вопросах общества;

– ориентирование в социальных, нравственных и эстетических ценностях;

–обладание грамотной правильной речью[25].

Общекультурный уровень учащегося это уровень образованности, который необходим для решения познавательных проблем, ориентации в культурном пространстве и имеющий интерес к различным областям знаний. Общекультурный уровень учащегося включает совокупность знаний, навыков, элементов культурного опыта, позволяющих ему свободно ориентироваться в социальном и культурном окружении и пользоваться его элементами.

Формировать общекультурную компетенцию посредством математики, на первый взгляд невозможно в силу абстрактности математической науки. Однако во время дополнительных занятий учащийся не всегда сосредоточен на абстрактной сущности математики; все занятия дополняются конкретным различным содержанием. Обязательно вводятся исторические факты из жизни ученых-математиков, высказывания выдающихся людей: математиков, писателей, философов. Математические формулы, геометрические фигуры гармоничны и изучать их можно не только на уроке. Так в помощь основному уроку в курсе геометрии тему «Осевая и центральная симметрии» можно во внеурочном занятии организовать экскурсию с рассмотреть объекты и предметы, которые нас окружают: фасады зданий, живые листочки дерева, лепестки цветов, рассмотрения узоров на коврах, тканях. При подведении итогов занятия обязательно заострять внимание обучающихся не только на математических элементах занятия, но и на общекультурных. Грамотная математическая речь с объемным словарным запасом математических терминов тоже является важным показателем общекультурного уровня учащегося, она с большим успехом формируется на занятиях дополнительного образования математикой.

Таким образом, мы определили, что включает в себя понятие общекультурный уровень обучающегося, как средствами математики, возможно, оказывать влияние на формирование положительной общекультурной компетенции.

§2. Понятие математических конкурсов и игр

Четкого определения математической игры нет. Разные авторы дают различные трактовки этого понятия. Е.А. Дышинский определяет математические игры как «игры в виде разнообразных задач и упражнений занимательного характера, требующих проявления находчивости, оригинальности мышления, смекалки, умения критически оценить условия и постановку вопроса». Объектами математической игры являются фигуры, числа, и тому подобное. Результат математической игры можно предварительно теоретически предопределить[9]. Конкурс – это та же игра с элементами соревнования. Его проводят между отдельными игроками и между командами. Поэтому математический конкурс - это большая игра или соревнование по выполнению определенной работы. В конкурсе, также, как и в игре, обязательно есть победитель и он должен быть один, или возможна ничья. Аналогично и в математических конкурсах. При проведении математических конкурсов участвуют не только участники игры, но и зрители – болельщики.

Интерес к математике у большинства учащихся будет неуклонно расти, если учебная работа будет построена умело, качественно и современно. Использование на уроках математики имитационных, деловых, ситуационных игр, имеющих практическую значимость, помогает школьникам понять для чего нужна математика в реальной жизни и, как результат, появляется желание изучать предмет. Именно в подростковом возрасте определяются, формируются постоянные интересы и склонности к тому или иному предмету. Поэтому очень важно успеть у подростков раскрыть притягательные стороны предмета математика.

Математические игры и конкурсы в дополнительном образовании выполняют следующие задачи:

1. Образовательные:

– обеспечивают прочное усвоение обучающимися материала по предмету;

– обеспечивают расширение кругозора обучающихся и др.

2. Развивающие:

– обеспечивают развитие творческого мышления учащихся;

– обеспечивают практическое использование умений и навыков, полученных на урочных и внеклассных занятиях;

– развивают воображение, фантазию, творческие способности и др.

3. Воспитательные:

– обеспечивают воспитание самостоятельной, умеющей саморазвиваться личности;

– формируют полноценные нравственные взгляды и твердые убеждения;

– воспитывают целеустремленность, упорство и самостоятельность в учебе, работе и др.

Математические игры и конкурсы необходимы для выполнения различных функций в процессе формирования общекультурного уровня обучающихся в математическом дополнительном образовании.

1. Процесс математической игры - это совокупность учебной, игровой и трудовой деятельности.

2. Для участия в математической игре необходимы твердые математические знания, умение их применять на практике.

3. Играя ребята приобретают способность планирования своей деятельности, умение давать оценку своим действиям и действиям других, способность логического мышления, находить нестандартный подход к каждому заданию, умение использования и подбора необходимого материала.

4. Итог любой математической игры даст оценку уровню знаний учащихся. Математические игры способствуют возникновению желания

учащихся самообразовываться, проявлению познавательной активности и тем самым способствуют популяризации предмета математики.

5. Участвуя в математической игре, учащиеся узнают много нового, получают навык опыта нахождения, собирания и возможного использования необходимой информации.

Мы приходим к выводу, что математическая игра – это не детская забава, а сложный элемент, составляющий дополнительное математическое образование, выполняющий поставленные перед ним задачи – образовательные, воспитательные, развивающие. Математические конкурсы и игры выполняют необходимые функции для формирования общекультурной компетенции обучающихся в дополнительном образовании.

§3. Классификация математических конкурсов и игр

На сегодняшний день в системе дополнительного образования накоплен достаточный опыт обучения школьников с применением математических игр и конкурсов, поэтому имеется также большое количество готовых разработанных игр для этих целей. Для удобства использования игр в работе необходима их классификация, которая точно позволит применить ту или иную игру для достижения поставленных целей и задач, не тратя на это больше времени. База математических игр для классификации может быть различной.

Систематизация математических игр по категориям:

По категории назначения игры разделяются на *обучающие*, которые побуждают учащихся к желанию самостоятельного получения новых знаний; на *контролирующие*, которые служат для закрепления полученного материала по предмету; на *воспитывающие*, которые служат для воспитания внимательности, наблюдательности, самостоятельности, смекалистости у учащихся; на *занимательные*, основанные на смекалке, являются средством развлечения, а также привлечения к предмету математика учеников со

слабовыраженными способностями к математике, не интересующихся предметом; на *развивающие*, которые развивают нестандартное мышление учащихся, поэтому предназначены для учащихся с математическими способностями.

По категории массовости игры разделяются на *коллективные*, которые являются совместными для учащихся с разными математическими способностями; на *индивидуальные*, это интеллектуальные игры, предназначенные для учащихся с ярко выраженными математическими способностями, умеющими анализировать свои способности и давать им оценку.

По категории реакции игры разделяются на *подвижные*, игры, в которых благодаря движению ненавязчиво происходит процесс обучения математике; на *тихие*, это группа игр, которая применяется при смене видов умственной деятельности, включает в себя разгадывание кроссвордов, ребусов, головоломок, задач на складывание и разрезание.

По категории темпа игры разделяются на *скоростные*, игры в которых важна скорость выполнения задания, формируют навык вычислительного автоматизма; на *качественные*, включают в себя трудные ситуационные задачи, которые требуют активной вдумчивой деятельности и настойчивой, упорной работы.

По категории соблюдения правил игры подразделяются на *одиночные*, в этих играх нельзя допускать изменения в правилах и в содержание игры, разрабатываются по конкретной теме данного предмета; на *универсальные*, в этих играх допускается изменения в правилах и в содержании самой игры, так как они включают широкий круг вопросов по различным предметам.

По схожести правил и возможности проведения игры подразделяются на *настольные*, к ним относятся такие игры как лото, домино, шашки, «крестики-нолики». Подготовки такие игры не требуют правила объясняются перед игрой; на *математические мини-игры*, создающие определенную ситуацию, решая задания в которой учащиеся получают заранее оговоренное

количество баллов; на *викторины*, в этом типе игры не ярко выражена игровая деятельность, заключается в том, что по определенной тематике участникам даются вопросы, а они на них дают ответы; на *игры по станциям* заключается в достижении определенной цели, которую задает сюжет или тема игры. Состоит она из нескольких станций, на каждой из которых происходит мини-игра. Предусматривает участие команд, но может проводиться в качестве индивидуального зачета; на *математические конкурсы* представляют собой соревнование между учениками или командами на исполнение какой-либо проектной работы; на *КВНы*, это игра представляющая соревнование требующие обязательной подготовки, на заранее оговоренную тематику, проводится между командами. Состоит из нескольких этапов-конкурсов: приветствия, разминки, пантомимы, художественный, домашнего задания, конкурса капитанов и других специальных конкурсов; на *игры-путешествия*, такой вид игр очень сходен с играми по станциям, но здесь ребята по станциям не перемещаются. Каждый этап игры объявляется новой станцией. Такие игры не предусматривают победителей, здесь выигрывают все участники игры; на *математические лабиринты*, эти игры разрабатываются в виде лабиринта, состоят из различных этапов. Ответ на задание на одном этапе отправляет игрока на следующий этап, согласно ответу. Если на каком-то из этапов была допущена ошибка придется вернуться и пройти лабиринт заново; на *математическую карусель*, эта игра обязательно является командной. Решая правильно командой задание, появляется возможность очередному игроку из команды решить зачетную задачу. Если на рубеже задача выполнена неверно, то игрок возвращается обратно на начало; на *математический бой*, этот конкурс предназначен для математически способных и подготовленных учеников. Игроки решают задачи, затем один из игроков оглашает свое решение, а противник ищет в решении ошибки. Таким образом, решение обязательно обсуждается; на *разновозрастные*, это игры, предназначенные

для малокомплектных школ, где команды можно сформировать из учащихся различных классов.

Таким образом, систематизируя имеющиеся виды математических игр и конкурсов по различным категориям, видим, что для достижения поставленной цели, если есть на, то необходимость, математические игры можно между собой компоновать, как детали конструктора и получать ту игру, по проведению которой будет достигнут эффективный результат. Выступая в роли конструктора, математическая игра и проявляет свое многообразие. Используя игровую форму проведения занятия в дополнительном математическом образовании правильно выбранная математическая игра (по возрасту, типу учащихся) вносит разнообразие на данные уроки. Математическая игра старается привлекать к таким урокам обучающихся, как любящих предмет математики, так и равнодушных, способных и со слабо выраженной способностью, привлекая учащихся к дополнительному образованию по математике, тем самым вызывает интерес к предмету.

§4. Формы, методы и средства применения математических конкурсов и игр

На сегодняшний день существуют различные формы математических конкурсов и игр. К ним можно отнести:

Математические состязания – это игровая форма деятельности учащихся, при которой они стремятся превзойти друг друга в решении математических задач. Особенностью данной формы служит неременное наличие в ней соревновательной борьбы и сотрудничества. Она позволяет в зависимости от содержания материала вводить в игру сложные вопросы учебной программы.

Математический лабиринт – это форма игры, в которой быстрота не главное. Целью любого математического лабиринта является повторение

темы, закрепление навыков в решение практических задач. Игровой элемент здесь выступает как средство появления желания у учащихся заняться решением задачи, настроиться на продуктивную деятельность, которая требует внимательности, упорства, настойчивости. Ходы лабиринта нельзя проходить в спешке, на каждом ходу лабиринта необходимо самостоятельно решить задачу. Применяя технику лабиринта, можно в игровой форме оценить уровень усвоения изученной темы. Поэтому так необходимо настроить учащихся на неторопливую серьезную работу. От других проверок уровня усвоения материала проведение лабиринта отличается тем, что игровой аспект заставляет активно мыслить, желание пройти лабиринт этому как раз способствует, непринужденная обстановка игры, обеспечиваемая возможностью в случае возникновения трудностей задать вопросы учителю, для этого в лабиринте предусмотрен контрольный стол, в лабиринте есть возможность предлагать учащимся задания, составленные с учетом их индивидуальных особенностей. Таким образом, наиболее подготовленные ученики получают более сложные задания для выхода из лабиринта, а слабые ученики получают такие задания, чтобы, применяя одинаковые усилия, они также могли справиться. Математический лабиринт можно проходить как индивидуально, так и командой. Правила, что при индивидуальной игре, так и командной не изменяются. Все участники команд проходят ходы лабиринта самостоятельно. Очки, набранные членами команды, суммируются. Принцип «Один за всех и все за одного» здесь действует как нельзя точно. Членам команды, которые не совсем удачно проходят ходы разрешается помогать остальным членам команды. Этот пункт правил воспитывает чувство коллективизма, ответственность. Технология игры: на входе в лабиринт участнику игры карточка с указанным на ней числом; ученик по числу находит куб с соответствующим числом и заданием, которое надо выполнить, получив результат, он находит следующий куб и так далее. Выполнив последнее задание (число их обговаривается заранее), он на контрольном пункте сообщает полученный результат. Если все задания были

выполнены верно, то результат совпадет с контрольным числом в контрольном пункте, следовательно, учащийся справился с задачей – прошел лабиринт. Иначе учащийся должен вернуться и заново пройти лабиринт. У учащегося всегда есть возможность обратиться за помощью учителю в справочное бюро. В справочном бюро ответы не даются. Ответы здесь не даются. Здесь с помощью наводящих вопросов, указаний направляют учащегося на верное решение задания.

Математические «Следопыты» - эта форма игры основана на игровом поиске. Она служит игровой формой проверки закрепления сведений и навыков полученных в ходе занятий. Игра может проводиться в актовом зале, по всей школе, в нескольких классах. «Следы» с заданиями и правилами переходов размещаются в разных местах. Отряды «Следопытов» – это команды учащихся из нескольких человек от каждого класса. За каждой командой закрепляется один старшеклассник – консультант, который наблюдает за процессом решения задач и вовремя указывает на ошибку в решении (в зависимости от ошибки происходит снятие баллов от 0,5 до 2). Консультант проверяет верность найденного ответа. У консультанта есть ответы на все конкурсы закреплённой команды. Имеется справочный отдел, где лежат необходимые книги, справочники.

Игра-путешествие – данная форма удобна если нужно повторить или обобщить материал, изученный на уроке. Обязательным элементом является подготовленная яркая карта задуманного путешествия разбита на маршруты движения. Игра предполагает командное участие. Станция обязательно должна иметь название, которое дополнительно можно зашифровать в виде ребуса. Задача учащихся выполнить все задания. В этих путешествиях активизируется внимание детей и прививается интерес к предмету, заодно ненавязчиво повторяется и закрепляется нужный материал, а также показывается как на практике он может пригодиться.

Математический поезд. Данная форма удобна для сплочения учеников разных классов одной параллели. Игра проводится в виде математического

вечера. Поезд обычно имеет: три вагона мягкий, жесткий и плацкарт. Чтобы попасть в тот или иной вагон надо за умение решать задачи приобрести билет. На вокзале обязательно есть справочное бюро, которое наводящими вопросами обязательно поможет решить задачу, но будет снижен бал. Перемещаясь по тематическим станциям, поезд движется до результирующей станции на которой и будет подсчет баллов пассажиров. В ходе поездки возможен переход из одного вагона в другой. Основным содержанием задания являются различные задачи, головоломки, софизмы, фокусы. Правила игры, содержания заданий на станциях и в вагонах могут изменяться с учетом конкретной обстановки.

Игра-сказка. Это одна из форм творческих игровых деятельности для учащихся на занятиях дополнительного образования по математике – это сочинение математических сказок. В сказку любят играть все. «Сказочные» занятия наполняются позитивным настроением и как результат продуктивная деятельность в течение всего занятия. Жанр сказки раскрепощает, снимает напряжение, вызванное учебной работой, позволяет проявить фантазию, творческий талант, дает возможность посмеяться, выплеснуть накопившиеся эмоции, учит доброте, справедливости, как нельзя способствует формированию общекультурного уровня учащихся. Каждому ученику в отдельности или команде учащихся предлагается сочинить математическую сказку. Процесс выполнения заданий в игре-сказке настраивает учащихся на творческое мышление, учит логичному и последовательному выражению своих мыслей. Создание математических сказок – это увлекательный процесс, который требует мыслительной деятельности окрашенной душевной эмоциональностью, предполагает определенных усилий от ученика так и от учителя. Усилия учителя состоят в умении успевать за потребностями, возможностями и желаниями учащихся. Сказки при изучении математики можно использовать следующим образом. У героев сказки возникли проблемы. Решить эту проблему могут только ученики. Как в любой сказке, так и в нашей игре участникам необходимо отправиться в путь и пройти все

препятствия. Роль препятствий выполняют различные математические задачи, загадки, анаграммы, пословицы. Прохождение сказочных препятствий с персонажами из сказки придает обучению яркую эмоциональную атмосферу. Позитивный эмоциональный фон во время работы повышает усвоение не только математического материала, но и литературного. В основе данного урока лежат игровые действия, которые подчиняются правилам игры, активизируют познавательный момент, способствуют проявлению различных способностей, способствуют применению знаний и умений для выполнения поставленных целей и задач в игре.

Математический кросс. Игровая форма проведения математического вечера, на котором соревнуются команды классов или учащиеся на скорость правильного решения математических задач. «Математический кросс» представляет собой пять различных частей: старта-разминки, три этапа и финиша.

Игра-улей. Данная форма игры рекомендуется для проведения дифференцированной проверки усвоенного материала учащимися. Для игры необходимо подготовить небольшие листки размером четверть тетрадного в количестве десяти на одного ученика, варианты заданий, удобнее в виде таблицы, бланк, в котором будут учитываться результаты. У учащихся имеется возможность самим выбирать вариант задания. Каждая задача представляется в трех вариантах по степени сложности и имеет свой цвет. Зеленый цвет – это легкие задания, синие – средней степени тяжести, красные – трудные задачи. Вначале игры ученик получает один листочек, на котором решает первое выбранное задание. Решив, учащийся подходит к учителю, если задание решено верно, то листочек остается у учителя, а ученик подходит к заранее подготовленному рисунку и красит цветом своего задания соответствующую клеточку, затем получает новый листок для решения следующего задания. Задача решена неверно, тогда учитель предлагает ученику либо пойти и найти ошибку, либо взять более легкое

задание. Каждый ученик выполняет не менее пяти задач. Пользоваться какими-либо материалами: рабочими тетрадками, учебником и другими запрещается. Клетки на рисунке представляют собой соты, по их окраске учащиеся могут проанализировать уровень своих знаний.

Настольная форма математической игры не может быть отдельной формой внеклассного занятия, ее используют в качестве дополнения к занятию или как часть какого-либо математического конкурса, включает в себя математические игры, которые проводятся непосредственно за столом – это различные математические лото, игры на шахматной доске, игры со спичками, математические головоломки и другие.

Игровые ситуации. В процессе проведения занятия в рамках дополнительного образования по математике можно внести игровой элемент. Такой игровой элемент приносит положительный результат, потому что игра создает ситуацию, в которой приходится каждому из учеников повторить, вспомнить необходимый материал. Например, в качестве разрядки предложить устный счет в виде игры-солнышко, игры-лестница, игра «Прочитай слово», где учащиеся, решая примеры, составляют слово. Устные коллективные разминки, развивают быстроту реакции, внимательность, умение четко и конкретно мыслить. Игровые моменты очень важны, особенно в 5-6 классах. Игровая ситуация «Математическая эстафета» результативно работает если нужно проверить умение применять несложные формулы, такие как нахождение длины окружности, диаметра, периметра и так далее, умение рационального вычисления, выполнения математических действий. Для каждого учащегося составляются индивидуальные задания, которое обязательно имеет свое эстафетное название, в виде карточек. В качестве игровой ситуации можно провести графический диктант. Проводится в форме игры «Да - Нет», где «Да» изображается отрезком, а «Нет» - уголком. Итогом игры является график. Игровую ситуацию «Конкурс художников» проводят, если необходимо отработать, закрепить навык,

умение строить точки по их координатам на координатной плоскости. Игровые ситуации можно создавать великое множество.

Игра – физкультминутка. Эта форма особенно важна для младшего звена школьников. Её можно проводить не только для двигательной активности учащихся, но и для отработки математических правил в игровой форме.

Кроссворды, ребусы, шарады. Данная форма математических игр работу учащегося из занимательных действий направляет на серьезный труд. К этому приводит необходимость поиска ответов на разные по трудности задачи, который развивает логическое мышление, творческие способности учащихся, формирует такие качества, как настойчивость, целеустремленность. И как результат появляется активность в учебе, желание выиграть, порождает стремление знать больше. Для кроссворда не важна симметрия в расположении клеток, предназначенных для слов. Идея кроссворда необходима для активизации мыслительной деятельности обучающихся. При создании кроссворда необязательно добиваться симметрии в расположении клеток для вписывания слов. Важно использовать идею этой игры для включения учащихся в активную умственную деятельность.

Таким образом, рассмотрев различные формы и методы реализации математических конкурсов и игр, приходим к выводу, что математические игры и конкурсы для формирования общекультурного уровня в дополнительном образовании должны удовлетворять определенным требованиям. Так, требование в отношении знания, таково если хочешь участвовать в игре, то необходимо знать, обязательно для выполнения участниками игры. Именно оно несет познавательный элемент в игре.

Для математической игры правила должны разрабатываться таким образом, чтобы учащиеся сами хотели играть в неё. При составлении игрового материала обязательно учитывается возраст участников, для кого

игра предназначена, берутся во внимания характерные возрастные особенности, интересы, развитие, уровень знания.

При разработке математической игры необходимо учитывать индивидуальные особенности отдельно взятых обучающихся, соблюдать дифференцирование по группам: слабый и сильный тип; активный и пассивный тип и др. Игра должна вызывать здоровый азарт, который в каждом типе учащихся поможет раскрыть себя, реализовать свои таланты, показать самостоятельность, упорство, способствует проявлению смекалки. Игра должна вызывать у участников чувство удовлетворения, успеха.

Игр должна быть многовариантна, в ней должны предусматриваться задание полегче и наоборот очень трудные, учитывая интересы слабых и сильных обучающихся. Для слабых учеников предусматривать задания, основанные на смекалке. Такая иерархия в математической игре способствует привлечению большего числа обучающихся к дополнительным математическим занятиям и пробуждает у них желание к познавательной деятельности.

При составлении математической игры обязательно необходимо учитывать особенности предмета. Одна из черт математической игры – она должна быть разнообразной. Именно многообразие математических игр помогает повышать результативность дополнительного образования в области математики, является динамичным источником планомерных и твердых знаний.

§5. Формирование общекультурного уровня учащихся в дополнительном образовании

На современном этапе развития человечества образование должно представлять собой непрерывный постоянный процесс и большей частью, которого является дополнительное образование, на которое возлагается решение различных жизненных ситуаций: организация культурного отдыха,

развитие социальных возможностей общения, соблюдение нравственных норм, возможность профессионального самоопределения учащихся, саморазвитие и планирование своей деятельности.

Единое образовательное пространство учебного учреждения включает в себя дополнительное образование, главной целью которого в такой системе является повысить уровень образованности и воспитанности, сформировать социально активную, творческую, всесторонне развитую личность. Таким образом, дополнительное образование организовано для целенаправленной деятельности учащихся от 6 до 18 лет во внеурочное время. Одной из задач дополнительного образования является формирование общей культуры школьников. Основными функциями дополнительного образования служат формирование рычагов мотивирования школьников к познавательной и творческой деятельности, внедрение дополнительных проектов для удовлетворения интересов каждого учащегося. Дополнительное образование представляет собой практико-ориентированный формат творческо-просветительской деятельности учащегося, формирующей общекультурную компетентность, развитие которой способствует активной жизнедеятельности человека, его способности к ориентированию в многообразии сфер социального и профессионального пространства, уравнивает внутренние душевные связи с элементами окружающего мира, способствует развитию самостоятельности и инициативности в решении возникающих проблемных ситуаций.

Рассматривая ряд вопросов формирования общекультурной компетентности нужно принять позицию Н.Ф. Винокуровой, которая принимает понятие «компетентность», как дополнительность к категориальному понятию «культура». «Образование является носителем и транслятором инвариантов культуры. Через пространство культуры реализуется процесс обучения, воспитания и развития в образовательной системе» [5]. Культура, выступая как один из возможных вариантов развития и саморазвития личности, возможность гармоничного существования в мире,

она развивает все сферы сознания личности: когнитивную, аффективную и волевую.

Личность формируется в течении жизни поэтому становление ее компонентов таких как общекультурная компетенция происходит постоянно. Очень важный этап ее формирования происходит во время учебы, особенно в школе. Основой становления общекультурных качеств становится общекультурная база образования, содержание которого включает «основы изучаемых наук, искусств, отечественных и мировых традиций, получивших отражение в учебных предметах и образовательных областях, и выражается в форме понятий, законов, принципов, методов, гипотез, теорий, обрядовых действий, текстовых, художественных и иных произведений, считающихся фундаментальными достижениями человечества».

Школьная основа математического образования, включает в себя систему блоков: содержательный, логико-формирующий, дидактический и методический, которые могут выступать как метапредметные и, поэтому, может рассматриваться как основа формирования общекультурной компетентности.

В основе интеллектуального развития учащихся и формирования культуры с помощью применения игр лежат определенные философские взгляды и теории. Новаторски мыслящие учителя всегда искали возможности превращения рутинной учебной деятельности в радостный процесс познания, возможность самопроизвольного пути умственного и культурного развития учащихся. И в этом процессе большую роль отводили такому методическому приему в обучении, как игра. Использование игр и конкурсов при обучении математике повышает интерес к предмету, создает возможность возникновения необходимых эмоциональных переживаний у учащихся, что влечет личностное общекультурное становление школьников.

Дополнительное математическое образование школьников — это систематическое освоение математических компетенций, не входящих в инвариант математического образования. Дополнительное образование имеет

свои педагогические технологии, методики, формы, средства их реализации, который дополняет ФГОС. Дополнительное математическое образование школьников переплетается с внешкольной, с внеклассной деятельностью образовательного учреждения и представляют собой часть непрерывного математического образования. Основное математическое и дополнительное математическое образование не могут существовать и рассматриваться друг без друга. Так как по отдельности они односторонни и неполноценны. Не даром А.С. Макаренко считал, что нужно стремиться к тому чтобы каждая секунда в жизни ребенка была заполнена образованием. Для такого ежесекундного образования, которое будет эффективно раскрывать заложенные способности в ребенке, нужна последовательная, четко организованная работа дополнительного математического образования и педагогической системы [36].

Проанализировав процесс формирования общекультурного уровня учащихся в дополнительном образовании в системе непрерывного образования, пришли к выводу, что большой потенциал заложен в дополнительном образовании в деле становления и роста общекультурного уровня учащихся. Но потенциал дополнительного математического образования в формировании общекультурной компетентности разработан недостаточно.

§6. Анализ проведённых исследований и опыта работы учителей по данной теме

Теорию игры стали разрабатывать еще Ф. Шиллер[70] и Г. Спенсер [47]. Зарубежные исследователи теории игр – это З. Фрейд [56], Д. Дьюи [11], Ж. Пиаже [42], Й. Хейзинг [58], В. Штерн [61], Р. Гиббонс [68] и другие. Отечественные педагоги, разрабатывавшие теорию игры, К.Д. Ушинский [52], А.С. Макаренко[36], А.М. Новиков [39], А.Н. Леонтьев [26], Л.С. Выготский [4] и другие. А.Н. Леонтьев, описывая процесс возникновения

детской ролевой игры, установил, что только в игре требуемые операции могут быть заменены другими операциями, а предметные условия – другими предметными условиями, при этом смысл самого действия сохраняется [26].

Английский философ 19 века Г. Спенсер считал игру результатом гиперреактивности, возможности которой не могут быть удовлетворены в обычной деятельности. Эта теория является теорией избытка нервных сил компенсаторности [47].

В начале 19 века швейцарский ученый К. Гросс разработал теорию инстинктивности, функции упражнения в игре, считал игру первичной, «вечной школой поведения». Концепция теории К.Гросса состоит в отрицании рефлекторной природы и к признанию спонтанности развития, то есть в игра строится только на инстинктах [67]. Можно согласиться, что инстинкты, лежащие в основе игры свойственны людям. Но в этих теориях не учтен исторический аспект происхождения детской игры.

Американский педагог К.С. Холл в начале 20 века выдвинул идею сокращенного повторения этапов развития человечества в детских играх [59].

Анализом временных аспектов игры занимался О.С. Газман: «Игра всегда выступает одновременно как бы в двух временных измерениях – в настоящем и будущем» [7].

Игра показывает будущее, но в настоящем. Теорию духовного развития ребенка в игре К.Д. Ушинский считает, что в игре происходит духовное развитие ребенка и считает ее необходимым воспитательным элементом для подготовки ребенка к трудовой деятельности. Он считал, что только в игре соединяются одновременно стремление, чувство и представление. Считая, что игра возникает в свете духовности и служит духовному развитию ребенка [52], придерживались духовной теории игры и В.А. Левин [27], Л.С. Выготский [4], А.С. Макаренко [36], Ж. Пиаже [42], В.А. Сухомлинский [49], Д.Б. Эльконин [64]. А.С. Макаренко [36] указывал: "Игра имеет важное значение в жизни ребенка...Каков ребенок в игре, таким во многом он будет в работе, когда вырастет. Поэтому воспитание будущего деятеля происходит, прежде всего, в игре..." Невозможно не согласиться с выдающимся педагогом. В.А.

Сухомлинский продолжал: «Без игры нет, и не может быть полноценного умственного развития. Игра – это огромное светлое окно, через которое в духовный мир ребенка вливается живительный поток представлений, понятий. Игра – это искра, зажигающая огонек пытливости и любознательности» [49]. И это действительно так. Педагог, играя вместе со своими учениками, используя существующие приемы обучения изобретая новые, обучая школьников, он не только дает им знания, но и окружает их положительной атмосферой, создающей здоровую крепкую среду. И как результат происходит всестороннее развитие обучающегося, его чувств, сознания, воли, поведения, творческого воображения, общительности, любознательности – все это необходимые составляющие интеллектуального уровня. Существуют и другие теории происхождения игры. Изучая эти теории, можно сделать вывод, что источником игры все же является общественный разум. Разработкой теоретико-методологических основ игровых технологий занимались - А.А. Вербицкий [3], Л.В. Загрекова [14], Д.Б. Эльконин [64] и другие. Педагог-методист В.Г. Коваленко [19] вопрос поддержания интереса у учащихся к урокам математики при постоянном увеличении умственной нагрузки предложил решить с помощью такого метода обучения, как дидактическая игра, которая стимулируют школьников к желанию изучать предмет математики, приобретать новые знания. В. Г. Коваленко считает, что на уроке математики должна обязательно присутствовать дидактическая игра, как современный и признанный метод обучения и воспитания.

Имея такие глубокие корни, игры и конкурсы используются для обучения и культурного развития детей. И, что особенно важно в обучении такому сложному предмету, как математика. В формировании общекультурного уровня учащихся ведущую роль играет не столько обучение на уроках математике, сколько в процессе дополнительного образования.

Вопросы организации, методики проведения игровых форм внеклассной работы математике разработал и популярно объяснил учитель математики, методист А.В. Фарков [54]. Через разнообразные сюжеты математических игр А.В. Фарков развивает познавательный интерес к математическим знаниям вне уроков математике, во время внеклассной работы. Его методика введения внеклассной работы с учащимися, интересующимися математикой состоит в том, чтобы в содержание внеклассной работы включать вопросы, которые не рассматриваются в школьном курсе математики, обязательно рассматривать современный материал, который включен в математическое образование недавно, обязательно в старших классах учитывать выбранный профиль учащихся. Внеклассная работа может осуществляться в самых разнообразных формах и видах. Выделяя особенности, аспекты организации внеклассной работы по математике в условиях ФГОС, В.Л. Пестерова [40] предлагает не только огромное разнообразие математических игр, но и подробные методические рекомендации по проведению игр. Данная методика уникальна наличием большого количества математических игр по отработке приемов изучения разных тем по математике. В своей научной работе И.К. Кондаурова [17] рассматривает современное дополнительное математическое образование школьников, подробно раскрывает методику обучения математике по дополнительным образовательным программам; организация досуговых мероприятий в условиях общеобразовательной школы.

Проблематика применения игр в процессе обучения исследовалась многими иностранными и российскими учеными. Организация учебного процесса с использованием дидактических игр в свете разных подходов анализировалась отечественными педагогами В.Г.Муравиным [35], В.А. Далингером [8], О.Б. Епишевой [12], Н.Д. Комиловым [24], М.В. Клариным [23], В.И. Крунич [12], А.Н. Леонтьевым [26], Л.А. Байкова [2] , П.И. Пидкасистым [41], А.А. Столяр [48], А.В. Сиденко [46], Т.А. Шукуровым [62], С.А. Шмаковым [60], Г.П. Щедровицким [63] и др.

Российские методисты Епишева О.Б., Крупич В.И. [12] предложили оригинальную методику формирования общих и специальных приемов изучения различных разделов математики, функционально-рациональные способы усвоения знаний учащимися, применяя игровые элементы. Чтобы ученики хотели учиться с желанием необходимо превратить их в хозяев этой деятельности. Необходимо чтобы школьники знали зачем надо учиться математике, как учиться.

В.А. Далингер, изучая особенности рефлексивного подхода к организации развивающего обучения математике, важную роль отводит применению дидактических игр. Немаловажным считает взаимосвязь спорта с математикой. Для обучения математике учащимся составляет контекстные задачи, имеющие практический спортивный интерес, которые интересно решать [8].

Педагог-математик Ахруллоев Вайдулло в своем автореферате на соискание ученой степени «Дидактические игры как средство развития творческого мышления учащихся» (2012 г.) пишет о необходимости применения математических игр и конкурсов: «К сожалению, для многих выпускников школ характерна дисгармония между относительно высоким уровнем теоретической подготовки и неспособностью использовать полученные знания для решения задач творческого характера. Идея творческого развития личности учащегося в реальной педагогической практике очень часто не находит конкретных методических решений, а лишь декларируется. Положение усугубляется тем, что в учебной литературе по математике для школьников преимущественно приводятся вопросы и задания, ориентирующие их на осуществление репродуктивной и частично поисковой деятельности. Задания творческого уровня встречаются относительно редко. Многие учителя математики испытывают затруднения при организации познавательной работы школьников, нацеленной на развитие творческого мышления» [1].

Анализируя практики общеобразовательных учреждений в этом направлении, приходим к выводу, что математические конкурсы, игры не часто применяются при обучении математике и не часто выступают как средством формирования общекультурной компетенции, поэтому проблема, связанная с их применением в целях становления познавательного интереса, повышения культурного уровня учащихся требуют дальнейшего исследования. Ускорение темпов жизни влияет и на современную школу, которая должна дать не столько большой багаж знаний, а подготовить своих учеников к жизни. Современная школа призвана развивать способности ребенка, умения реализовать себя в новых социально-экономических условиях, уметь применять свои знания в различных жизненных ситуациях, быть конкурентоспособными.

Характер и содержание математических игр и конкурсов зависят от возрастных особенностей учащихся их интересов. Так младшим школьникам интересны игры на соревнования и занимательные конкурсы, учащиеся 5-7 классов с удовольствием играют в игры, в которых есть тайна и также участвуют в занимательных конкурсах, подросткам интересны сюжетные, настольные игры и познавательные конкурсы, старшеклассников привлекают игры, которые развивают не только память, но и логическое мышление и творческие конкурсы. В рамках дополнительного образования участвовать в математических конкурсах необходимо давать возможность всем желающим. Чтобы слабые учащиеся тоже могли познакомиться с новыми знаниями, фактами, нестандартными способами рассуждений. Что непременно даст возможность возникновения и развития здорового любопытства, глубокого познавательного интереса. И как результат раскроются притягательные стороны математики и появится желание изучать этот предмет.

Краткий обзор исследований, проведенных отечественными и зарубежными педагогами и опыта работы учителей по проблеме формирования общекультурного уровня посредством математических игр и конкурсов, показал, что математические игры и конкурсы широко

исследованы в области обучения математике как дидактические средства, а как средства формирования общекультурного уровня в дополнительном образовании требуют дополнительных исследований.

Выводы по первой главе

Математические игры и конкурсы как средство формирования общекультурного уровня учащихся в дополнительном образовании решают многие задачи, поставленные перед современным образованием. Развивают математическое мышление, расширяют общетеоретические знания, развивают практические умения учащихся, мотивируют возникновение познавательной деятельности у учащихся к предмету математика.

Многообразие имеющихся различных форм математических игр и конкурсов способствуют формированию общекультурного уровня учащихся.

Одной из самых главных целей дополнительного образования по математике является пробуждение и развитие устойчивого интереса учащихся к математике.

Математические игры и конкурсы должны быть разнообразны и удовлетворять потребности различных категорий учащихся и учитывать возрастные особенности, удовлетворять ряду требований.

ГЛАВА II. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКИХ КОНКУРСОВ И ИГР КАК СРЕДСТВ ФОРМИРОВАНИЯ ОБЩЕКУЛЬТУРНОГО УРОВНЯ УЧАЩИХСЯ В ДОПОЛНИТЕЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

§7. Анализ теоретического и задачного материала школьных учебников математики на предмет их использования в работе с учащимися в системе дополнительного образования

Учебное пособие Е.А. Дышинского[9], предназначенное для восьмилетнего образования, «*Игротека математического кружка*» состоит из двух книг. Дышинский Е.А., ставит перед дополнительным образованием три задачи: 1) повысить уровень математического мышления; 2) способствовать появлению математического интереса; 3) организовать внеурочное полезное время препровождения. Пособие написано в 1972 году, но предложенные в нем игровые технологии актуальны и сейчас. На их основе разрабатываются новые математические игровые разработки. Можно сказать, что они стали классикой. Учащихся педагог-математик делит на три группы. Первая группа ученики, интересующиеся математикой; вторая группа- интересна математика от случая к случаю, а третья, те кто ее просто не любит. Именно вторая и третья группа ребят самая многочисленная и именно этих ребят необходимо заинтересовать предметом. А это довольно трудная задача, которая зависит и от методики, и от умения организовать работу. Именно внеклассные занятия, проводимые в форме игры, Дышинский Е.А., считает самыми целесообразными в дополнительном образовании математике. В своей книге автор и показывает возможности применения игровых форм для достижения общей цели – проявления желания изучать предмет. Считая, что личность ребенка формируется в процессе трудовой, учебной, общественной игровой, Дышинский Е.А. подчеркивает, что каждая из них содержит возрастные различия. Игру в

учебной деятельности нельзя рассматривать как забаву. Такой подход будет делать ее бесполезной и понижать воспитательный момент в ней. Игра содержит в себе преобразующую роль и именно в таком аспекте ее можно рассматривать как часть образовательного процесса. Игра при таком подходе рассматривается только совместно с другими видами деятельности, в их взаимосвязи. Дышинский объясняет различие между игрой и дидактической игрой. Участвовать в игре дело добровольное, а участие в дидактической игре обязательно. Автор рассмотрел возрастные особенности математических игр, конкурсов для учащихся V – VIII классов. Дышинский обозначил условия, когда игры необходимы в процессе обучения:

1. У школьников понижен познавательный интерес;
2. Отсутствие близкого мотива или практической значимости;
3. Умственный труд на уроках, желание отдохнуть.

Дышинский Е.А. выделяет требования к математическим играм для внеклассной работы:

1. Обязательно должны оговариваться требования к знаниям учащихся;
2. Правила должны вызывать желание в ней поучаствовать;
3. Правила и организация игр должны быть дифференцированы;
4. Игры должны быть разнообразными, разрабатываться с учетом предметного материала, обновляться, усовершенствоваться.

В учебном пособии также представлена классификация игр по различным признакам. Дышинский Е.А. приводит методические указания по внеклассной работе по математике (по применению математических игровых технологий):

1. Игры должны подбираться с учетом внеклассных занятий, но не наоборот;
2. Игра должна быть четко организована. В процессе игры должны четко соблюдаться правила без исключений;
3. Универсальные игры — это основа познавательного процесса;

4. Математический кружок не только для любителей предмета. Учет конкретных характеристик кружка обязателен;

5. Для привлечения учащихся к математической работе применять математические состязания;

6. Качественно продумывать элементы математического вечера;

7. Обязательно должен быть план работы внеклассной структуры (кружка, клуба, секции ит.д.)

8. Иногда правила игры можно изменить с учетом особенностей учащихся.

Роль игры в учебной деятельности школьников не надо преувеличивать. Учеба – это труд, упорство, поэтому обучать и при этом играть нельзя. Но использовать игру как одну из возможных форм в целях учения нужно.

В первой части книги автор дает подробное описание игр и игровых форм занятий. Таких как математические состязания, математические лабиринты (лабиринт может быть, как часть занятия, так и отдельным занятием, частью математического вечера), математические следопыты (для проверки и закреплении навыков, умений), математический поезд, математический кросс, настольные и подвижные игры. В описании приводятся полные методические указания к игре, технология организации и проведения.

Во второй части пособия размещены приложения. Здесь даются образцы математических заданий, задач представленных в учебнике игр и конкурсов. Во второй книге приводится печатный материал необходимый для проведения игровых занятий. Этот материал можно разрезать и использовать непосредственно в работе.

Анализ статьи «Математическая игра как форма внеклассной работы по математике» А.Е. Логачева [28], учителя математики показывает математическую игру как одной из наиболее продуктивных форм внеклассной работы по математике. Делясь своим опытом, автор

утверждает, что в процессе игры, учащиеся не особо интересующиеся математикой, приобретают математические навыки умения. Игра пробуждает интерес к изучению предмета. Приводя различные определения игры, он обобщает «игра, в том числе математическая, является способом развития личности, обогащения ее жизненного опыта. Поэтому игра используется как средство, форма и метод обучения и воспитания». Так как игра – это определенная деятельность, которая имитирует реальные моменты, то она имеет обязательно определенные правила и временные рамки. Обязательное условие применения игры на внеклассных мероприятиях — это добровольность. Если это условие отсутствует, то игра перестает быть игрой. То есть одна из функций игры — это развлечение и отдых. Технологии математических игр в сегодняшней школе очень часто применяются для освоения определенной темы, закрепления материала и могут использоваться для изучения целого раздела учебного предмета. Конечно, игры во внеклассных мероприятиях служат не только для отдыха, ни и вызвать желание заниматься математикой. Понять практический момент применения полученных знаний. Математическая игра, удачно соединяя игровые и познавательные аспекты дает возможность плавно переходить от игровых действий к учебному процессу. В статье приводится ряд требований как к самой игре, так и к участникам. Требование к участникам игры чтобы играть надо знать и раскрывает ее познавательные черты. Правила игры тоже должны быть понятными, согласно возраста, чтобы возникало желание поучаствовать в игре. Разрабатывая игру нельзя не учитывать разный уровень возможностей детей. Математические игры он типизирует следующим образом: настольные игры; математические мини-игры; математические викторины; игры по станциям; математические конкурсы; КВНы; игры-путешествия; математические лабиринты; «Математическая карусель»; бои. В своей педагогической деятельности Логачев одни игры вставляет в другие, комбинирует. Из его опыта такие комбинации дают качественные результаты. В статье автор представляет игровую разработку

«Математический биатлон». Математический биатлон – это соревнование по решению задач, можно организовывать как среди учащихся, так среди команд. Выигрывает тот, кто справится быстрее и правильно. В игре три огневые позиции: «Лёжка», «С колена», «Стойка», можно добавить четвертую позицию - «На бегу», если возникают спорные нюансы; на этой позиции дополнительных патронов нет. Игра окончена, если, а) вышло время, б) участник покинул последнюю огневую позицию. Результат игрока будет состоять из времени прохождения всех огневых позиций и, если есть штрафного времени.

Математическую игру «Точки» или «Города» можно рассматривать как один из возможных вариантов отдыха с пользой на перемене или как часть разработки другой игры. Математическая игра «Точки» («Города») – игра на бумаге в клетку для двух человек. Игроки согласно очередности, ставят по одной точке на пересечении линий листа в клетку, у каждого - свой цвет. Первый ход у каждого обязательно в центральной части поля. Последующие ходы можно делать в любой пункт, но только если он не в окружен. Пропускать ход нельзя. Партия заканчивается, если нет свободных пунктов не осталось свободных мест, если игроки пришли к взаимному согласию, если один из игроков отказывается делать ход. Выиграл тот участник, который окружил большее число точек или по взаимному соглашению.

Учебно-методическое пособие А.В. Фаркова «Внеклассная работа по математике. 5-11 классы»[54] посвящено различным моментам организации и методикам проведения основных форм дополнительного образования по математике для учащихся 5-11 классов: факультативов, математических кружков, олимпиад, различных соревнований, математических недель, школьной математической печати и т.д. В пособие предложены авторские разработки для различных форм дополнительного математического образования в условиях школы, с текстами задач для математических олимпиад для учеников 5-11 классов, с решениями или указаниями к задачам. В приложении имеется раздел с задачами для подготовки к

математической олимпиаде. А.В. Фарков выделил в учебном пособии особенности проведения математических олимпиад в сельских школах. Особенность связана с тем, что в сельских школах наполняемость класса маленькая, отсутствует возрастная параллель. Но задачи по положительной мотивации к изучению предмета математике, развитие познавательного интереса учащихся к предмету, выявление способных учеников, развитие личности остаются такими же, как для остальных школ. Цели внеклассной работы по математике остаются такими же. Но во внеклассной работе по математике в сельские школы обязательно учитывать отсутствие параллельных классов, как следствие малое количество учеников, желающих заниматься математикой дополнительно, учитывать особенный сельский уклад, неразвитую связь сельской школы с вузами. Поэтому в условиях сельской школы занятия дополнительного образования по математике проводятся с учащимися разного возраста, и на занятиях обязательна дифференциация. Обязательно учитывать разновозрастную особенность участников в конкурсах, математических играх. Рекомендуется для игр создавать команды из учащихся 5 и 6 классов, 7 и 8 классов, 9-10 классов, 11 классов.

В учебном пособии А.В. Фаркова «Математические олимпиады» [53] описана методика подготовки школьников к математическим олимпиадам для школьников 5-8 классов. Среди многообразных форм внеклассной работы по математике здесь подробно приведена методика организации и проведения школьного математического кружка, нацеленного на подготовку школьников к решению олимпиадных задач. Автор предложил подробные разработки 17 кружковых занятий. В приложении к пособию содержатся варианты муниципальных олимпиад по математике для учащихся 5–8 классов.

В первом разделе данного пособия автор указывает основные направления в работе подготовки школьников к олимпиаде. Деля внеклассную работу на два типа: с отстающими учениками и, наоборот, с

проявляющими отличные математические способности, ставит одной из важных задач, стоящей перед дополнительным математическим образованием, это расширять и углублять представления учащихся о культурно-исторической роле математики в мире, о ценности ведущих ученых-математиков, внесших в развитии мировой науки вклады, развивать разностороннее личностное развитие. Таким образом, главная задача математического дополнительного образования – это формирование общекультурного уровня учащегося. Всю внеклассную работу он делит на три вида: индивидуальную, групповую и массовую. Последнюю, автор считает эпизодической. К данному виду относит математические вечера, научно-практические конференции, математические игры, недели математики, олимпиады, конкурсы, соревнования. Все три вида на практике, совместно применяемые, дают положительные результаты. На внеурочных занятиях рекомендует проводить математические соревнования и игры, считая, что таким образом происходит текущий контроль степени усвоения материала, одновременно выполняется психологическая подготовка к олимпиадам. В качестве математических игр и соревнований предлагает: брейн-ринг, математическая регата; устная олимпиада; математическая карусель; математическая драка; конкурс «Начинающий математик»; математическая игра «Счастливый случай»; игра «Математик-бизнесмен». Автор настаивает на необходимости проведения математических соревнований в школе, так как конкуренция между сильными учениками, нежелание уступать, способствует возникновению желания изучать математику не только в рамках урока, но и посещая дополнительные занятия и самостоятельно используя различные источники. Достаточно если такие соревнования будут проводиться в школе 3–4 раза в течение учебного года. А.В. Фарков предлагает осенью провести для учащихся 5–11 классов традиционные математические олимпиады. Зимой для учащихся разных классов разумно организовать и провести различные математические соревнования. В марте для учащихся 5–10 классов международная олимпиада — конкурс «Кенгуру». А учебный год

завершить в мае устной олимпиадой или командным соревнованием. При организации внешкольного математического образования автор одной из целей организации такой работы считает проведение математических соревнований между школами, городами.

Во втором разделе учебного пособия описывается, как организовать, спланировать работу математического кружка для подготовки учащихся к математической олимпиаде. Даются методы проведения таких занятий и подготовки к ним. А.В. Фарков рекомендует конкурсы по решению математических задач, олимпиады, игры проводить регулярно, через 4–6 тематических занятий, как итог работы. И обязательно в конце года. В таком случае каждое занятие посвящается подготовке к будущему математическому соревнованию, конкурсу.

В третьем разделе представлены задачи, упражнения различной тематики, которые можно использовать при разработке математических игр и конкурсов.

В первом разделе *учебно-методического пособия Кондауровой И.К. «Дополнительное математическое образование детей в условиях школы»*[17] рассмотрены общие вопросы дополнительного образования школьников. Дополнительное математическое образование как часть непрерывного процесса математического образования рассматривается в процессе исторического зарождения и становления отечественного математического образования, в котором выделяются девять этапов. Автор объясняет, что такое современное образование, которое не должно иметь возрастные рамки, должно быть непрерывным, должно быть вариативным и стать частью мирового образовательного пространства. Являясь частью образования, дополнительное образование все же носит характер равноправности. Именно дополнительное образование способствует самообразованию и тем самым саморазвитию личности. Школьное дополнительное образование – это подсистема общего дополнительного образования. В пособие отмечаются задачи, стоящие перед дополнительным

образованием, его особенности, приводятся модели организации дополнительного образования в школе, аспекты дополнительного математического образования школьников. Подчеркивается тесная связь между дополнительным математическим образованием и внеклассной работой по математике, которая может быть представлена различными формами. В пособие рассмотрены возрастные особенности, возникающие в процессе дополнительного математического образования. Второй раздел пособия посвящен частным вопросам, касающимся дополнительного образования школьников: учебно-исследовательская деятельность учащихся, проектная деятельность, особенности предпрофильной и профильной подготовки в условиях дополнительного образования учащихся, дополнительное математическое образование школьников с особыми образовательными потребностями. Дополнительное математическое образование осуществляется по комплексным интегрированным или тематическим программам в специальных объединениях, которые могут быть как разновозрастные, так и одновозрастные – это кружки, группы, студии. В пособие имеется список литературы для использования для организации внеклассной работы по математике. В рекомендуемой литературе имеется богатый математический материал, разработки занятий, методические рекомендации. Выделяются основные формы проведения кружковых занятий, описывается система факультативных занятий и спецкурсов. Отдельным блоком представлены математические игры и конкурсы. В разделе «Математические игры и развлечения» Кондаурова И.К. считает игру средством воспитания, обучения и развития учащихся. Через игру осуществляется становление личности. Вкратце говорится о теоретико-методологических основах игры в образовании. Четко проговариваются структурные элементы игры: установочный элемент, игровая ситуация, задачи игры, правила игры, игровое действие, игровое состояние, результаты игры. Целесообразность использования той или иной формы игры во внеклассной работе зависит от возраста учащихся. Приводится

классификация игр и условия при которых игровые формы эффективны по Л.В. Загрековой и В.В. Николиной [14]. Первая группа формирует мотив игры, вторая группа формирует систему знаний, управляя ходом игры, третья группа возможность вовлечения каждого учащегося в процесс учебной игры. Описывается методика организации математических игр на основе передового опыта Е.А. Дышинского, М.Н. Перовой, В.Г. Коваленко, А.В. Фаркова, И.Б. Ремчуковой. Используя опыт педагогов, подробно описываются игры: «Математическое лото», «Математический кросс», «Математический лабиринт», «Игры Баше», «Математический поезд», «Математические следопыты», «Математическая рыбалка», «Математический базар». Дается четкое определение математическому соревнованию, конкурсу, фестивалю. К математическим соревнованиям относит математический бой, математический конкурс, математический турнир, математическая карусель, математическая викторина, математическая эстафета и другие. Автор рассматривает возможные правила каждого соревнования. Приводится примерный набор задач для математического боя среди пятиклассников.

Давая определение математическому конкурсу, И.К. Кондаурова подчеркивает специфику конкурса – он напрямую зависит от возраста учащихся. Математические конкурсы могут выступать, как самостоятельное мероприятие, так и часть другого мероприятия, например, математического вечера. Автор указывает, что можно всю внеклассную работу вести как систему конкурсов по И.С. Цай. Приведены примеры конкурсов для внеклассной работы по математике. В пособие подробно рассказано о региональных конкурсах, об областных математических конкурсах Саратовской области. Подробные методические указания по проведению математической викторины автор дает вместе с различными формами викторины по А.В. Фаркову. Интересный вид математического соревнования – математический фестиваль. Математический фестиваль — это несколько соревнований объединённых общей идеей для школьников. В

качестве примера рассказывается о Киевском международном математическом фестивале на базе института математики Киевского государственного университета и Киевско-Печерского физико-математического лица «Лидер». Подробно рассматривается форма соревнования такая, как математическая олимпиада, целью которого является поиск математически одаренных учащихся, популяризация математики. Подробно рассказывается о истории появления математических олимпиад, о традиционно проводимых олимпиадах, программах, правилах, об нестандартных олимпиадах, которые наряду с традиционными задачами содержат элементы игры. Одной из составляющих дополнительного математического образования является математическая печать. По введению математической печати описан опыт Р.В.Дорониной и Л.Г.Ярославцева. Дополнительное образование по математике как формирование общекультурной компетенции невозможно без чтения дополнительной литературы по математике. Поэтому И.К.Кондаурова дополнительное чтение математической литературы выделяет как важную составляющую внеклассной работы по математике. К числу важных умений и навыков школьника относится умение самостоятельного чтения и применения научной математической литературы. Даются рекомендации по составлению списка математической литературы для учащихся. Обязательно ребятам как итог рекомендовать написание реферата или математического сочинения. В учебном пособии даются методические рекомендации по организации и проведению математических вечеров, математических недель, творческих заданий. В пособие представлены также дистанционные формы дополнительного образования по математике, которые также включают игры, конкурсы, олимпиады, web-квесты.

Проанализировав теоретический и учебный материал школьных учебников математики, по вопросу математических игр и конкурсов как средства формирования общекультурного уровня в дополнительном математическом образовании, приходим к выводу, что по вопросам игровых

технологий, методики применения игр и конкурсов в дополнительном образовании по математике накоплен колоссальный бесценный опыт, но вопрос формирования общекультурного уровня недостаточно изучен и соответствующие методические рекомендации технологии их применения тоже недостаточно рассмотрен.

§8. Методические разработки математических конкурсов и игр для учащихся 5-6 классов в системе дополнительного образования

Классические методические разработки математических конкурсов и игр для системы дополнительного образования разработал советский педагог-математик Е.А. Дышинский.

Методическая разработка Е.А. Адамович, учителя математики, ГБОУ СОШ №1034, г. Москва, игры для 5-6 классов «Умницы и умники» [29]. Для проведения игры необходимы компьютер, экран, карточки. По авторской разработке требуются для участия три команды, но возможно ее провести и при большем числе команд-участниц. Команды-участницы заранее придумывают себе название, связанные с математической наукой, выбирают капитана, который вытягивает жеребей и тем самым определяет стол, за которым будет сидеть команда. В игре предусмотрено три раунда. Ведущим игры может быть, как и учитель по математике, так и математически сильный ученик из 10 или 11 класса. Карточки с вопросами к раундам готовятся заранее, все они имеют разный цвет в зависимости от сложности. На столе, у ведущего, лежат карточки с вопросами. За верный ответ по синей карточке – 2 балла, по зеленой 3 балла, по красной – 4 балла. Играет каждый ученик от команды: он подходит к столу с карточками, выбирает любую, вслух зачитывает задание командам-соперницам, прочитанное задание дополнительно появляется на экране. Игрок команды, который готов ответить на вопрос поднимает руку. Команда игрок, который быстрее поднял руку и отвечает на вопрос. В случае неверного ответа право ответа переходит

другой команде. Если и она отвечает неправильно, то имеет право ответить команда игрок, которой зачитывал задачу. Правильный ответ также показывается на экране. Количество вопросов готовится заранее по количеству игроков, чтобы каждый участник сумел зачитать вопрос. Так если в игре участвуют три команды по семь членов в каждый, то необходимо приготовить 21 задание. Подсчитывает набранные баллы и следит за ответами команда жюри. Быть участниками команды жюри можно привлечь и старшеклассников.

Примерные задания для игры.

Раунд 1. Математическая шутка.

1. Упряжка из восьми собак пробежала 50 км. Какое расстояние пробежала каждая собака?

2. Что легче поднять: один килограмм пуха или один килограмм чугуна?

3. Антон поспорил, что знает, счет в предстоящей игре футбольных команд «Зенит» и «Динамо», перед началом матча, и выиграл спор. Какой был счет?

4. Дв ематери и две дочери, бабушка и внучка разделили три апельсина так, что каждой досталось по одному апельсину. Так бывает?

5. Купили три яблока. Возможно ли эти яблоки поделить поровну между тремя друзьями так, чтобы осталось одно яблоко? Пользоваться ножом нельзя.

6. У корабля спущена на воду веревочная лестница. Лестница состоит из 10 ступенек. Расстояние между ступеньками 25 сантиметров. Нижняя ступенька касается воды. Начинается прилив, он поднимает воду каждый час на 15 сантиметров. За какое время вода покроет третью ступеньку лестницы, если считать снизу?

7. Летят гуси – один впереди и два позади, один позади и два спереди, один между двумя и три в ряд. Сколько гусей летят?

8. У вас 3 спички, надо добавить к ним еще 2 таким образом, чтобы получилось восемь. Ломать спички нельзя.

9. Два рыбака решили переправиться через реку. Но у них была лодка в которой мог поместиться только один рыбак. Но они оба смогли переправиться без всякой помощи на этой лодке через реку. Как так получилось?

Раунд 2. Счетная смекалка.

1. У котят и цыплят вместе 44 ноги и 17 голов. Сколько цыплят и сколько котят?

2. У коров и гусей, вместе 36 голов и 100 ног. Сколько коров?

3. Бидон с молоком весит 5 кг, без молока – 1 кг. Какова масса бидона, наполненного молоком наполовину?

4. Богатыри Илья Муромец, Добрыня Никитич и Алеша Попович вступили в бой с чудовищами. Получив по 3 удара булатными палицами, чудовища разбежались. Больше всего ударов нанес Илья Муромец – 7, меньше всего Алеша Попович – 3. Сколько всего было чудовищ?

5. Крестьянину надо перевезти через речку волка, козу и капусту. В лодку можно вместить за один переезд одного человека, а с ним либо волка, либо козу, либо капусту. Как крестьянин сможет справиться со своей задачей по перевозке груза через речку? Если капусту нельзя оставлять с козой, а козу с волком.

6. Для нумерации страниц в детской книге понадобилось 204 цифры. Сколько страниц в книге, если нумеровать стали с первой страницы? Тур 3.

Раунд 3. Логика.

1. Белка, крот и черепаха были в гостях у кролика. Кто-то из зверей ел торт, кто-то пирог, а кто-то ватрушки. Белка не ела торт, а крот ел ватрушки. Что ела черепаха?

2. У Сережи, Димы, Егора и Данила есть собаки. У трех мальчиков собаки маленькие, а у одного – большая собака. У Сережи и Димы собаки разного размера. Какого размера собака у Данила?

3. В подъездах жилого дома №1, №2, №3 жили три котенка: пушистый, черный и трехцветный. В подъездах №1 и №2 жил не черный котенок. Пушистый котенок жил не в подъезде №1. В каком подъезде жил каждый котенок?

4. На опушке выросли три дерева – клен, осина, ольха. Одно высокое, другое низкое, третье – среднее. Под одним растет подорожник, под другим одуванчики, под третьим земляника. Клен не низкий, под ним не земляника. Ольха не высокая, под ней не одуванчики. Осина - средняя. Под ней растет подорожник. Остальные деревья – высокие или низкие?

5. Саша, Руслан и Тимофей играют на музыкальных инструментах. Кто-то из мальчиков – на гитаре, кто-то – на саксофоне, кто-то – на барабане. Чей-то инструмент висит на стене, чей-то хранится в чулане, чей-то – на тумбочке. У Саши не саксофон и не в чулане. У Тимофея не барабан и не на тумбочке. У Руслана – гитара на стене. На каких инструментах играют мальчики и где они хранятся?

6. Николай, Валера, Олег и Слава сидят в одной комнате: кто-то – на диване, кто-то в кресле, два мальчика – на стульях. Слава не сидит на диване. Валера и Олег сидят на разных предметах. На чем сидит Николай?

Методическая разработка учителя математики О.А. Понамаревой математического турнира для учащихся 5-6 классов «Юные математики»[30]. Турнир можно проводить как внутришкольный, так и межшкольный. В турнире нужно решить 12 задач, которые командам выдаются сразу в начале турнира. Поэтому решать их можно как коллективно, так и распределить между участниками команды, порядок решения также не имеет значения. Как решена какая-либо задача один член команды или двое обязательно обращаются к членам жюри и подробно объясняют решение, остальные игроки продолжают решать оставшиеся задачи. Если задача решена верно, то команде присуждается 1 очко. В случае неправильного ответа у команды есть еще одна попытка. Дети работают в течении 2-х часов без перерыва. В одном кабинете размещаются 3-4

команды. В каждом кабинете сидит наблюдатель за порядком из числа старшеклассников. В коридоре в нескольких местах размещены столы с членами жюри по 2-3 человека. Учитель математики не может быть судьёй своей команды. По истечению двух часов жюри подсчитывает очки и оглашает результаты. Если команды набрали одинаковое число очков, то результаты корректируются, учитывая попытки и время потраченное на решение задач. Оргкомитет Турнира при участии жюри награждает победителей дипломами I, II, III степени, остальным командам-участникам вручаются сертификаты. Также возможно награждение лучших игроков Турнира и капитанов команд.

Рассмотренные методические разработки математических конкурсов для учащихся 5-6 классов в системе дополнительного образования способствуют формированию общекультурной компетенции.

§9. Методические разработки математических конкурсов и игр для учащихся 7-9 классов в системе дополнительного образования

Для учащихся 7-9 классов разработан математический конкурс «Математический калейдоскоп» для проведения на занятиях дополнительного образования. Данный математический конкурс является районным. «Математический калейдоскоп» разработан учителем математики и информатики МБОУ «Тарасихинская основная школа» Нижегородская область Т.Г. Зеленцовой[15]. Согласно положению, в конкурсе принимают участие команды представители сельских школ района ученики 5-9 классов (по одному из класса). Конкурс состоит из двух этапов. Заочного, по результатам которого проводится отборочный тур, здесь необходимо подготовить презентацию, буклет-шпаргалку и кроссворд. На очный этап выходят пять лучших команд. Очный этап представляет собой командное соревнование, включающее в себя проверку знаний истории математической науки, математической терминологии, умение решать задачи на

сообразительность и по курсу математики 5-9 классов. «Математический калейдоскоп» это не только конкурс, но и праздник, поэтому есть и ведущие, и зрители, и музыкальные паузы. Конкурс «Математический калейдоскоп» предполагает техническое оснащение: экран, компьютер. Конкурс состоит из пяти раундов. Некоторые из них представляют собой аналогичные телевизионные игры. Каждый раунд оценивается по своей системе. Сильнейшие команды награждаются дипломами, памятными подарками. Данный конкурс является идеальным вариантом для малокомплектных сельских школ и служит важным средством формирования общекультурного уровня развития обучающихся в сельской местности. Обязательно по окончании мероприятия необходимо поговорить, что математика — это не просто наука, существующая абстрактно, отдельно от нас, наоборот, математика она вокруг нас. При помощи математических формул можно рассчитать погоду, расстояние до самой далекой звезды, описать музыкальные произведения, сложные строительные конструкции. Коснись любой профессии, которую не выбрали бы себе учащиеся математика будет является неотъемлемой её частью. Первый раунд выполняет функцию знакомства. Здесь можно провести жеребьевку последовательности участия в игре команд и предоставить каждой команде слово для приветствия. Второй раунд предназначен для учащихся 6-ых классов. Остальным игрокам команд можно предложить разгадать кроссворд, который также может принести баллы в копилку команды. На этом этапе необходимо отвечать на вопросы, игрок, который отвечает на наименьшее число вопросов, выбывает. Для того чтобы выбыл первый игрок можно предложить следующие вопросы:

1. Количество гномов в сказке о Белоснежке? (7)
2. Как называются числа, используемые при счете предметов? (натуральные)
3. Назовите отличие луча от прямой. (отсутствие начала)
4. Что называют разностью? (результат вычитания)
5. Количество цифр, которое тебе известно? (10)

6. Количество букв в имени нашего государства? (6)
7. Количество козлят, которых хотел съесть волк? (7)
8. Сколько букв в имени Лермонтова? (6)
9. Если сложить длины всех сторон треугольника, то мы узнаем? (его периметр)

10. В результате сложения получим? (сумму)
11. Площадь квадрата со стороной 9 см равна? (81 см^2)
12. Край плоскости это? (его нет)
13. В одном дециметре сантиметров? (10)
14. Назовите самое маленькое натуральное число. (1)
15. Имеется доска в форме прямоугольника, от неё отрезали один угол.

Назовите количество углов в полученной фигуре. (5)

16. Что в 1000 раз больше одного метра? (км)
17. Результатом умножения является. (произведение)
18. Следующее натуральное число после 9999? (10000)
19. Назовите равенство, в котором есть неизвестное, обозначенное буквой. (уравнение)
20. Один центнер выразите в килограммах. (100)
21. Порядковый номер августа в календаре? (8)
22. Возраст молодого человек 21 года 5 лет назад? (16)
23. Один раз отрежь, но несколько раз отмерь. И так, сколько раз надо отмерить? (7)
24. Сумма цифр позапрошлого года? (3)
25. Вычислить периметр прямоугольника со сторонами 3 см и 11 см. (28)

Для выбывания второго игрока можно предложить следующие вопросы:

1. Сколько дней в году? (365 дней в високосном 366)
2. Сколько будет, если $c:1$? (с)

3. Как называется число, которое при подстановке вместо неизвестного в уравнение превращает его в верное равенство? (корнем)

4. Преобразуйте $23c-9c$? (14с)

5. Вычислите 10^4 ? (10000)

6. Преобразуйте в неправильную дробь $4\frac{3}{7}$? ($\frac{31}{7}$)

7. Количество месяцев в високосном году? (12)

8. Что получится, если $c:c$? (1)

9. Что надо сделать, чтобы найти делитель? (надо делимое разделить на частное)

10. Сравните $\frac{1}{7}$ и $\frac{1}{11}$? ($\frac{1}{7}$ больше, чем $\frac{1}{11}$)

11. Какое количество ножек будет достаточно для стола, чтобы он не раскачивался? (3)

12. Сколько раз надо сложить единицу, чтобы получить дюжину? (12)

13. Сколько получится, если $0:c$? (0)

14. Какому виду дробей относится дробь $\frac{11}{9}$? (неправильная обыкновенная дробь)

15. Диаметр окружности 13 см, чему равен ее радиус? (6,5 см)

16. Какой из углов меньше развернутый или прямой? (прямой)

17. Посчитайте рога у пятерых быков? (10)

18. Количество букв в слове «счастье»? (7)

19. Если умножить $11,5 \times 0$, сколько получится? (0)

20. Какое число меньше $\frac{15}{16}$ или 1? ($\frac{15}{16}$)

Затем объявляются следующие вопросы для выбытия третьего, четвертого игроков. Оставшийся игрок объявляется победителем в этом раунде. По окончании раунда остальные члены команды должны сдать кроссворд, который также оценивается.

Третий раунд можно провести по аналогии популярной телевизионной игры «Своя игра». Для участия в этом раунде приглашаются учащиеся 7-ых

классов. Остальные члены команды в это время решают анаграммы, результат решения которых также оценивается. В решении анаграмм необходимо переставить местами в слове буквы, чтобы получилось новое слово. Для проведения этой игры обязателен экран, на который будет выводиться игровое поле с компьютера. Правила этапа «Своя игра» состоят в следующем: желаемый вопрос и ставку игроки определяют согласно жеребьевке. Если ответ правильный, то обозначенная ставка игроком суммируется с его очками, если не правильный ответ, то соответственно отнимается. При выпадении вопроса «Кота в мешке», вопрос отдается для ответа любому из оппонентов. Затем объявляется тема вопроса и ставка. При выпадении вопроса «Аукцион», игрок может увеличить ставку вопроса. Игра состоит из 3 туров. 1 тур представляет собой 5 тем в каждой 5 вопросов. Участники, набравшие положительное количество баллов проходят дальше в следующий тур. Вопросы могут быть разной тематики. Например, тема «Иностранный язык»: «Геометрия» в переводе с древнегреческого означает? (землемерие); тема «История»: Ломаные числа на Руси? (дроби); тема «Смекалка»: Что будет меньше произведение всех чисел или их сумма? (Произведение, так как будет равно нулю); тема «Старина»: Который будет час, если будет считаться, что оставшаяся часть суток вдвое больше той, которая прошла? (8 часов); тема «Эта геометрия»: периметр треугольника со сторонами 1, 2, 4 равен? (такого треугольника не существует).

В категории вопросов «Кот в мешке» можно предложить такие вопросы: надо назвать пять дней недели, при этом не произнести ни названия их, ни числа. (позавчера, вчера, сегодня, завтра и послезавтра). В категории вопросов аукциона: в пруду росли кувшинки. По прошествии дня число их увеличивалось в два раза. В результате на двадцатый день весь пруд покрылся кувшинками. На какой день кувшинки покрыли половину пруда? (на 19-й день)

В следующем туре предлагается уже шесть тем и по одному вопросу из темы. Вопросы усложняются, например, тема «Знаменитые высказывания»:

Французский писатель В. Гюго подчеркнул: «Разум человеческий владеет тремя ключами, позволяющими людям знать, думать, мечтать...», буква и нота – это первые два ключа, а третий? (цифра).

В четвертом раунде «Великие имена и великие открытия» ребятам предлагается совместить правильно имена и открытия. Командам раздают по десять портретов математиков, десять имен, десять фамилий, десять открытий. Участникам необходимо совместить правильно портрет, имя, фамилию и открытие. При подсчете очков учитывается правильность и быстрота выполнения.

Например, для участия в пятом раунде «Звездный час» приглашаются учащиеся 8-ых классов. Каждой команде выдаются карточки с цифрами 1, 2, 3 и такие же карточки выдаются участникам этого раунда. Необходимо после озвучения вопроса поднять соответствующую карточку и командам, и игрокам из их команды. Если ответы совпадут, то команда получит максимальное количество баллов, предусмотренной на этом этапе. Угадывает игрок, а команда нет, или наоборот команда дает верный ответ, а игрок нет, то количество баллов уменьшается наполовину. Вопросы этого раунда должны предусматривать три ответа, один из которых правильный. Например, основатель философской научной школы – «Академия», в здании которой были написаны слова: «Да не войдет сюда не искусивший в геометрии». (1)Пифагор, 2)Евклид, 3)Платон). Карточку должны поднять с цифрой 3.

На этом раунде конкурс завершается. Подводятся итоги, награждаются победители. Вопросы и задания конкурса «Математический калейдоскоп» не предполагают сложных олимпиадных заданий, они направлены на всестороннее развитие школьника, на формирование у него представлений об общей мировой культуре и, что математика – это часть её.

§10. Методический проект математический конкурс по теме «Логарифмы и логарифмическая функция»

Незаменимым инструментом для вычислений, начиная от многозначных таблиц в руках астронома и заканчивая счётной линейкой в руках техника или мастера, являются логарифмы. Совершенствование инструментов, исследование планетных движений и другие работы потребовали колоссальных, иногда многолетних, расчетов. Астрономам грозила реальная опасность невыполнения этих расчетов. Для преодоления этих вычислительных трудностей и возникли логарифмы. Понятие логарифма одно из важнейших понятий алгебры и начал анализа, возникшее в связи с потребностью, с одной стороны, отыскивать средство для упрощения вычислений (например, находить размер звезд по логарифму их физической яркости), а с другой — логарифмы необходимы для описания самых разнообразных процессов роста, происходящих в природе и обществе (например, изменение народонаселения за определённый промежуток времени и т. п.).

Тема «Логарифмы и логарифмическая функция» задана во ФГОС общего среднего образования [20], является традиционной темой школьного курса, но довольно трудно воспринимается учащимися из-за проблемной необычности материала. Так как знакомятся с логарифмами и логарифмической функцией начинают в 10-11 классах, то материал по данной теме изучается довольно сжато. Поэтому уровень знаний учащихся по данной теме ниже, чем их уровень знаний свойств линейной, квадратичной и других, которые они изучают в течение нескольких учебных лет. Проблема изучения данного материала прячется в том, что обучающиеся не знают, как применять полученные знания на практике. Задания по логарифмическим функциям в явной или неявной форме кроме того используются в итоговой аттестации по математике это № 5, 12 и 13 из ЕГЭ. Спроектируем математический конкурс по теме «Логарифмы и

логарифмическая функция» для учащихся 10-11 классов в системе дополнительного образования общеобразовательной школы.

Предварительно проведем методический анализ теоретического и практического содержания по теме «Математический конкурс по теме «Логарифмы и логарифмическая функция».

Методический анализ темы.

Базовые знания:

- понятия логарифмов и логарифмической функции;
- основное логарифмическое тождество;
- свойства логарифмов;
- свойства логарифмической функции.
- примеры нахождения логарифмов;
- преобразование логарифмических выражений;
- решения логарифмических уравнений;
- решения логарифмических неравенств;
- практическое применение логарифмов;
- история появления логарифмов.

Теоретический материал.

Сделаем анализ содержания темы «Логарифмы и логарифмическая функция» в различных учебниках, рекомендованных Министерством науки и высшего образования РФ.

Так как определение логарифма дается почти во всех учебниках через понятие степени, то целесообразно рассмотреть определение логарифма в каждом учебнике и произвести сравнительный методический анализ темы «Логарифмы и логарифмическая функция».

В учебнике *А.Г. Мордковича* [37] понятие логарифма вводится в 11 классе следующим образом: «Логарифмом положительного числа b по положительному и отличному от 1 основанию a называют показатель степени, в которую нужно возвести число a , чтобы получить число b ».

В учебнике *Г.К.Муравина* [32] определение логарифма дается в 10 классе следующим образом: «Показатель степени, в которую нужно возвести число a ($a > 0, a \neq 1$), чтобы получить число b , называется логарифмом b по основанию a и обозначается $\log_a b$ ».

В учебнике *Ю.М. Колягина* [31] определение логарифма также дается в 10 классе: «Логарифмом положительного числа b по основанию a , где $a > 0, a \neq 1$, называется показатель степени, в которую надо возвести a , чтобы получить b ».

В учебнике «Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы» (Мордкович А.Г., Семенов П.В. М.: Мнемозина, 2013 (базовый уровень)/Ч. 1., «Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы» Мордкович А.Г., Семенов П.В. М.: Мнемозина, 2013 (базовый уровень)/ Ч. 2.) [37, 38] вводимые понятия: понятие логарифма; логарифм числа равного основанию; логарифм единицы; логарифм числа равного основанию в степени показателя степени; основное логарифмическое тождество (дается, как другая возможная запись определения логарифма); понятие логарифмирования; понятие десятичного логарифма; понятие логарифмической функции, как обратной показательной; свойства логарифмической функции; свойства логарифмов через доказательство теорем; понятие потенцирования; понятие логарифмического уравнения; методы решения логарифмических уравнений; понятие логарифмического неравенства; понятие натурального логарифма; свойства функции натурального логарифма; формула дифференцирования функции натурального логарифма; формула дифференцирования логарифмической функции. Вводятся утверждения с доказательством: теорема логарифма произведения двух положительных чисел; теорема логарифма частного двух положительных чисел; теорема логарифма положительного числа в степени (рассматривается и частный случай этой теоремы); теорема о равенстве логарифмов с равными основаниями; теорема о равносильности логарифмических уравнений с равными основаниями;

теорема о равносильности логарифмических неравенств с равными основаниями того же смысла и противоположного; теорема перехода к новому основанию логарифма; следствия теоремы перехода к новому основанию логарифма. Задачный материал по уровню учебной деятельности учащихся: Задания представлены во второй части учебника отдельными блоками. Предлагаются задания разной степени сложности: простые и повышенной сложности, выделены разными значками. Для осуществления самоконтроля имеется раздел «Ответы». Тема рассматривается в отдельной главе совместно с показательной функцией. Последовательно вводятся все понятия, свойства. Достаточно рассмотрено примеров для нахождения логарифмов, решения уравнений, логарифмических неравенств, построения и исследования логарифмической функции и функции натурального логарифма. В течение изучения данной главы отрабатывается техника решения логарифмических уравнений, неравенств. Вывод формул завершат изучение соответствующего параграфа (сначала показывается, как можно использовать формулы, а затем выводится сама формула).

В учебнике «Алгебра и начала математического анализа. 10 кл. (Колягин Ю.М., Ткачева М.В. и др. М.: Просвещение, 2010 (базовый и профильный уровни)) [31] вводятся понятия: понятие логарифма; основное логарифмическое тождество; понятие логарифмирования; свойства логарифмической функции через основное логарифмическое тождество; даются отдельные определения для натурального и десятичного логарифмов;

формула перехода выводится через основное логарифмическое тождество; свойства логарифмической функции; понятие взаимно обратимости показательной и логарифмической функций; решение логарифмических уравнений; решение логарифмических неравенств. Вводится утверждение и доказывается: теорема о равносильности логарифмических уравнений с равными основаниями (в виде математических символов). В учебнике содержится задачный материал по уровню учебной деятельности учащихся: в конце каждого параграфа предлагаются задания

разной степени сложности: простые и повышенной сложности, выделены разными значками. Имеются текстовые задачи по данной теме. Для осуществления самоконтроля после предлагаемых заданий для закрепления материала предлагаются контрольные вопросы, в конце учебника имеется раздел «Ответы». Тема рассматривается отдельно в главе посвященной только логарифмической функции. Последовательно вводятся все понятия, свойства. Достаточно рассмотрено примеров для нахождения логарифмов, решения уравнений, логарифмических неравенств, построения логарифмической функции.

В течение изучения данной главы отрабатывается техника решения логарифмических уравнений, неравенств.

В учебнике «Алгебра и начала математического анализа. 10 кл.» (Муравин Г.К., Муравина О.В. М.: Дрофа, 2013 (базовый профиль)) [32] вводятся понятия: понятие логарифма; основное логарифмическое тождество; логарифмическая функция, как обратная показательной; свойства логарифмической функции; решение логарифмических уравнений и неравенств через свойства логарифмической функции; отмечается особенность решения логарифмических неравенств (изменение знака неравенства в зависимости от основания логарифма); основные свойства логарифмов даются через готовые формулы (произведения чисел, частного чисел, степени); формула перехода от одного основания к другому; решение логарифмических уравнений и неравенств на основе свойств логарифмов; понятие десятичного логарифма; понятие натурального логарифма; вычисление натуральных логарифмов и десятичных с помощью инженерного калькулятора; вычисление десятичных логарифмов с помощью таблиц; понятие мантиссы и характеристики десятичного логарифма. Задачный материал по уровню учебной деятельности учащихся содержится в конце каждого параграфа в виде заданий разной степени сложности: простые и повышенной сложности, выделены разными значками. Для осуществления самоконтроля после предлагаемых заданий для закрепления материала

предлагаются контрольные вопросы, в конце учебника имеется раздел «Ответы». Тема рассматривается в отдельной главе совместно с показательной функцией. Последовательно вводятся все понятия, свойства. Достаточно рассмотрено примеров для нахождения логарифмов, решения уравнений, логарифмических неравенств, построения логарифмической функции.

В течение изучения данной главы отрабатывается техника решения логарифмических уравнений, неравенств, вычисления логарифмов с помощью инженерного калькулятора и таблиц логарифмов, формулы даются без доказательств.

Из сравнительного методического анализа делаем вывод, что каждый учебник предлагает свой подход к и изложению темы «Логарифмы и логарифмическая функция». В проанализированных учебниках представлены в достаточном объеме задания разного уровня сложности.

Проектируемый математический конкурс по теме «Логарифмы и логарифмическая функция» предназначен для гуманитарного профиля. Нагрузка, связанная с образованием в целом сейчас очень интенсивная и учащиеся лучше будут воспринимать информацию в процессе дополнительного образования в игровой развлекательной форме, получив возможность переключиться на другой вид деятельности. Кроме того, учащиеся, выбравшие гуманитарный профиль не считают необходимым уделять должного внимания изучению математики и, как правило, из-за недостаточности часов, отведенных на данную тему, они не нарабатывают навык умения практических вычислений логарифмов, что сказывается на их общем культурном уровне. А, научившись решать задачи по данной теме, учащиеся овладеют исследовательскими навыками, разовьют логическое мышление, повысят свои творческие и умственные возможности. Это в свою очередь будет способствовать развитию целеустремленности, целеполаганию, самостоятельности, которые являются неотъемлемой частью успешного человека. Недостаточное количество часов, отводимых для

изучения темы «Логарифмы и логарифмическая функция» в классах гуманитарного профиля (всего в среднем 15 часов), не позволяет учителю сформировать у большинства обучающихся навыки и умения по решению логарифмических уравнений и неравенств, нахождению логарифмов, построению логарифмических функций. И как результат низкий балл по заданиям, связанным с логарифмами и логарифмической функцией, на едином государственном экзамене. Поэтому формирование умений обращаться с логарифмами и логарифмическими функциями необходимы и для учащихся гуманитарного профиля.

Анализ учебной литературы по данной теме показал, что для осуществления методического проекта можно выбрать УМК Г.К. Муравина[32] и др. «Алгебра и начала математического анализа 10 класс» для гуманитарного профиля.

Тема данного проекта изучается в главе 3 «Показательная и логарифмическая функции». Данная тема рассматривается после параграфа §9 «Функция $y = a^x$ », в котором рассматривается понятие показательной функции и возможности ее применения в различных сферах жизни, после включается понятие логарифма.

В авторской программе [34] указывается, что в результате изучения темы, обучающиеся должны:

- уметь строить графики логарифмической функции;
- уметь решать логарифмические уравнения и неравенства;
- уметь вычислять значения логарифмической функции с помощью инженерного микрокалькулятора;
- уметь пользоваться логарифмическими таблицами.

Для гуманитарного профиля на тему «Логарифмы и логарифмическая функция» по программе Г.К. Муравина, О.В. Муравиной отводится 12 часов, в течение которых рассматриваются определение логарифма числа и логарифмической функции, основное логарифмическое тождество, основные свойства логарифмов, логарифмические уравнения и неравенства,

десятичные и натуральные логарифмы, характеристика и мантисса десятичного логарифма, история возникновения вычислительных таблиц для логарифмов.

Таким образом, основным учебником математики для гуманитарного профиля выбран учебник Г.К. Муравина, О.В. Муравиной [32] по следующим причинам:

- учебник входит в федеральный перечень учебников, рекомендованных Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в имеющих государственную аккредитацию и реализующих образовательные программы общего образования образовательных учреждений;

- в данном учебнике имеются различные типы заданий на формирование понятия логарифма числа и логарифмической функции; задачи на вычисление и преобразование логарифмических выражений; задачи связанных с практической значимостью нового понятия или с его значимостью для дальнейшего продвижения в изучении математики; задачи на актуализацию знаний и умений, необходимых при формировании данного понятия; задачи на выделение существенных признаков понятия; задачи на использование символики, связанной с понятием; задач на установление свойств понятия; задач на применение понятия;

- последовательно вводятся формулы свойств логарифмов. Имеются многочисленные примеры их применения для вычисления значений логарифмов и логарифмических функций, решения уравнений и неравенств. Доступно объясняется смена знака неравенства в зависимости от основания логарифма. В течение всего времени изучения данной главы отрабатывается техника решения логарифмических уравнений и неравенств, практика вычисления логарифмов с использованием инженерного калькулятора и логарифмических таблиц. В конце каждого параграфа есть контрольные вопросы для самоконтроля;

- в данном учебнике понятие логарифма вводится через решение показательных уравнений, в процессе которых возникают трудности, при записи ответа;

- в учебнике в достаточном объеме для гуманитарного профиля раскрыто теоретическое и практическое содержание темы «Логарифмы и логарифмическая функция»;

- учебник в полном объеме реализует главную цель образования – разностороннее развитие личности обучающегося средствами математики подготовка его к дальнейшему обучению к самореализации в современных условиях, способствует формированию общекультурной компетенции.

Анализ практического опыта учителей по теме «Логарифмы и логарифмическая функция»

Мы провели анализ практического опыта учителей по теме «Логарифмы и логарифмическая функция», опубликованный в статьях и учебно-методических пособиях.

В статье И.В. Яковенко, О.А. Лисаченко «Особенности методики построения системы задач для изучения темы «Логарифмы. Логарифмические уравнения» с учащимися 10-11 классов в курсе алгебры и начал математического анализа профильной школы» авторы делят задания по теме «Логарифмы» на задания по определению логарифма, на применение его свойств, и задачи, взаимосвязанные с другими разделами математики [65]. И.В. Яковенко, О.А. Лисаченко, учитывая особенность темы отмечают такие основные методы решения логарифмических уравнений, как на основании определения логарифма; метод приведения к одному; метод подстановки, возможен и после некоторых преобразований; метод логарифмирования; метод потенцирования; графический метод. Задания данных типов могут использоваться при различных типах контроля. Тогда контролирующие задания могут быть в виде стандартных упражнений; тестовых заданий; математического диктанта.

В своей работе «Логарифмы вокруг нас (работы моих учеников)» И. Пустырникова [51] отмечает, что знание и понимание практической значимости логарифмов и логарифмической функции в современном мире мотивирует учащихся к познавательной деятельности.

На сайте Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» [57] представлено большое количество конспектов уроков по теме «Логарифмы. Логарифмическая функция» по учебникам разных авторов. Отметим, что введение понятия логарифма в данных учебниках вводится через решение показательных уравнений, в процессе которых возникают трудности, при записи ответа.

На сайте «Решу ЕГЭ» [45] представлен разноплановый материал для подготовки ЕГЭ по математике по теме «Логарифмы. Логарифмическая функция» в достаточном объеме.

Элективный курс Л.Н. Газиевой «Логарифмические уравнения» [50] для учащихся 11 классов рассчитан на 32 часа, в течение которых рассматриваются различные методы решения логарифмических уравнений, логарифмических уравнений с параметром, содержащих знак модуля, комбинированных.

В элективном курсе Е.А. Белкиной «Технология подготовки учащихся к ЕГЭ по математике» [57] представлены блоки «Уравнения» и «Неравенства», в которых рассматриваются решения различных видов логарифмических уравнений и неравенств.

Таким образом, анализ темы в статьях [51,65] и опыт изучения темы посредством элективных курсов [50, 57], подготовки школьников к математическим олимпиадам показывает интерес к теме «Логарифмы. Логарифмическая функция».

Основные цели и задачи применения математического конкурса при изучении темы «Логарифмы и логарифмическая функция»

Цель: применяя технологию математической игры закрепить понятие логарифма и логарифмической функции; научиться использовать

нахождение логарифмов для решения практических задач; воспитывать аккуратность при построении графиков логарифмической функции.

Задачи:

- закрепить понятие логарифма;
- закрепить навык нахождения логарифма числа;
- закрепить умения решать логарифмические уравнения.

Теоретический и практический материал, рассматриваемый в проекте математический конкурс по теме «Логарифмы и логарифмическая функция» способствует формированию познавательного интереса и мотивации к математике, развитию творческих способностей учащихся, развивает навыки работы с учебной литературой; является возможностью дополнительно подготовить к государственной итоговой аттестации по материалам и в форме ЕГЭ; формирует качества математических знаний и повышает общекультурный уровень, тем самым повышает предметные математические компетенции.

Характеристика уровня требований к знаниям, умениям и навыкам учащихся по теме «Математический конкурс по теме «Логарифмы и логарифмическая функция»»

В стандарте по математике (базовый уровень) прописано, что учащиеся должны:

знать/понимать

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;

- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира;

Уметь:

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;

- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;

- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

- использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для: практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства.

В результате изучения темы «Логарифм числа и логарифмическая функция» ученик должен:

знать/понимать:

- формулировать определение логарифма числа;
- формулировать понятие десятичного и натурального логарифмов;
- формулировать основное логарифмическое тождество;
- формулировать основные свойства логарифмов и логарифмической функции;

уметь:

- находить значение логарифмов (логарифмировать);

- применять основные свойства логарифмов и основное логарифмическое тождество при вычислении логарифмов, упрощении выражений, при решении простейших логарифмических выражений, при сравнении чисел, при решении логарифмических уравнения и неравенства;
- строить графики логарифмических функций;
- находить область определения и множества значений логарифмической функции;
- применять инженерный калькулятор для нахождения значений логарифмов.

Обоснование целесообразности использования технологии игрового обучения для реализации математического конкурса по теме

«Логарифмы и логарифмическая функция» на практике

Применение игровых технологий позволяет организовать новый способ познавательной деятельности обучающихся в дополнительном образовании математики. Игра пробуждает интерес к изучению предмета. Т.В. Емельянова и Г.А. Медяник [13] подчеркивают, что дидактическая игра преднамеренно разрабатывается для реализации поставленных целей обучения. В процессе игры каждый обучающийся имеет возможность проявить себя, стать частью коллектива. Цели, содержание, сюжет, правила, средства игры, игровое действие, оценка, результат игры – составляющие игры образуют равноправный учебный процесс. Поэтому, используя инструментальный подход к разработке учебной игре, мы можем спроектировать игру для любого учебного материала. В старших классах учащиеся с удовольствием играют в интеллектуальные игры, поэтому для проекта выберем технологию интеллектуальной игры. Интеллектуальная игра - это активная форма обучения, которая позволяет проверять знания учащихся и одновременно расширять кругозор, тем самым повышать их общекультурный уровень. Основной из основных целей интеллектуальных игр является проверка уровня полученных знаний. Вопросы к заданиям можно составлять по различным критериям: по сложности, по тематике, по

жребью. Условия необходимые для реализации интеллектуальных игр: профессионализм ведущего, вопросы строятся из соотношения 70% изученного материала и 30% нового; вопросы должны быть корректными и однозначными, жюри, сюжет, реквизит, декорации, призы. Основными типами интеллектуальных игр являются викторины и стратегии.

Для данного проекта выберем сюжетную викторину, которая наиболее полно нам даст возможность оценить уровень знаний учащихся по теме «Логарифмы. Логарифмическая функция». Уроки, построенные на игровой технологии, включают в себя все разнообразие форм и методов, особенно таких, как проблемное обучение, поисковая деятельность, межпредметные связи, опорные сигналы. Применение игровых технологий на этапе усвоения новых знаний будет малоэффективно, но использование игровых технологий при проверке результатов обучения, для выработки навыков, в формировании умений будет целесообразным. В дополнительном математическом образовании это одна из самых перспективных технологий, дающих положительные результаты в процессе обучения школьников. В процессе игры у учащихся вырабатывается целеустремленность, организованность, положительное отношение к учебе. Так как проектируемый конкурс предназначен для закрепления изученного материала и одновременно для реализации в системе дополнительного математического образования, то делаем вывод, что использование игровой технологии обосновано.

Реализация технологии игрового обучения по теме «Логарифмы и логарифмическая функция»

Математический конкурс по теме «Логарифмы и логарифмическая функция» «Трамвай истории» спроектирован для учащихся 10-11 классов гуманитарного профиля.

Кабинет стилизуем под трамвай. В кабинете (если команд больше чем 2 можно организовать в более просторном помещении школы) сдвигаем по две

парты вокруг рассаживается команда, расставляем так чтобы команды друг-другу не мешали. Техническое оснащение – экран, проектор, компьютер.

Водитель трамвая – ведущий и по совместительству независимое жюри. *Кондуктор* – это жюри.

Игра рассчитана на один урок, общее время проведения – 40 минут.

Итак, игровой урок состоит из трех этапов:

1. Организационный момент 1 минута
2. Игра:
 - 2.1. Остановка «Разминочная» - 4 минут;
 - 2.2. Остановка «Шиворот-навыворот» - 4 минут;
 - 2.3. Остановка «Основательная» - 4 минут;
 - 2.4. Остановка «Непредвиденная» - 4 минут;
 - 2.5. Остановка «Вычислительная» - 5 минут;
 - 2.6. Остановка «Кольцевая» - 4 минут;
 - 2.7. Остановка «Функциональная» - 4 минут;
 - 2.8. Остановка «Криволинейная» - 4 минут;
 - 2.9. Остановка «Конечная» - 3 минуты
3. Подведение итогов 3 минуты

На экране девиз игры: «Изобретение логарифмов, сокращая труд нескольких месяцев в труд нескольких дней словно удваивают жизнь астрономов» (*П.-С.Лаплас*).

Ведущий-водитель приветствует всех, кто решил попутешествовать по удивительной стране «История», а также озвучивает правила, которые необходимо неукоснительно соблюдать. (Правила для всех: «Внимательно слушать кондуктора, который на остановках только один раз будет объявлять задание и правила его выполнения».) И рассказывает историю появления логарифмов.

Есть такое выражение: «Лень - двигатель прогресса», это касается любой сферы жизни. Математика тоже не исключение. Математики все время находятся в поиске замены сложных вычислений на более простые.

Пока логарифмы не были открыты для вычислений пользовались тем, чтобы найти произведение двух чисел через вычисление разности четвертей квадратов их суммы и равенности. Естественно была составлена таблица четвертей квадратов, поэтому требовалось посчитать только сами квадраты и воспользовавшись таблицей четвертей, вычесть четверти. И таким образом, умножение сводили к вычитанию. И так упрощая себе задачу, связанную со сложными громоздкими вычислениями, были созданы логарифмы, благодаря которым мы не смотрим на количество множителей, получается благодаря им упрощаем и ускоряем действия.

Кондуктор объявляет *первую остановку: «Разминочная»*. И каждой команде раздает набор карточек с отдельными словами, символами, затем объявляет задание.

– Необходимо собрать определение логарифма. Каждое слово, символ из определения располагается на отдельных карточках. Карточки перемешаны. Необходимо собрать определение.

Ответ должен быть таким: Логарифмом положительного числа b по основанию a , причем, называется показатель степени c , в которую надо возвести число a , чтобы получить число b .

За правильный ответ начисляется 5 баллов той команде, которая справилась быстрее.

Водитель: Молодцы справились заданием, а мы продолжаем наше движение. Необходимость в таких вычислениях возрастала. И вот мы прибыли в IVI век– век расцвета мореплавания. А как вам известно, мореплаватели, того времени ориентировались по звездам, поэтому открытия новых берегов напрямую зависело от астрономических расчетов. Несколько математиков из разных стран независимо друг от друга понимают, что гораздо быстрее можно проводить расчеты, если провести замену умножения и деления на сложение и вычитание, то есть нужно сопоставить геометрическую прогрессию с арифметической. Первым кто опубликовал –

эту идею является немецкий математик Михаэль Штифель. (на экране портрет математика). И так мы прибыли на следующую остановку.

Кондуктор объявляет: «Шиворот –навыворот» (на экране монитора – название остановки, каждая остановка выводится на экран). Необходимо выполнить следующее задание[69]. Сейчас я вам раздам карточки, на которых написаны показательные уравнения, вы должны их записать в виде логарифмов и вычислить. Если все правильно сделать получится год опубликования логарифмических таблиц. За правильный ответ начисляется 5 баллов, но не только за верно полученный год, но и за правильную запись логарифмического выражения. Баллы начисляются каждой команде, которая справилась с заданием. Время 3 минуты.

На карточке:

$$5^x = \frac{1}{625}; \quad 0,1^x = 0,000001; \quad \sqrt{13}^x = \sqrt{13}; \quad \left(\frac{1}{27}\right)^x = \frac{1}{27}$$

Правильный ответ:

$$\log_{\sqrt{13}} \sqrt{13} = 1 \quad \log_{0,1} 0,000001 = 6 \quad \log_{\frac{1}{27}} \frac{1}{27} = 1 \quad \log_5 \frac{1}{625} = -4$$

1614 год

После объявления года, на экране высвечивается «1614».

Водитель: В 1614 году шотландский математик Джон Непер публикует книгу «Описание удивительной таблицы логарифмов», в которой были напечатаны первые логарифмические таблицы. Джон Непер своим изобретением таблицы логарифмов навсегда стал частью истории математики. Его изобретение облегчило труд вычислителям. Непер «продлил жизнь астрономам» своими логарифмическими таблицами говорил про него Лаплас. Имя Непера носит кратер на луне, астероид, логарифмическая безразмерная единица, измеряющая отношение двух величин, назван университет в Эдинбурге. (На экране портрет Джона Непера).

Кондуктор объявляет остановку: «Основательная» и озвучивает задание.

На листочках, которые я вам раздам необходимо написать свойства логарифмов за 1 минуту. За каждое правильно написанное свойство команда набирает 3 балла.

Ответы могут быть такими:

- | | |
|---|--|
| – $\log_a \frac{1}{a} = -1$ | – $\log_a xy = \log_a x + \log_a y$ |
| – $\log_{a^k} a = \frac{1}{k}$ | – $\log_a \frac{x}{y} = \log_a x - \log_a y$ |
| – $\log_a a^m = m$ | – $\log_a x^p = p \log_a x$ |
| – $\log_{a^k} a^m = \frac{m}{k}$ | – $\log_a b \log_c d =$
$\log_c b \log_a d$ |
| – $\log_{a^k} b = \frac{1}{k} \log_a b$ | – $\log_{a^k} b^m = \frac{m}{k} \log_a b$ |
| – $\log_a 1 = 0$ | – $\log_a b = \frac{\log_c b}{\log_c a}$ |
| – $\log_a a = 1$ | – $\log_a b = \frac{1}{\log_b a}$ |
| | – $a^{\log_c b} = b^{\log_c a}$ |

Кондуктор собирает листочки, проверяет правильность ответов и подсчитывает баллы. Тем временем.

Водитель: Мы продолжаем движение. В это же время английский математик Генри Бригс, который интересовался данной проблемой всю жизнь, открыл десятичные логарифмы. В первых таблицах, конечно, были допущены неточности. Первые правильные таблицы вышли в свет в 1857 году в Берлине. С помощью логарифмов можно описывать любые физические явления, это удивительное логарифмическое свойство потихоньку стало использоваться во всех областях жизни, где необходимо произвести вычисления над многозначными числами, с точностью до пятого знака после запятой.

Кондуктор: А у нас «Непредвиденная» остановка. Мостик, по которому нам нужно двигаться поврежден. Необходимо заменить доски. Сейчас каждой команде выдаю набор досок для мостика. (Доски представляют собой карточки). На каждой доске имеется логарифмическое выражение [69]. Доски

надо уложить в порядке возрастания значений логарифмов, расположенных на досках. Время на выполнение задания 3 минуты. За правильно выполненное задание начисляется 5 баллов.

Набор карточек со следующими логарифмическими выражениями: $\log_5 5$; $\log_9 3$; $\log_3 \frac{1}{27}$; $\log_{49} \frac{1}{7}$; $\log_4 8$; $\log_6 1$; $\lg 0,01$

Ответ: $\log_3 \frac{1}{27} = -3$; $\lg 0,01 = -2$; $\log_{49} \frac{1}{7} = -0,5$; $\log_6 1 = 0$;

$\log_5 5 = 1$; $\log_9 3 = \frac{1}{2}$; $\log_4 8 = 1,5$.

Водитель: Мостик успешно отремонтирован можем продолжать путешествие. (На экране портрет Джона Непера и года жизни 1550-1617). Джон Непер был шотландским бароном, математиком, как мы уже говорили, одним из изобретателей логарифмов, первым публикатором таблиц логарифмов. Окончив Сент-Эндрюсский университет, Д. Непер совершит путешествие по Европе, а потом вернется домой, в Шотландию, которую никогда больше не оставит. Живя в своем замке, он будет заниматься богословием и математическими науками. Необходимость в быстроте и легкости сложных расчетов все время увеличивалась, особенно умножение и деление многозначных чисел. И вот, производя тригонометрические вычисления Д. Неперу пришла в голову мысль, что надо просто умножение заменять на сложение, при этом сопоставить с помощью таблиц геометрическую и арифметические последовательности. Получается и деление можно заменить на вычитание. В 1614 году он публикует свой труд «Описание удивительной таблицы логарифмов». В своем сочинении он описывает кратко логарифмы, свойства и предлагает восьмизначные таблицы логарифмов, синусов, косинусов, тангенсов. Книга состояла из двух частей. В первой – все о логарифмах, во второй, которая является еще практическими рекомендациями первой. В то время еще никто не представлял четкого понятия функции и Непер, давая понятие логарифму, определяет его кинематически, сопоставляя равномерно и логарифмически-замедленное движение. Да, в каждом значении таблицы была ошибка после

шестого знака, но данная методика вычислений нашла своих последователей, которые усовершенствовали ее и исправили ошибки.

Кондуктор: Остановка «Вычислительная»

Сейчас каждому члену команды будет дана карточка с логарифмическим уравнением [66], которое необходимо решить за 5 минут. Выполненное верно уравнение приносит команде 5 баллов. Помогать друг другу запрещено, разговаривать и прочие, результаты зачитываться не будут.

Карточки раздаются со следующими уравнениями и отдельно идут к ним ответы.

На карточке: $\log_3(x^2 - 3x - 5) = \log_3(7 - 2x)$

$$\text{Ответ: } x^2 - 3x - 5 = 7 - 2x \Rightarrow \begin{cases} x^2 - 3x - 5 > 0 \\ 7 - 2x > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x_1 = -3 \\ x_2 = 4 \\ x < 3.5 \end{cases}$$

$x = -3$ На карточке: $\log_2(x + 4) + \log_2(2x + 3) = \log_2(1 - 2x)$

Ответ: $\log_2(x + 4)(2x + 3) = \log_2(1 - 2x)$

$$\begin{cases} (x + 4)(2x + 3) = (1 - 2x) \\ (x + 4) > 0 \\ (2x + 3) > 0 \\ (1 - 2x) > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x^2 + 13x + 11 = 0 \\ x > -4 \\ x > -1.5 \\ x < 0.5 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x < 0.5 \\ x_1 = -1 \\ x_2 = -5.5 \end{cases}$$

$$-1.5 < x < 0.5; \quad x = -1$$

На карточке: $5 \log_{\sqrt{5}} x - \log_5 x = 18$

Ответ: ОДЗ: $x > 0$; $5 \log_{\frac{1}{5^2}} x - \log_5 x = 18$; $5 \times 2 \log_5 x - \log_5 x = 18$

$$10 \log_5 x - \log_5 x = 18; \quad 9 \log_5 x = 18; \quad \log_5 x = 2; \quad \log_5 x = \log_5 5^2$$

$$x = 5^2; \quad x = 25$$

На карточке:

$$\lg(x + 3) = 3 + 2 \lg 5$$

Ответ: ОДЗ: $x > -3$; $\lg(x + 3) = \lg 10^3 + \lg 25$; $\lg(x + 3) = \lg 25 \times 1000$; $\lg(x + 3) = \lg 25000$; $x + 3 = 2500$; $x = 24997$

На карточке: $\log_{16}(\sqrt{8x + 9} - x + 2) = \log_{16} 16^{\frac{1}{4}}$

Ответ: $\sqrt{8x + 9} - x + 2 > 0$; ОДЗ: $x > -\frac{9}{8}$; $16^{\frac{1}{4}} = \sqrt[4]{16} = 2$

$$\sqrt{8x + 9} - x + 2 = 2; \quad \sqrt{8x + 9} = 2 + x - 2; \quad \sqrt{8x + 9} = x$$

$$8x + 9 = x^2; x^2 - 8x - 9 = 0; D = 64 - 4 \times 1 \times (-9) = 100$$

$$x_1 = \frac{8+10}{2} = 9; x_2 = \frac{8-10}{2} = -1$$

На карточке: $\log_8 2^{8x-4} = 4$

ОТВЕТ: $(8x - 4) \log_8 2 = 4; (8x - 4) \log_{2^3} 2 = 4; (8x - 4) \frac{1}{3} \log_2 2 = 4$

$$\frac{1}{3}(8x - 4) = 4; 8x - 4 = 12; 8x = 16; x = 2$$

На карточке: $\log_5(7 - x) = \log_5(3 - x) + 1$

ОТВЕТ: $\log_5(7 - x) = \log_5(3 - x) + \log_5 5; \log_5(7 - x) = \log_5 5(3 - x)$

$$\begin{cases} (7 - x) = 5(3 - x) \\ 7 - x > 0 \\ 3 - x > 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} x = 2 \\ x < 7 \\ x < 3 \end{cases} \Rightarrow x = 2$$

На карточке: $\log_{0,5}(3x - 1) = -3$

ОТВЕТ: ОДЗ: $x > \frac{1}{3}; \log_{0,5}(3x - 1) = \log_{0,5} 0,5^{-3}; 3x - 1 = 0,5^{-3}$

$$3x - 1 = \left(\frac{1}{2}\right)^{-3}; 3x - 1 = \left(\frac{2}{1}\right)^3; 3x - 1 = 8; 3x = 9; x = 3$$

На карточке: $\log_3(\sqrt{4 - 6x - x^2} - x + 23) = 3$

ОТВЕТ: $\log_3(\sqrt{4 - 6x - x^2} - x + 23) = \log_3 3^3;$

$$\sqrt{4 - 6x - x^2} - x + 23 = 27; \sqrt{4 - 6x - x^2} = 27 + x - 23;$$

$$\sqrt{4 - 6x - x^2} = x + 4; (x + 4 \geq 0)$$

$$4 - 6x - x^2 = (x + 4)^2; 4 - 6x - x^2 = x^2 + 8x + 16$$

$$x^2 + 8x + 16 - 4 + 6x + x^2 = 0; 2x^2 + 14x + 12 = 0 | \div 2$$

$$x^2 + 7x + 6 = 0; D = 49 - 24 = 25$$

$$x_1 = \frac{-7+5}{2} = -1; x_2 = \frac{-7-5}{2} = -6 \text{ не корень}$$

На карточке: $\log_3(\sqrt{2} \times (x + 5)) = \frac{1}{\log_{81} 4}$

ОТВЕТ: $\log_3(\sqrt{2} \times (x + 5)) = \log_{81} 4; \log_3(\sqrt{2} \times (x + 5)) = \log_{3^4} 4$

$$\log_3(\sqrt{2} \times (x + 5)) = \frac{1}{4} \times \log_3 4; \log_3(\sqrt{2} \times (x + 5)) = \log_3 4^{\frac{1}{4}}$$

$$4^{\frac{1}{4}} = (2^2)^{\frac{1}{4}} = 2^{\frac{1}{2}} = \sqrt{2}; \log_3(\sqrt{2} \times (x + 5)) = \log_3 \sqrt{2}$$

$$\sqrt{2} \times (x + 5) = \sqrt{2}; x+5=1; x = -4$$

На карточке: $\lg 56 = \lg 2 \log_2 7 - 3 \lg(x + 4)$

Ответ: $\lg 2 = \log_{10} 2; \lg 2 \times \log_2 7 = \log_2 \times 7 \times \lg 2 = \lg(2^{\log_2 7}) = \lg 7$

$$\lg 56 = \lg 7 - 3 \lg(x + 4); \lg 56 - \lg 7 = -3 \lg(x + 4)$$

$$\lg(56/7) = -3 \lg(x + 4); \lg 8 = \lg(x + 4)^{-3}; (x + 4)^{-3} = 8$$

$$x + 4 = 0,5; x = -3,5$$

На карточке: $\log_{x-2}(2x^2 - 13x + 18) = 1$

Ответ: $\log_{x-2}(2x^2 - 13x + 18) = \log_{x-2}(x - 2)$

$$2x^2 - 13x + 18 = x - 2 \Rightarrow \begin{cases} 2x^2 - 13x + 18 > 0 \\ x - 2 > 0 \\ x - 2 \neq 1 \end{cases} \Rightarrow$$

$$\begin{cases} 2x^2 - 13x + 18 > 0 \\ x - 2 > 0 \\ x - 2 \neq 1 \\ 2x^2 - 13x + 18 = x - 2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 2x^2 - 14x + 20 = 0 \\ x > 2 \\ x \neq 3 \end{cases}$$

$$2x^2 - 14x + 20 = 0; x^2 - 7x + 10 = 0; (x - 5)(x - 2) = 0$$

$$x_1 = 5; x_2 = 2 \text{ не корень}$$

На карточке: $\log_{\sqrt[3]{x+3}}(x^3 + 10x^2 + 31x + 30) = 9$

Ответ: $9 = \log_{\sqrt[3]{x+3}}(\sqrt[3]{x+3})^9$

$$\left((x + 3)^{\frac{1}{3}} \right)^9 = (x + 3)^{\frac{9}{3}} = (x + 3)^3 =$$

$$= x^3 + 9x^2 + 27x + 27x^3 + 10x^2 + 31x + 30 = x^3 + 9x^2 + 27x + 27$$

$$x^2 + 4x + 3 = 0; (x + 3)(x + 1) = 0$$

$$x_1 = -3 \text{ некорень}; x_2 = -1$$

$$\begin{cases} x^3 + 10x^2 + 31x + 30 > 0 \\ (x + 3)^3 > 0 \\ \sqrt[3]{x + 3} > 0 & ; x \neq -2; -2 \neq x > -3; x = -1 \\ \sqrt[3]{x + 3} \neq 1 \\ x + 3 \neq 1 \end{cases}$$

На карточке: $1 + \log_3(x^4 + 25) = \log_{\sqrt{3}} \sqrt{30x^2 + 12}$

Ответ: $\log_3 3(x^4 + 25) = \frac{1}{2} \times 2 \times \log_3(30x^2 + 12) 3(x^4 + 25) =$

$$= 30x^2 + 12; 3x^4 - 30x^2 + 63 = 0; x^4 - 10x^2 + 21 = 0; x^2 = t, t \geq 0$$

$$t^2 - 10t + 21 = 0; \begin{cases} t_1 = 3 \\ t_2 = 7 \end{cases}; x_1 = \sqrt{3}; x_2 = -\sqrt{3}; x_3 = \sqrt{7}; x_4 = -\sqrt{7}$$

На карточке: $\log_2(8 - x) = 2 \log_2(4 + x)$

Ответ: $\log_2(8 - x) = \log_2(4 + x)^2; 8 - x = (4 + x)^2$

$$8 - x = 16 + 8x + x^2; x^2 + 9x + 8 = 0; D = 81 - 32 = 49$$

$$x_1 = \frac{-9-7}{2} = -8 \text{ не корень}; x_2 = \frac{-9+7}{2} = -1$$

$$\begin{cases} 8 - x > 0 \\ 4 + x > 0 \end{cases}; -4 < x < 8$$

На карточке: $\log_{1/3}(2x - 1) = \log_3 \frac{1}{x+3}$

Ответ: $\frac{1}{-1} \log_3(2x - 1) = -\log_3(2x - 1)$

$$-\log_3(2x - 1) = \log_3(2x - 1)^{-1} = \log_3 \frac{1}{2x-1}; \log_3 \frac{1}{2x-1} = \log_3 \frac{1}{x+3}$$

$$\frac{1}{2x-1} = \frac{1}{x+3}; x + 3 = 2x - 1; -x = -4; x = 4$$

Водитель: Наше путешествие продолжается. В 1638 году Рене Декарт, французский математик, занимаясь поисками кривой, которая обладала бы свойством аналогичным свойству окружности, касательная в точки касания с радиусом, проведенным в эту точку имеет один и тот же угол, нашел такую кривую, одну из самых красивых математических кривых – логарифмическую спираль. В каждой точке данной спирали полярные углы пропорциональны логарифмам соответствующих радиусов. Эта кривая была описана Торричелли в 1644 году независимо от Р. Декарта. Если вы внимательно посмотрите на спираль вы увидите, что размер ее витков постепенно увеличивается при неизменной их форме. То есть, если мы посмотрим на две логарифмические спирали разных величин, то они будут отличаться только размерами, при неизменной форме. И эта кривая не обладает предельной точкой.

Кондуктор: Остановка: «Кольцевая».

На этой остановке необходимо совместить факты и понятия, имена, связанные с ними. Каждой команде я раздаю необходимые карточки в

разброс вы должны разложить их по четырем конвертам на каждом из которых есть понятие, имя, а в него вы должны положить соответствующие картинки. Правильно заполненный конверт принесет 2 балла команде. Время три минуты.

Конверт название «Логарифмическая спираль» по итогу выполненного задания должен содержать картинки: Раковины моллюсков, улитка, как часть внутреннего уха человека, рога животных, Рене Декарт, семечки в соцветии подсолнуха, Шуховская башня в Москве, водоворот; конверт с портретом Густава Теодора Фехнер по итогу выполненного задания должен содержать: карточку с текстом «Величина ощущения пропорциональна десятичному логарифму величины раздражения»; конверт с портретом Джона Непера по итогу выполненного задания должен содержать карточку с таблицами логарифмов; конверт с портретами Эдмунда Уингейт и Уильяма Отредитогу выполненного задания должен содержать карточку с логарифмической линейкой.

Водитель: Логарифмы незаменимы в любой научной сфере. Так астрономы, проводя сложные вычисления, пользуются логарифмами. Астрономия связана с огромными пространствами, она изучает Вселенную. Мы не можем соизмерять такой масштаб в действительности, как и уменьшать. Для этого и появилась логарифмическая шкала, которой пользуются не только астрономы. Так в навигации существует такое понятие как локсодромия – это линия сферы, пересекающая под одинаковым углом меридианы, то есть это логарифмическая спираль. Самолеты летают по таким линиям. А в уравнении содержит натуральный логарифм. Формула Циолковского в физике предназначена для расчёта характеристической скорости летательных аппаратов тоже содержит натуральный логарифм. В технических науках с логарифмами все понятно, расчеты. А как насчет сфер жизни, которые никоим образом на первый взгляд не связаны с вычислениями?

Кондуктор: Остановка «Функциональная». На этой остановке надо в течение 2 минут каждой команде записать свойства логарифмической функции. Верно указанное свойство 1 балл в копилку команды.

Ответ: *Свойства логарифмической функции $y = \log_a x, a \neq 1, a > 0$*

1. $D(y)=(0; +\infty)$
 $E(y)=(-\infty; +\infty)$
2. а) нули функции: $y=0$ при $x=0$
б) точек пересечения с осью ординат нет
3. а) при $a > 1$ функция возрастает на $(0; +\infty)$
б) при $0 < a < 1$ функция убывает на $(0; +\infty)$
4. Ни четная функция, ни нечетная
5. Не ограничена сверху, не ограничена снизу
6. Не имеет ни наибольшего, ни наименьшего значений
7. Непрерывна
а) при $a > 1$ функция выпукла вверх
б) при $0 < a < 1$ функция выпукла вниз
8. Ось y является вертикальной асимптотой.

Водитель: Продолжаем нашу увлекательную беседу. Наше ухо воспринимает звук, единицей измерения которого является децибел, а он в свою очередь пропорционален логарифму мощности звука. А мозг звуковое раздражение воспринимает не пропорционально силе раздражения (мощности звука), а пропорционально ее логарифму. Поэтому мы можем слышать тихие звуки и не оглохнуть от громких. Это и есть психофизический закон Густава Фехнера (на экране его портрет), согласно которого мы ощущаем пропорционально логарифму раздражения. Так как логарифмы - это масштаб, то их возможно применять в истории, масштаб которой безграничен. И этот масштаб в истории измеряется логарифмической шкалой времени. А фокусники, которые в секунду времени могут вычислить 42 степень многозначного числа, ничего здесь сверхъестественного нет просто

фокусник отлично владеет логарифмическими знаниями. Получается с помощью логарифмов мы можем смоделировать развитие мирового пространства, экономической ситуации.

Кондуктор: Остановка «Криволинейная». На этой остановке каждой команде выдаются карточки с одинаковыми графиками. Вы должны в течении 1 минуты написать, что это за графики. Правильно выполненное задание – 5 баллов.

Водитель: Остановка «Конечная». Наше путешествие в мир логарифмов подошло к концу. Сейчас, пока подводятся итоги, предлагаю на практике применить знания и решить следующую задачу. На экране задача: На огороде стоит бочка для полива вместимостью $6 \log_3 243 + 5 \log_{0,5} 0,625 + 10 \lg 100$ надо наполнить ее двумя ведрами вместимостью одно: $\log_2 248 - \log_6 36$, второе: $\log_2 8 + \log_5 25$. Вопрос: сколько раз надо сходить на колодец, чтобы наполнить бочку водой.

Решение задачи: и первое и второе ведро имеют одинаковый объём равный 5 л. А бочка 70 литров. Получается надо сходить 7 раз.

Объявляются итоги.

Водитель: Мир математики занимателен и интересен, он универсален. Американский математик Морис Клайн, подтверждая универсальность математической науки, говорил: «Музыка может возвышать или умиротворять душу, живопись-радовать глаз, поэзия-пробуждать чувства, философия-удовлетворять потребности разума, инженерное дело-совершенствовать материальную сторону жизни, а математика способна достичь всех этих целей»

Организация контроля по теме: «Логарифмы и логарифмическая функция»

Этап контроля проверки и приобретенных знаний и умений по теме «Логарифмы и логарифмическая функция» в условиях дополнительного математического образования можно провести в процессе математического

конкурса. Этим приемом мы и воспользовались, когда раздали индивидуальное задание каждому из участников конкурса – решить логарифмическое уравнение.

Цель данного приема: проверить теоретические и практические знания и умения по теме: «Логарифмы и логарифмическая функция».

Для оценивания выполненных заданий разработаны критерии оценок.

«+» - если задание выполнено точно (в том числе определение сформулировано верно, свойства логарифмов и логарифмической функции записаны верно, соблюдая математический язык символов), количество баллов, объявленное за задание, начисляется команде полностью;

«±» - если в выполненном задании присутствует 1 – 2 недочета, которые не влияют на правильность результата. Команде начисляется на один балл меньше, чем объявлено за задание;

« $\bar{+}$ » - если ответ неверен, но ход действий был правильный. Команде начисляется на два балла меньше, чем объявлено за задание;

«-» - если задание выполнено неверно. Баллы не начисляются.

Итак, данный проект математический конкурс по теме «Логарифмы и логарифмическая функция» может применяться в системе дополнительного образования в общеобразовательной школе, так как способствует расширению кругозора обучающихся, расширению и углублению представлений, обучающихся о практическом значении логарифмов в различных сферах жизнедеятельности, способствует развитию познавательного интереса учащихся гуманитарного профиля к математике, убеждает в ценности математики в мировой науке, развивает коммуникационные навыки в процессе совместной работы, способствует к развитию творческое и самостоятельное мышление у обучающихся, повышает самооценку обучающихся, способствует росту общекультурного уровня.

§11. Описание проведенного педагогического эксперимента

В рамках математической недели, проходившей в ГБОУ СОШ с. Выселки муниципального района Ставропольский Самарской области, был проведен математический конкурс по теме «Логарифмы и логарифмическая функция» - «Трамвай истории» среди учащихся 10-11 классов. По итогам конкурса проведены констатирующий и поисковый этапы эксперимента. В них приняли участие учителя математики (2 человека), обучающиеся (10-11) классов.

На констатирующем этапе эксперимента изучались вопросы, связанные с применением математических игр и конкурсов не только в процессе обучения математике, но и как средство формирования общекультурного уровня обучающихся.

Главными задачами констатирующего этапа были изучение основных форм математических игр и конкурсов, эффективно применяющихся в практике педагогов-математиков, технологий и методик их применения, выявление методических особенностей игровых технологий, возможности использования игровых средств в процессе современного обучения математике.

Основными методами эксперимента были изучение опыта учителей математики по организации дополнительного математического образования и применения математических игр и конкурсов во внеурочной деятельности, ознакомление с учебно-методической документацией общеобразовательной школы, проведение анкетирования учителей математики и обучающихся.

Анкетирование учителей математики по вопросам применения математических конкурсов и игр в системе дополнительного математического образования безусловной необходимости и успешности данной технологии в процессе обучения математики, позволяет сделать следующие выводы:

1. Все опрошенные учителя математики (100%) согласны, что математические конкурсы и игры являются обязательным элементом внеурочной деятельности.

2. Математический конкурс или игра нацелены не только на обучение математике, но и на стимулирование познавательной деятельности обучающихся, считают все учителя (100%).

3. Все опрошенные учителя (100%) отмечают рост общекультурного уровня обучающихся при применении в дополнительном образовании математических игр и конкурсов.

4. Половина опрошенных учителей математики (50%) считают разумно не часто использовать игровые технологии в дополнительном образовании по математике.

5. 100% учителей применяют игровые методики в своей внеурочной деятельности.

6. Чаще всего математические игры проводятся с обучающимися 5-7 классов.

7. Все учителя (100%) отметили увеличение интереса обучающихся к занятиям, проводимым в игровой форме.

8. Единогласно (100%) считают учителя, что математические игры и конкурсы способствуют эффективному усвоению предметного материала.

9. Причинами, по которым невозможно постоянно использовать игровые технологии — это нехватка соответствующих методик, недостаточное техническое оснащение, трудоёмкий подготовительный и организационный процессы, отсутствие времени.

Целью анкетирования обучающихся являлось изучение отношения учащихся к математическим конкурсам и играм в рамках внеурочной деятельности, результаты таковы:

1. Все опрошенные (100%) положительно отнеслись к возможности поиграть и при этом получить определенные математические навыки.

2. Основными причинами нежелания участвовать в математических играх и конкурсах во внеурочной деятельности является в большом объеме домашней работы отсюда возникающем желание уйти домой поскорее 20%, и однообразии игр 80%.

3. Постоянно участвуют в занятиях, построенных на игровых технологиях 90%.

4. Если бы предлагались разнообразные математические игры, то обучающиеся участвовали бы в них с удовольствием, ответило 100% респондентов.

5. Применение новых технических средств в математических играх и конкурсах разнообразило бы их, выразило 100% опрошенных школьников.

Итак, определили, что:

1. Все учителя математики с разной периодичностью применяют в своей внеурочной деятельности разнообразные математические игры и конкурсы и утверждают, что их использование эффективно влияет на познавательную мотивацию у обучающихся, способствует устойчивому качественному усвоению предметного материала, формирует общекультурный уровень школьников. Учителя также отмечают причины, препятствующие осуществлению этой деятельности (нехватка соответствующих методик, недостаточное техническое оснащение, трудоёмкий подготовительный и организационный процессы, отсутствие времени).

2. Обучающиеся в большинстве положительно относятся к возможности поучаствовать в математической игре, но не всегда возникает желание и интерес из-за однообразности предлагаемых математических игр и большого объема в целом домашних заданий как следствие нехватки времени.

Данные результаты, полученные на констатирующем этапе эксперимента, показали необходимость применения разнообразных форм

математических игр и конкурсов, из эффективного влияния на познавательную активность учащихся их успеваемость и в целом формирование у обучающихся общекультурной компетенции. Показали актуальность новых методических разработок и внедрение их в современных условиях дополнительного математического образования. На данном этапе эксперимента были отмечены методические особенности математических игр и конкурсов в процессе формирования общекультурного уровня обучающихся и окончательно сформулирована гипотеза данного исследования.

Целью поискового этапа эксперимента являлась апробация математического конкурса во внеурочной математической деятельности. На данном этапе эксперимента был разработан математический конкурс по теме «Логарифмы и логарифмическая функция» - «Трамвай истории» для обучающихся 10-11 классов гуманитарного профиля общеобразовательной школы (§10).

Апробация конкурса была осуществлена в рамках математической недели в 10-11 классах. Задания для этапов игры были составлены по УМК Г.К.Муравина и О.В.Муравиной [31, 32, 33]. Предлагались разнообразные задания (вычислительные, творческие, на тренировку памяти). Как итог повышения степени усвоения темы: «Логарифмы и логарифмическая функция», улучшение навыков и умений работы с логарифмами у обучающихся, расширение кругозора и как результат рост общекультурного уровня. Достоверность данного высказывания была подтверждена критерием овладения данной темы учебной программы. В качестве показателя был взят средний бал оценок по контрольной работе на данную тему.

Выводы по второй главе

Изучая методические разработки математических игр и конкурсов для учащихся в системе дополнительного математического образования, пришли к следующим выводам:

1. Анализируя существующие методические разработки математических игр и конкурсов в системе дополнительного образования на базе общеобразовательной школы отмечены методические особенности, способствующие повышению общекультурного уровня обучающихся:

– создание познавательных потребностей у обучающихся, формирование способности самообразования и самоорганизации на основе математической игры;

– разработаны разнообразные игровые и конкурсные формы.

2. На основе выявленных методических особенностей математических игр и конкурсов разработан математический конкурс для обучающихся 10-11 классов гуманитарного профиля по теме «Логарифмы и логарифмическая функция» и методика его реализации в дополнительном математическом образовании.

3. Результат проведения математического конкурса способствовал повышению эффективного влияния на познавательную активность учащихся их успеваемость и в целом формирование у обучающихся общекультурной компетенции в системе дополнительного математического образования общеобразовательной школы.

Заключение

В процессе диссертационного исследования на тему «Математические конкурсы и игры как средство формирования общекультурного уровня в дополнительном образовании» на основе цели и задач почерпнули выводы и результаты.

1. Подтверждена необходимость математических игр и конкурсов в системе дополнительного математического образования в формировании общекультурного уровня.

2. Получены методические особенности проведения математических игр и конкурсов во внеурочное время для обучающихся общеобразовательного учреждения и разработан математический конкурс для практического применения в системе дополнительного математического образования.

3. Разработан математический конкурс по теме «Логарифмы и логарифмическая функция» - «Трамвай истории» для обучающихся 10-11 классов гуманитарного профиля общеобразовательного учреждения.

4. Математический конкурс по теме «Логарифмы и логарифмическая функция» - «Трамвай истории» для обучающихся 10-11 классов апробирован в рамках математической недели в общеобразовательном учреждении в период поискового этапа эксперимента.

Итак, математические конкурсы и игры в системе дополнительного математического образования являются одним из средств формирования общекультурного уровня обучающихся, способствуют достижению математических образовательных стремлений, повышают эффективность математического обучения в целом.

Итоги исследования показали, что поставленные проблемы определены, цель магистерской диссертации достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Ахруллоев, В. Дидактические игры как средство развития творческого мышления учащихся в процессе обучения математике: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / В. Ахруллоев- Худжанд, 2012. - 178 с.
2. Байкова, Л.А. Технология игровой деятельности: учебное пособие / Л.А., Байкова, Л.К. Теренкина, О.В. Еремкина. - Р: РГПУ, 1994. – 117 с.
3. Вербицкий, А.А. Теория и технологии контекстного образования: учебное пособие/А.А. Вербицкий. – М.: МПГУ, 2017. – 266 с.
4. Выготский, Л.С. Педагогическая психология/ Л.С. Выготский. –М.: Педагогика Пресс, 1999. – 536 с.
5. Винокурова, Н.Ф. Общекультурная компетентность в географическом образовании: теоретико-методологические аспекты и практика реализации /Н.Ф. Винокурова, Н.Н. Демидова //География и экология в школе XXI века. - 2008. - № 3. - С. 47-50.
6. Галямова, Э.Х. Методика обучения математике в условиях внедрения новых стандартов: учеб.пособие/ Э. Х. Галямова. - Набережные Челны: НГПУ, 2016 – с. 82-84
7. Газман, О.С. Педагогическая поддержка детей в образовании как инновационная проблема/О.С. Газман// Новые ценности образования: десять концепций и эссе. - Москва, 1995. - Вып. 3. С. 58–64.
8. Далингер, В.А. Методика обучения математике. Практикум по решению задач. Учебное пособие для СПО / В.А. Далингер. - М.: Юрайт, 2016. - 131 с.
9. Дышинский, Е. А. Игротека математического кружка: пособие для учителя/ Е. А. Дышинский. – М.: Просвещение, 1972. – 142 с.
10. Дорофеев, А.В. Профессионально-педагогическая направленность в математическом образовании будущего педагога/А.В. Дорофеев. – М.: Флинта,2012. –227 с.
11. Дьюи, Д. Психология и педагогика мышления/Д. Дьюи. — М.: Лабиринт, 1999. —186 с.

12. Епишева, О.Б. Учить школьников учиться математике: книга для учителя/О. Б. Епишева, В. И. Крупич. — М: Просвещение, 1990. — 128 с.
13. Емельянова, Т.В. Игровые технологии в образовании/Т.В. Емельянова, Г.А. Медяник. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2015 г. – 88 с.
14. Загрекова, Л.В. Педагогика/Л.В. Загрекова, В.В. Николина. — Н.: НГПУ, 2011. — 232 с.
15. Зеленцова, Т.Г. Конкурс по математике для учащихся. Математический калейдоскоп/Т.Г. Зеленцова. - Режим доступа: <https://zelentsovatg.tarasiha.edusite.ru/p31aa1.html>
16. Колягин, Ю.М. Методика преподавания математики в средней школе: общая методика: учеб.пособие/Ю. М. Колягин, В. А. Оганесян, В. Я. Саннинский, Г. Л. Луканкин. – М.: Просвещение, 1975. – 462 с.
17. Кондаурова, И.К. Дополнительное математическое образование для детей в условиях школы: учебно – методическое пособие/И. К. Кондаурова. – 2 – е изд., испр. – Саратов, 2014. – 160 с.
18. Концепция развития математического образования в Российской Федерации. Распоряжение правительства России от 24 декабря 2013 года № 2506-Р. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/3894>. – Последнее обновление 07.02.20
19. Коваленко В. Г. Дидактические игры на уроках математики: книга для учителя/В. Г. Коваленко. – М: Просвещение, 1990. – 96 с.
20. Кордемский, Б. А. Удивительный мир чисел: (математические головоломки и задачи для любознательных): кн. для учащихся/Б.А. Кордемский, Ахадов А. А. – М.: Просвещение, 1986. – 144 с.
21. Кондурару, Ж.И. Математические конкурсы и игры как средство формирования общекультурного уровня в дополнительном образовании/Ж.И. Кондурару // Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современных условиях: материалы II Международной заочной научно-практической конференции. 1-7 июня 2020 г., г. Луганск. – Луганск: Книта, 2020.

22. Кондурару, Ж.И. Понятие общекультурного уровня учащихся, его формирование посредством математики/ Ж.И. Кондурару// Научный журнал «Вестник магистратуры». – 2020. – № 6.

23. Кларин, М.В. Инновации в мировой педагогике: обучение на основе исследования, игры и дискуссии. (Анализ зарубежного опыта)/М.В. Кларин. — Р.: НПЦ Эксперимент, 1995. – 176 с.

24. Комилов, Н.Д. Технологическая вариативность формирования творческого мышления школьников средствами игровой деятельности: автореферат дис. ... кандидата педагогических наук: 13.00.01 /Н.Д. Комилов-Душанбе, 2009. - 25 с.

25. Лебедев, О.Е. Формирование общекультурной компетентности учащихся как цель и результат школьного образования // Педагогика. - 2008. - № 2. - С. 112.

26. Леонтьев, А.Н. Психологические основы развития и обучения ребенка/А.Н. Леонтьев. – М.: Смысл, 2009. – 422 с.

27. Левин, В.А. Воспитание творчества/В.А. Левин. – М.: Знание, 1977. - 63 с.

28. Логачев, А. Е. Математическая игра как форма внеклассной работы по математике/А. Е. Логачев//Концепт. - 2014. - № 01(январь). – Режим доступа: <http://www.covenok.ru/koncept/2014/1403>

29. Математическая игра для учащихся 5-6 классов. Умники и умницы/ Е.И. Адамович. – Режим доступа: <https://ped-kopilka.ru/uchiteljam-predmetnikam/matematika/matematicheskaja-igra-dlja-uchaschihsja-5-6-klasov-umniki-i-umnicy.html>

30. Методическая разработка математического турнира для учащихся 5-6 классов. Юные математики/О.А. Понамарева. – Режим доступа: <https://kopilkaurokov.ru/matematika/meropriyatia/mietodichieskaia-razrabotka-matiematchieskogho-turnira-dlia-uchashchikhsia-5-6-klassov-iunye-matiematiki>

31. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углублённый уровни).

11 класс: учеб. для общеобразоват. учеб. заведений /Ю. М. Колягин, М. В. Ткачёва, Н. Е. Фёдорова и др.; под ред. А. Б. Жижченко. – 2-е изд. – М.: Просвещение, 2010. – 336с.

32. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень). 10 класс: учеб. для общеобразоват. учеб. заведений /Г.К. Муравин. – 6-е изд. - М.: Дрофа, 2013. – 287 с.

33. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый уровень). 10 класс: методическое пособие к учебнику/Г.К. Муравин, О.В. Муравина. – 6-е изд. - М.: Дрофа, 2013. - 256 с.

34. Муравин, Г.К. Программа курса математики для 5 - 11 классов общеобразовательных учреждений/О.Г.К. Муравин, В. Муравина. - М.: Дрофа, 2007. – 160 с.

35. Муравин, В.Г. Беседы по методике и теории игры: учебное пособие/ В.Г. Муравин, В.Г. Марц. – М.: СпортАкадемПресс, 2001. – 203 с.

36. Макаренко, А.С. О воспитании в семье: изб. пед. произведения/А.С. Макаренко. – М.: Учпедгиз, 1955. – 320 с.

37. Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы. В 2 ч. Ч. 1. Учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень)/А.Г. Мордкович, П. В. Семенов. – 14-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2013. – 400 с.

38. Математика. Алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала анализа. 10 – 11 кл.: Задачник для общеобразоват. учреждений (базовый уровень)/А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Т.А. Корешкова, Т.Н. Мишустина, Е.Е. Тульчинская. – 12-е изд., испр. – М.: Мнемозина, 2011. – 271 с.

39. Новиков, А.М. Методология игровой деятельности/А.М. Новиков. – М.: Эгвес, 2006. – 48 с.

40. Пестерева, В.Л. Организация внеклассной работы по математике в современной школе: учеб.пособие/В.Л. Пестерева, Г.Н. Васильева, И.Н. Власова и др. – П.: Пермь, 2010. – 205 с.

41. Пидкасистый, П.И. Технология игры в обучении и развитии: методическое пособие/П. И. Пидкасистый, Ж. С. Хайдаров. – М.: РПА, 1996. – 80 с.

42. Пиаже, Ж. Речь и мышление ребенка/Ж. Пиаже, – М.: фабрика книги «Красный пролетарий», 1932.– 412 с.

43. Подходова, Н. С. Целевые ориентиры при построении курса математики в современной школе/Н. С. Подходова, В. И. Снегурова, В. В. Орлов//Письма в эмиграция. Оффлайн. – 2018. - № 7 - с. 2638.

44. Рабочие программы. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 10-11 классы: учебно-методическое пособие (ФГОС) / Сост. О.В. Муравина. - М.: Дрофа, 2013. 192 с.

45. Решу ЕГЭ Образовательный портал для подготовки к экзаменам <http://math.reshuege.ru/>

46. Сиденко, А.В.Игровой подход в обучении /А.В. Сиденко// Народное образование. - 2000. - № 08(август). - С. 134 - 137.

47. Спенсер, Г. Основания психологии/Г. Спенсер.–СПб.:Издание И.И. Билибина.–1876.– 296 с.

48. Столяр, А.А. Как математика ум в порядок приводит /А.А. Столяр. - 2-е изд., перераб. и доп. – М.:Вышэйш. шк., 1991. – 204 с.

49. Сухомлинский, В.А. Избранные педагогические сочинения. В трех томах/В.А. Сухомлинский. – М: Педагогика, 1979. – 1584 с.

50. Социальная сеть работников образования <http://nsportal.ru/>

51. Сайт для учителей <https://kopilkaurokov.ru/matematika/prochee/logharifmy-vokrugh-nas-raboty-moikh-uchienikov>

52. Ушинский, К. Д. Избранные педагогические сочинения (комплект из 2 книг) / К.Д. Ушинский. - М.: Педагогика,–2012. - 946 с.

53. Фарков, А.В. Математические олимпиады в школе: книга для учителя/А.В. Фарков. – М.: Айрис – пресс, 2009. – 256 с.
54. Фарков, А.В. Внеклассная работа по математике. 5-11 класс: книга для учителя/А.В. Фарков. – 2 – изд. – М.: Айрис – пресс, 2007. – 288 с.
55. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования: Приказ Мин. образования и науки РФ от 17.05.2012 г. № 413 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://минобрнауки.рф/документы/2365>. – Последнее обновление 07.02.2017.
56. Фрейд, З. По ту сторону принципа удовольствия/З. Фрейд. – М.:Современные проблемы, 1925. – 80 с.
57. Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» <http://festival.1september.ru/>
58. Хейзинг, Й. Человек играющий/ Й. Хейзинг. – Санкт-Петербург: Ивана Лимбаха, 2011. – 409 с.
59. Холл, К.С. Теории личности: учебное пособие для студентов /К.С. Холл. – Москва : Психотерапия, 2008. – 652 с.
60. Шмаков, С.А. Игры учащихся-феномен культуры/С.А. Шмаков. - М.: Новая шк., 1994. – 238 с.
61. Штерн, В. Психология раннего детства до шестилетнего возраста: с использованием в качестве материала ненапечатанных дневников Клары Стерн /В. Штерн.–Л.:Петроград, 1922. - 280 с.
62. Шукуров, Д.А. Педагогические особенности формирования систематизированных знаний учащихся:дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01/Д.А. Шукуров - Душанбе, 2006. - 23 с.
63. Щедровицкий, Г.К. Мышление - Понимание – Рефлексия/Г.К. Щедровицкий. – М.: Наследие ММК, 2005. - 800 с.
64. Эльконин, Д. Б. Психология игры: учебное пособие/Д.Б. Эльконин. – М.: Педагогика, 1978. – 304 с.
65. Яковенко, И.В. Особенности методики построения системы задач для изучения темы «Логарифмы. Логарифмические уравнения»//И.В.

Яковенко, О.А. Лисаченко <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-metodiki-postroeniya-sistemy-zadach-dlya-izucheniya-temy-logarifmy-logarifmicheskie-uravneniya>

66. Adebule Samuel Olufemi. (2014). The Effect of Homework Assignment on Mathematics Achievement of Secondary School Students in South West Nigeria [Electronic version]. Journal of Education and Practice, 28, 52-55. – Режимдоступа:

<http://www.iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/download/16124/16323>

67. Groos, K. Die Spiele der Menschen / K. Groos. – М.: Nobel Press, 2011. – 546 p.

68. Gibbons R., A Primer in Game Theory / R. Gibbons. Harvester Wheatsheat, 1992. – 288 p.

69. Maggie Pickering. (2009). Cooperative Grouping Working on Mathematics [Electronic version]. Action Research Projects. Paper 46. – Режимдоступа:

<http://digitalcommons.unl.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1047&context>

70. Schiller, F. Letters Upon The Aesthetic Education of Man / F. Schiller. М.: Ripol-klassik, 2017. – 242 p.

Режимдоступа: https://royallib.com/book/Schiller_Friedrich/letters_upon_the_aesthetic_education_of_man.html