

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования
«КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА»
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

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

Шарипова Галина Александровна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «Дидактические игры в среде Живая математика как средство обучения математике учащихся основной школы с интеллектуальными нарушениями»

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

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой к.п.н., доцент Шашкина М.Б.

_____ (дата, подпись)

Руководитель: д.п.н., профессор Майер В.Р.

Дата защиты _____ «20» 06. 2025 _____

Обучающийся: Шарипова Г.А.

Оценка _____

прописью

Красноярск 2025

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| Введение | 3 |
| Глава 1. Теоретические аспекты использования дидактических игр в процессе обучения детей с интеллектуальными нарушениями..... | 6 |
| 1.1. Анализ рекомендаций по обучению математике детей с интеллектуальными нарушениями..... | 9 |
| 1.2. Среда Живая математика и комплекс дидактических игр по математике для обучающихся с интеллектуальными нарушениями..... | 12 |
| Выводы по главе 1..... | 18 |
| Глава 2. Способы применения комплекса дидактических игр при обучении математике учащихся основной школы с интеллектуальными нарушениями..... | 19 |
| 2.1. Игры на разрезание..... | 23 |
| 2.2. Игры на выбор стратегии | 31 |
| 2.3. Игры на развитие пространственного воображения..... | 40 |
| 2.4. Результаты апробации..... | 43 |
| Выводы по главе 2 | 45 |
| Заключение | 47 |
| Список использованных источников..... | 49 |
| Приложение А..... | 53 |
| Приложение Б..... | 62 |
| Приложение В..... | 68 |
| Приложение Г..... | 71 |

Введение

Согласно «Санитарно-эпидемиологическим требованиям к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодёжи», для детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) снижена учебная нагрузка (сокращена продолжительность занятий, наполняемость классов) с целью обеспечения качественного образования, учитывающего их индивидуальные образовательные потребности. [1]

Интеллектуальные нарушения – одна из форм ОВЗ. Характерной чертой учащихся с такими нарушениями на всех этапах обучения является неполноценность развития психических функций. Восприятие учащихся с нарушенным интеллектом может быть затруднено из-за проблем со зрением, слухом или речевыми нарушениями. [8] Специфические трудности в развитии, а также ограниченный объем и темп познавательной деятельности существенно осложняют усвоение математических знаний и умений. Для успешного достижения запланированных образовательных результатов по математике в 5-9 классах учащиеся с интеллектуальными нарушениями должны уметь распознавать, различать и называть геометрические фигуры и тела, знать свойства многоугольников, выполнять построения многоугольников и окружностей в различных положениях на плоскости с использованием инструментов, а также выполнять построения симметрично относительно оси и центра симметрии, применяя математические знания для решения практических задач. [2] Учащимся с интеллектуальными нарушениями требуется больше времени для восприятия учебного материала (текста, изображения или чертежа). Учитывая разный темп работы и физические особенности таких детей, использование раздаточных материалов может оказаться неэффективным из-за особенностей развития их эмоционально-волевой сферы [20].

В процессе решения основных образовательных задач в средней школе педагогам необходимо создавать условия для успеха каждого ученика,

конструировать урок математики таким образом, чтобы каждый учащийся был вовлечён в учебный процесс, проявлял заинтересованность в предстоящей работе и стремился к самостоятельным выводам. Многие математические понятия и свойства геометрических фигур изучаются эмпирическим путём, опираясь на конкретные действия, которые лучше всего иллюстрируются с помощью специализированных программ и приложений. Программа «Живая Математика» является мощным инструментом для развития умений проводить эксперименты, выдвигать гипотезы, анализировать и обобщать полученные данные, а также использовать наглядные математические средства для иллюстрации и обоснования. Она также способствует развитию ИКТ-компетентности [4].

Анализ нормативных документов, научной и учебно-методической литературы выявил несоответствие между необходимостью максимальной социальной адаптации лиц с ОВЗ, в первую очередь, посредством полноценного обучения предметам естественнонаучного и математического циклов, и недостаточным уровнем интереса к этим дисциплинам у многих обучающихся с интеллектуальными нарушениями.[3] Выявленное противоречие обуславливает актуальность данного исследования и определяет проблему, заключающуюся в поиске эффективных способов изложения учебного материала, включая дидактические игры с математическим содержанием, для стимулирования интереса к изучению математики.

Объект исследования - процесс обучения математике учащихся основной школы с интеллектуальными нарушениями.

Предмет исследования – способы и приёмы применения анимационных дидактических игр на уроках математики в 9 классе, способствующие повышению интереса к предмету и росту познавательной активности школьников.

Цель исследования – разработать и экспериментально апробировать приёмы и способы применения комплекса анимационных дидактических игр

при обучении математике учащихся основной школы с интеллектуальными нарушениями.

Гипотеза исследования состоит в предположении о том, что процесс обучения математике учащихся 9 класса с интеллектуальными нарушениями будет обеспечивать повышение интереса к изучению математики и рост познавательной активности, если в процессе математической подготовки обучающихся:

- будет использоваться авторский комплекс анимационных дидактических игр с математическим контекстом, разработанный в [24];
- наряду с классической методикой обучения будут применяться способы и приёмы использования анимационных дидактических игр при изучении конкретных тем курса математики в 9 классе.

Исходя из обозначенной проблемы, в соответствии с поставленной целью и выдвинутой гипотезой, сформулированы следующие **задачи исследования:**

1. Охарактеризовать особенности детей с интеллектуальными нарушениями и роль дидактических игр в их обучении.
2. Раскрыть анимационные возможности среды Живая математика по созданию дидактических игр.
3. Разработать способы и приёмы применения конкретных анимационных дидактических игр авторского комплекса в избранных темах курса математики в 9 классе.
4. Провести апробацию комплекса анимационных дидактических игр с математическим контекстом в соответствии с разработанными способами его применения в курсе математики в 9 классе.

Глава 1. Теоретические аспекты использования дидактических игр в процессе обучения детей с интеллектуальными нарушениями

Умственная отсталость – это не просто ограниченные интеллектуальные способности, а комплексные изменения, затрагивающие всю психику и личность в целом. До недавнего времени категория детей с таким диагнозом квалифицировалась как необучаемая (в общепринятом смысле школьного обучения). [8] У детей с данной особенностью развития наблюдаются значительные отклонения в условно-рефлекторной деятельности, дисбаланс процессов возбуждения и торможения, а также нарушения в работе различных систем мозга. В результате формируется аномальное психическое развитие, которое проявляется в:

- Недостаточном развитии познавательных функций, в первую очередь восприятия.
- Бессистемном мышлении, когда внимание сосредотачивается лишь на наиболее очевидных признаках предметов, без установления связей между их частями и между самими предметами.
- Нарушениях памяти.
- Трудности в воспроизведении образов, представлений.
- Дефектах во всех аспектах речи (восприятие и понимание речи, а также снижена потребность в общении посредством речи).
- Недостатках внимания (при отсутствии интереса к заданию дети быстро теряют к нему интерес и отказываются от его выполнения; им сложно длительное время удерживать внимание на одном объекте).
- Нарушениях эмоционально-волевой сферы.
- Нарушениях деятельности: несформированность навыков учебной деятельности, недостаточное развитие целеустремлённости, трудности в планировании собственных действий, а также неумение соотносить полученные результаты с поставленной задачей и оценивать свою работу [13].

Неспособность распределения внимания между различными объектами проявляется в нетерпении, задавании не относящихся к теме урока вопросов, выкрикивании отдельных реплик. Объем запоминаемого материала учениками с интеллектуальными нарушениями существенно меньше, чем у их нормально развивающихся сверстников. Их суждения часто бедны. Логические операции протекают на недостаточном уровне. Речь характеризуется скудностью, короткими и грамматически некорректными фразами.[14] Трудности в обучении математике усугубляются несовершенством зрительного восприятия и моторики учащихся. Они часто путают цифры и знаки, как при чтении, так и при письме под диктовку. Недостаточная развитость моторики создаёт сложности при построении схем и чертежей, так как их движения импульсивны, неловки и стереотипны, чрезмерно быстры или слишком замедлены. В связи с этим использование чертёжных инструментов на уроках не является эффективным. [22]

Недоразвитие внимания и воображения, несовершенство анализа и синтеза, слабость обобщения, ограниченный запас наблюдений, малый жизненный опыт и недоразвитие сенсорно-моторных чувств создают значительные сложности в освоении пространственных и геометрических понятиях. В процессе изучения геометрического материала все должно быть действенным. Это требует от учителя широкого оснащения уроков наглядными моделями геометрических тел, фигур изготовленных из различного материала, плакатами с изображениями различных предметов по форме имеющих схожесть с геометрическими фигурами, наборы игр (геометрические мозаики, домино, лото, строительные конструкторы и т.д.)[15]

У детей с нарушениями интеллекта с трудом формируются новые условные связи, а возникшие оказываются непрочными и слабо дифференцированными основной причиной является отрыв математической терминологии от конкретных представлений, непонимание конкретной ситуации задачи, математических зависимостей и связей между данными, а

также между данными и искомым. Для успешного обучения детей с нарушениями интеллекта педагогу необходимо тщательно изучить состав класса, выявить причины умственной отсталости каждого ученика, особенности его поведения и определить его потенциальные возможности, чтобы наметить пути вовлечения в учебный процесс [16]

Для уменьшения возникающих трудностей при формировании новых математических понятий и закономерностей, уровень абстракции которых повышается по мере перехода в старшие классы, учителю необходимо: чётко планировать учебную деятельность; максимально использовать наглядные средства обучения; наряду с классическими формами проведения занятий использовать учебные исследования, обучение в форме экспериментальной математики, дидактические игры [14].

Теоретические и практические аспекты дидактических игр были исследованы многими зарубежными специалистами. J.Rande утверждал что дидактические игры повышают мотивацию школьников [29]. С.Пулос утверждал что дидактические игры можно использовать в качестве альтернативного вида образовательной деятельности[28]. L.Steffe обращал внимание на то, как дидактические игры помогают ученикам строить математическую реальность[30]. Г. Буккер показал как дидактические игры развивают навыки преодоления трудностей через открытие и использование новых стратегий[25]. П. Ванкус в своих работах представил результаты исследований из которых следует, что дидактические игры поддерживают конструктивное обучение и помогают строить математические концепции[26]. Б. Онслоу разработал ряд требований которые необходимо соблюдать для повышения эффективности усвоения математического материала в процессе проведения дидактических игр [27]

Российские учёные. В.Н. Аванесова, З.М. Богуславский и другие специалисты утверждают, что дидактическая игра активизирует мысль школьников, стимулирует их к самостоятельному приобретению знаний, развивает внимание и мотивацию. Обладает образовательной, развивающей и

воспитывающей функцией. Когда ученик заинтересован, он может показать более высокие результаты, поэтому мотивация стимулирует познавательный интерес, который помогает преодолевать трудности на учебном пути [21]. Использование дидактической игры превращает классический урок в интересный и увлекательный образовательный процесс. Для грамотного похода и реализации игрового момента, учитель должен определить:

1. Место дидактической игры в системе других видов деятельности на уроке.
2. Целесообразность её использования на разных этапах изучения материала. Например: игры, используемые при актуализации знаний; игры, используемые при объяснении нового материала; и т.д.
3. Методику проведения дидактической игры с учётом цели урока [21].

1.1. Анализ рекомендаций по обучению математике детей с интеллектуальными нарушениями

Изучив психолого-педагогическую литературу по данной теме мы пришли к выводу, что использование дидактических игр в обучении детей с нарушенным интеллектом является важным направлением коррекционной педагогики. Ключевыми принципами отбора и организации дидактических игр должны быть следующие условия:

- доступность - соответствие возраста и уровня развития учащихся;
- наглядность - использование ярких красок, анимации;
- повторяемость - многократное закрепление навыков;
- постепенное усложнение - от простых манипуляций к более сложным логическим задачам;
- индивидуализация - учёт особенностей каждого ученика;
- практическая направленность - полученные знания должны применяться в жизненных ситуациях;
- современные подходы к организации дидактических игр - интерактивные технологии, геймификация.

В соответствии с методическими рекомендациями к предметной линии учебников Т.Г. Ходот [10]:

- изучение геометрии должно быть непрерывным для преодоления препятствий в представлении некоторых абстракций при знакомстве с новыми телами и фигурами;

- овладение новой терминологией должно проходить в короткий срок для её активного использования при самостоятельном доказательстве каких-либо утверждений, (необходимо научиться думать на новом геометрическом языке);

- изучаемый материал постоянно должен дополняться элементами стереометрии, излагаемыми на интуитивном и доступном уровне для развития пространственного воображения и умения получать информацию по рисунку, чертежу, схеме.

В данных учебниках рассматривается два направления систематической подготовки учащихся к усвоению школьного курса геометрии:

1. Психологическая подготовка. С помощью геометрических фигур описываются некоторые свойства реальных предметов, которые изучаются для конструирования новых реальных объектов. Здесь последовательно и целенаправленно происходит знакомство учащихся со всеми геометрическими фигурами и телами. Формируются первичные представления об абстракциях и закладываются основы формирования геометрической речи.

2. Специально разработанная система практических упражнений, в которых показывается, как сделать шаблоны для изображения некоторых фигур (эллипса, куба, призмы и др.). Содержательные иллюстрации - «инструкторы» для создания правильных пространственных представлений учащихся. Упражнения по изготовлению моделей.

Так как наглядность является основным источником геометрической информации, это диктует особый подход к подбору и производству средств наглядности и методике их использования. Все элементы системы

визуальной поддержки курса (наглядные пособия, конструкторы, разные виды динамических моделей и т.д.) должны быть органически взаимосвязаны. Придерживаясь концепции единой визуальной поддержки курса, учителю полезно разработать содержание и методику внедрения элементов динамической наглядности (компьютерной анимации). [10]

В учебнике для 9 класса А.П. Антропова и А.Ю. Ходот, в параграфе 1 «Геометрия в нашей жизни» при знакомстве с геометрическими телами учащимся демонстрируются развёртки куба и пирамиды. В параграфе 4 «Тела составленные из отрезков и многоугольников» при изучении прямоугольного параллелепипеда предлагается построить развёртку прямоугольного параллелепипеда и изготовить его модель. Демонстрируется вариант изготовления такой модели из палочек скреплённых пластилином или трубочек с продетой внутрь проволокой. Мы в своей работе хотели оживить процесс демонстрации возможных вариантов развёртки (правильных и нет). Созданные в среде Живая математика анимационные задачи наглядно изображают процесс развёртки куба. С помощью такого варианта демонстрации задания, мы старались помочь учащимся придти к нужным выводам с помощью предположений о верных изображениях развёрток куба и анализа полученных результатов.

В параграфе 1 Главы 1 Геометрические фигуры и тела автор раскрывает разницу между геометрическими фигурами и телами, обращая внимание на части из которых состоят те, или иные окружающие нас предметы. В упражнении 3 предлагается назвать геометрические фигуры из которых состоит «Танграм». А вот в упражнении 4 учащимся предлагается самостоятельно изготовить данную игру и составить фигуры изображённые на рисунке 6. Мы предположили что анимационный вариант такой игры экономит время урока и повысит мотивацию учащихся к работе.

Таким образом, учитывая все вышесказанное, нами было сделано предположение о том, что использование дидактических игр, созданных в компьютерной среде Живая математика даст учителям возможность

проводить современные уроки, занятия и мероприятия на высоком методическом уровне, обеспечат качественную наглядность. Звук, движение, мультипликации привлекут внимание обучающихся, и будут способствовать улучшению запоминания полученной информации, развитию воображения. Яркая, точная, красивая, приятная глазу наглядность поможет лучше усвоить и запомнить учебный материал, что очень важно, учитывая наглядно-образное мышление учащихся с интеллектуальными нарушениями. Так же будет способствовать развитию: зрительной, слуховой и моторной памяти. Для того чтобы на уроках математики или во внеурочной деятельности эффективно использовать дидактические игры, выполненные в динамической системе Живая математика, необходимо, чтобы такие игры были в распоряжении учителя. Нами были разработаны игры на разрезание, игры на выбор стратегии, а также игры для развития пространственного воображения. В предыдущей работе мы подробно описали технологию создания некоторых динамических чертежей к таким играм.

1.2. Среда Живая математика и комплекс дидактических игр по математике для обучающихся с интеллектуальными нарушениями

Особый интерес для обучающихся представляют анимационные дидактические игры, так как требуют от обучающегося не только прочных сенсорных навыков, но и умения наблюдать, сравнивать, анализировать результаты своих действий. Дидактическая анимационная игра - один из видов игры, проходящей по намеченным правилам, цель которой состоит в решении некоторой учебной задачи средствами информационных технологий. Она может выступать не только как эффективный метод обучения, но и как форма организации образовательной деятельности. [15]

Системы динамической математики (интерактивные математические среды) привносят в традиционные дидактические игры движение и анимацию. Их применение на уроках математики даст учителю возможность избегать явно завышенного требования в виде просьбы к обучающимся

представить в своём воображении то или иное геометрическое преобразование.

Этот процесс легко моделируется на экране компьютера. Сочетание цифровых технологий с традиционными делает дидактические игры более живыми и интересными. Обеспечивает активное восприятие учебного материала, повышает наглядность при его объяснении, способствует более прочному усвоению теории. Использование цвета и звука удерживает внимание обучающихся и поддерживает их интерес к математике. Грамотное использование компьютерных программ предоставляет возможность выполнять любые аналогии построений с помощью циркуля и линейки быстро, точно, красиво и аккуратно. В отличие от традиционных статических чертежей в рабочих тетрадях, программы такого рода позволяют трансформировать готовый чертёж, легко проверить построение, исключить погрешности и неточности [4]. Полученные при помощи компьютера факты позволяют учащимся самостоятельно определить закономерности, выдвинуть собственную гипотезу на основе эксперимента типа «а что если ?». Одной из таких программ является Живая математика.

Система динамической математики «Живая математика» - это виртуальная среда, предоставляющая пользователю широкие возможности для динамического предоставления разнообразной математической информации. Данная программа позволяет проследить зависимости объектов друг от друга, выполнять современные красочные и легко редактируемые чертежи, которые вызывают интерес у школьников и способствуют развитию наблюдательности и восприятия. Система преобразований позволяет производить растяжение, отражение, повороты и сдвиги объектов, при фиксации мышью определённой точки на чертеже и перемещении её по предписанной траектории изменяется форма линий, длина и первоначальное изображение принимает иные формы. Так, например при построении динамического чертежа к игре «Пифограм», построение образов некоторых точек на прямых производится через команды

Преобразование → Перенести → Полярный → указываем заданное расстояние 1 см. и угол 0 градусов. Для создания точек привязки при разработке игры по перемещению спичек для исправления неравенства, создаются потомки только одной точки при помощи тех же команд. В игре с незасыхающей краской через Преобразование задаётся ось отражения. При построении точки O вне некоторого куба в игре Построение ломаных на кубе.

Отметим главное достоинство «Живой математики», заложенное в него его разработчиками - создание компьютерного эксперимента. Работа в виртуальной математической лаборатории обеспечивает поддержку работы проектного типа, подразумевающего почти незаметный и плавный переход от несложных опытов и простых заданий к углублённому изучению явления, вызвавшего интерес. Всё это позволяет развивать у учеников навыки восприятия математических объектов (фигур, связанных с ними величин, формулировок утверждений и вопросов, доказательств и т.п.). Помимо этого способствует проведению различных активных действий (измерений, сравнений, построений, наблюдений, формирование предположений, их подтверждений или опровержений, доказательств и т.п.)

Готовальня «Живой математики» позволяет создавать свои «Собственные инструменты» пользователя и применять их при конструировании чертежей. Инструмент «Спичка» был создан нами при разработке анимационного чертежа к играм на переключивание спичек. В игре «Дострой до куба» можно воспользоваться собственным инструментом "Параллелограмм по 3 вершинам 2-х смежных сторон". Инструмент «Куб с точками поворота и наклона» создавался для динамического чертежа игры - задания по построению моделей ломаных на кубе.

Под анимацией подразумевается возможности данной программы по деформации геометрического объекта или его части с сохранением его основных свойств. Ручной анимацией учащиеся могут пользоваться при выполнении задания по достраиванию фигуры до квадрата. При затруднениях связанных с мысленным представлением недостающего

фрагмента квадрата. Поворот пификов вокруг точки на любой угол и их перенос в любое место в игре «Пифограм» так же осуществляется с помощью ручной анимации. Кнопочная анимация демонстрирует процесс возвращения всех пификов в исходное положение. При использовании подсказок по показу верного решения задачи на перекладывание спичек, вращении куба, сборке развёрток, так же задействована кнопочная анимация.

Живая математика предоставляет возможность «прятать» любые фрагменты чертежа (чаще всего вспомогательные), т.е. делать их невидимыми для пользователя. Например, при построении геометрических фигур Танграма, использовались окружности, лучи, перпендикулярные и параллельные прямые, которые при получении готового изображения необходимо было скрыть от обучающихся. При создании точек привязки необходимых для перемещения спичек на новое место в игре по исправлению неверного равенства была спрятана квадратная сетка.

Так в игре по перекладыванию спичек мы можем использовать кнопку «переместить спичку» для демонстрации верного решения, а так же вернуть её в «исходное положение». Ручная анимация позволяет обучающимся самостоятельно находить верные решения дидактических игр на заполнение заданными элементарными объектами («тангами», «пифами» и т.д.) некоторой фигуры по её контуру. Этот процесс реализуется, по сути, с использованием таких движений плоскости как параллельный перенос (перемещение мышью), поворот (вращение мышью), осевая симметрия (применение кнопки, задающей анимацию). Данную функцию можно использовать для проверки полученного ответа. Такой способ самопроверки, способствует экономии времени и развитию навыков самооценки.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что дидактические возможности среды Живая математика эффективно реализуются при конструировании динамических анимационных моделей, поддерживающих практически все темы и разделы курса геометрии в школе.

Как мы уже выяснили ранее, специфические особенности развития памяти, внимания, воображения, объёма и темпа восприятия, а так же познавательной деятельности учащихся со сниженным интеллектом существенно затрудняют формирование у них математических знаний и умений, поэтому главной задачей учителя математики является грамотный подбор и разработка анимационных дидактических игр в среде Живая математика. Особое внимание заслуживают задания, которые иллюстрируют школьникам развёртки геометрических фигур. Например: известно, что из некоторого фрагмента бумаги можно сложить выпуклые многогранники. Указать количество всех таких многогранников и алгоритм построения каждого из них. Решение геометрической задачи будет проходить в три этапа:

- построение компьютерной модели, соответствующее условию задачи;
- нахождение визуальной версии решения задачи с использованием построенных моделей;
- построение математической модели визуальной версии решения задачи.

Данные анимационные задания эффективно применяются и для решения практико-ориентированных задач по расчёту количества обоев и краски, при ремонте квартиры, кубометров леса при постройке дома. Для наглядного изображения решения задач по укладке паркета в комнатах, эффективной дидактической игрой является замощение определённой плоскости многоугольниками без пробелов и наслоений.

Развивать пространственное воображение обучающихся помогает составление целого из частей [11]. В игре «Найди пару» обучающиеся отрабатывают умения фиксировать взаимосвязь между целой фигурой и её составляющими, находят пары фигур при совмещении которых получается квадрат. И в обратную сторону, определяют какую форму имеет определённая часть объёмного параллелепипеда.

Одним из механизмов развития геометрического мышления может быть игра «Оригами». Этот метод облегчает «вхождение в пространство» учащихся и является одним из способов решения задач на доказательство

теорем. Выполняя задание на перегибание в среде Живая математика учащиеся доделывают, додумывают, досоздают образ в своём воображении. Это стимулирует мышление, фантазию и творческую деятельность.

В среде «Живая математика» есть возможность задать систему координат и построить точки по заданным координатам. При изучении темы «Прямоугольная система координат на плоскости» учащиеся отмечают точки, соединение которых даёт определённый рисунок, при перемещении которого меняются координаты точек относительно оси абсцисс или ординат. Эту игру можно провести и с обратным заданием: нарисовать любой рисунок, имеющий конфигурацию ломаной и записать координаты вершин. Можно использовать это задание в качестве мини-проекта.

Использование анимационных дидактических игр помогает выяснить индивидуальные особенности усвоения математических знаний, умений и навыков у детей с выраженными нарушениями интеллекта. Важным аспектом применения дидактических игр на уроках математики является их контрольно-коррекционная функция. Через игру легко определить в какой степени учащиеся понимают теоретический материал, что помогает корректировать дальнейший процесс обучения.

Таким образом, положительный результат обучения детей с интеллектуальными нарушениями зависит от мастерства учителя, его умения стимулировать познавательный интерес учащихся, повышать мотивацию к учебной деятельности. Использование анимационных дидактических игр при создании проблемной ситуации на уроке, самостоятельном поиске путей решения математической задачи, повышает интерес школьников к изучаемому предмету, создаёт положительную эмоциональную атмосферу и снижает тревожность учащихся. С помощью программы «Живая математика» учащиеся не только моделируют математические объекты и процессы, но и используют построенные модели для изучения их свойств. Поэтому нами был разработан комплекс анимационных дидактических игр по избранным темам курса математики, для использования как на уроках, так

и во внеурочной деятельности при обучении учащихся с интеллектуальными нарушениями [24].

Выводы по главе 1

Согласно мнению учёных дидактические игры в обучении детей с интеллектуальными нарушениями выполняют следующие функции: коррекционно - развивающую; обучающую; мотивационную и социализирующую.

Обучение математике детей с нарушенным интеллектом требует особого подхода, учитывающего их когнитивные особенности: замедленное усвоение абстрактных понятий, трудности с логическим мышлением, слабую память и низкую концентрацию внимания. Оно должно быть наглядным и предметным, постепенным и повторяющимся, практико - ориентированным, индивидуализированным. Именно поэтому дидактические игры являются эффективным средством обучения детей с интеллектуальными нарушениями. Они сочетают в себе коррекционную, развивающую и воспитательную функции. Дидактические игры создают условия для перехода от совместной деятельности к самостоятельной. Постепенное усложнение заданий создаёт условия для развития мышления, памяти, внимания в доступной игровой форме.

Опираясь на результаты теоретического исследования мы предположили, что применение современных технологий при создании дидактических игр позволит сделать процесс обучения более эффективным и доступным для учащихся с нарушенным интеллектом. Использование анимационных возможностей и инструментов Живой математики удержит внимание учащихся и поддержит их интерес к образовательной деятельности. Снимет эмоциональную напряжённость и тревожность обучающихся.

В следующей главе нашей работы мы попытаемся практическим путём подтвердить данное предположение.

Глава 2. Способы применения комплекса дидактических игр при обучении математике учащихся основной школы с интеллектуальными нарушениями

На этапе теоретического анализа проблемы исследования мы проанализировали учебники математики для образовательных организаций, реализующих адаптированные основные общеобразовательные программы под редакцией А.П. Антропова и Т.Г. Ходот. В содержании данных учебников особое место отводится дидактическим играм и головоломкам, а так же конструированию различных моделей. Для успешной реализации предложенных заданий, учителю необходимо обеспечить каждого ученика определенным комплектом раздаточного материала. Если задание подразумевает самостоятельное изготовление необходимых элементов игры, то большая часть урока должна быть потрачена на подбор соответствующего материала, построение необходимых чертежей, их вырезание и склеивание. Не все обучающиеся с интеллектуальными нарушениями способны довести подобное дело до логического завершения. У многих из них явно выражена неустойчивость эмоциональной сферы, не сформировано пространственное видение, присутствует тремор рук или мышечные спазмы. Часть обучающихся из-за повышенной тревожности и страха совершить ошибку, отказываются приступать к заданиям, просят дать им что-то попроще. Для того чтобы сделать процесс обучения более комфортным для таких учеников, снизить их эмоциональное напряжение, увлечь и заинтересовать всех без исключения, мы решили создать подобные дидактические игры в среде Живая математика.

Разработанный нами комплекс анимационных дидактических игр [24] может применяться не только на уроках математики, но и во внеурочной деятельности. Мы проводили для учащихся с нарушенным интеллектом в КГБОУ «Тинской школе - интернате» кружки, дополнительные занятия по отдельным темам, работали с ними индивидуально. В таблице 1 мы

отразили использованные нами формы занятий по определенным разделам математики, на которых с максимальной пользой по нашему мнению, были использованы авторские анимационные дидактические игры.

Таблица 1

| Наименование дидактической игры | Темы курса математики или геометрии в 5-9 классах | Формы занятий |
|---------------------------------|---|---------------------------|
| Танграм | Площадь, 9 класс | Урок по геометрии |
| | Дроби и соотношения (части танграма можно использовать для объяснения дробей пример: маленький треугольник = $1/16$ исходного квадрата) 6 класс | Кружок «Живая математика» |
| | Геометрические преобразования (поворот, параллельный перенос, симметрия) 9 класс | Кружок «Живая математика» |
| Дополнение фигур до квадрата | Симметрия и повороты, 9 класс | Кружок «Живая математика» |
| | Площадь, 8 класс | Урок по геометрии |
| Игра с не засыхающей краской | Осевая и центральная симметрия, 9 класс | Кружок «Живая математика» |
| Игра на перекладывание спичек | Неравенства, 6 класс | Урок по алгебре |
| | Построение и преобразование геометрических фигур, 5 класс | Урок по геометрии |
| | Задачи на логику, 9 класс | Кружок «Живая математика» |
| Развёртки куба | Площадь, расчет площади, сравнение площадей, 9 класс | Урок по геометрии |
| | Решение задач на расположение точек и вершин 9 класс | Кружок «Живая математика» |

Всего в апробации участвовало 12 обучающихся. Нами были выделены ученики со следующими особенностями развития: Варвара К. и Богдан Е. - диагноз F 71 (тяжёлая степень умственной отсталости); Влад И. и Дарья Х. - сильный тремором верхних конечностей; Лера В. - ярко выраженные дефекты речи; Артём Н. и Костя Д. - высокая эмоциональная

раздражительность; Денис Л. и Егор К. - повышенная тревожность. Данные учащиеся на уроках математики и внеурочных занятиях работали в среде Живая математика, выполняли задания в разработанных нами анимационных дидактических играх. Оценивание деятельности учащихся проводилось по следующим критериям:

1. Познавательная активность:

- Включенность в игру – удерживает ли внимание на задании, следит ли за правилами.

- Выполнение игровых задач – справляется ли с уровнем сложности, требуется ли помощь.

- Развитие памяти и мышления – запоминает ли правила, может ли найти решение.

Если учащиеся до конца игры удерживали своё внимание на задании и следили за правилами, получали 5 баллов; если отвлекались, но возвращались к заданию и продолжали его выполнять - 3 балла; если отвлекались и не понимали что им нужно делать 0 баллов.

Полностью самостоятельно выполненное задание оценивалось в 5 баллов; оказание незначительной помощи учителем оценивалось в 3 балла; полное сопровождение учителя в ходе выполнения задания оценивалось в 0 баллов.

Если учащиеся после одного объяснения справились с заданием и нашли верное решение – 5 баллов; переспрашивали условия и уточняли верность своих суждений, но с заданием всё-таки справились – 3 балла; после многократных объяснений не получали верное решение – 0 баллов.

2. Эмоционально - волевая сфера:

- Мотивация - проявляет ли интерес, стремится ли завершить игру.

- Реакция на успех/неудачу – сохраняет ли старание после ошибки, радуется ли успеху.

- Уровень тревожности – комфортно ли чувствует себя в игровой ситуации.

При проявлении стойкого интереса к игре и стремления завершить игру учащиеся получали 5 баллов; интерес пропадавал в течение игры, но с помощью учителя задание было выполнено – 3 балла; полное отсутствие интереса и желания завершить игру – 0 баллов.

Сохранение старания в поиске верного решения после неудачи - 5 баллов; радость от выполненного задания после небольшого разочарования от совершенной ошибки – 3 балла; полный отказ от выполнения задания после совершенной ошибки – 0 баллов.

Отсутствие тревожности и спокойное эмоциональное состояние на протяжении всей игры – 5 баллов; небольшое беспокойство по поводу совершенной ошибки – 3 балла; отказ от участия в игре из-за страха совершить ошибку – 0 баллов.

3. Коммуникация и социальное взаимодействие:

- Контакты с другими детьми – участвует ли в совместной игре
- Речевая активность – комментирует действия, отвечает на вопросы, использует новые слова
- Понимание инструкций – может ли следовать устным и визуальным подсказкам

Активное участие в совместной работе с другими учениками – 5 баллов; согласие на совместную работу только с определенным(и) учащимся – 3 балла; полный отказ от совместной работы с кем-либо из учеников – 0 баллов.

Построение чётких логических цепочек при озвучивании возможных вариантов решения – 5 баллов; помощь других учеников или учителя при формулировании предположений – 3 балла; отсутствие внятных ответов и комментариев – 0 баллов.

4. Практические навыки и самостоятельность:

- Степень помощь учителя – нуждается в подсказках или действует самостоятельно

- Темп работы – увеличивается ли скорость выполнения заданий со временем.

Помощь учителя не требовалась – 5 баллов; потребовалась небольшая помощь учителя в корректировке действий – 3 балла; помощь учителя была необходима на протяжении всех действий при выполнении задания – 0 баллов.

При выполнении заданий темп работы учащихся увеличивался – 5 баллов; изменения темпа работы были незначительными – 3 балла; темп работы никак не изменился – 0 баллов.

Ниже представлен перевод баллов в уровень сформированности каждой компетенции учащихся. Познавательная активность, эмоционально - волевая сфера, коммуникация и социальное взаимодействие:

15 баллов - высокий уровень.

13 - 9 баллов - средний уровень.

6 - 0 баллов - низкий уровень.

Практические навыки и самостоятельность:

10 баллов - высокий уровень.

8 - 6 баллов - средний уровень.

3 - 0 баллов - низкий уровень.

Подробное описание процесса проведения игр, деятельности учащихся и оценки результатов мы представили в следующих пунктах нашей работы.

2.1 Игры на разрезание

Самым простым методом для развития умения разбивать целый объект на части и составлять из элементов заданную модель являются две похожие дидактические игры: первая – Танграм, вторая - головоломка Пифагора, назовём её по аналогии с предыдущей - Пифограм. Каждая из этих игр состоит из семи плоских фигур, которые складываются так, чтобы получить изображение животного или человека по их силуэту. Необходимо использовать все фигуры, и они не должны накладываться друг на друга.

Варианты применения данных игр на различных этапах урока мы отразили в таблице 2.

Таблица 2

| Этап урока | Возможные способы применения игры | Пример |
|-----------------|--|---|
| Актуализация | Дать задачу головоломку для входа в тему | Сложить из частей прямоугольника новую фигуру - как это связано с площадью? |
| Изучение нового | Показать как способ доказательства | Доказать что прямоугольник и новая фигура - равносторонние? |
| Закрепление | Парная работа: «Кто быстрее составит фигуру» | Соревнование |
| Рефлексия | Проект «Придумать свой способ использования головоломки в жизни» | Мебель фирмы Lago, клумбы и т.д. |

Таким образом, можно сделать вывод о том, что игры на разрезание можно проводить в начале урока - для мотивации учащихся, постановки проблемной ситуации, подведении к теме урока; в основной части урока - как наглядное доказательство, групповое исследование, эксперимент с фигурами; в конце урока - для творческого применения знаний при создании проектов. Для того чтобы применять анимационные дидактические игры на своих уроках, учителю необходимо иметь собственный арсенал подобных заданий. Именно для этого в предыдущей работе [24] мы подробно описали процесс создания динамических чертежей к некоторым играм.

Первая созданная в среде живая математика игра «Танграм» была апробирована нами на уроке математики в 9 классе при изучении темы «Площадь плоских фигур» [прил. А]. Учащимся на этапе выявления места и причины затруднения предлагалось определить площадь фигуры, изображающей контур вертолёта. Ученики не могли этого сделать, так как ещё не умели вычислять площадь многоугольников. Используя данную проблемную ситуацию и наводящий вопрос - «Можем ли мы составить

данную фигуру из других геометрических фигур, нами ранее изученных?», мы подвели учащихся к выводу о том, что площадь контура фигуры будет состоять из суммы площадей геометрических фигур, его составляющих. На этом этапе учащимся были объяснены правила составления фигур из «Танграма» и предложено самостоятельно изготовить игру из листа картона. Для наглядной демонстрации последовательности необходимых шагов построения к доске в качестве помощников были приглашены Богдан Н. и Настя Г. Данные учащиеся, следуя технологической карте, демонстрировали необходимые шаги, а остальные ученики повторяли за ними.

Первым шагом Богдан Н. начертил на листе картона квадрат со сторонами 10 см. Настя этот шаг изобразила на доске мелом. Далее Богдан при помощи линейки и карандаша, а Настя при помощи мела разделили построенный квадрат на два равных треугольника, соединив две противоположные вершины. Один из полученных треугольников разделили ещё на два равных треугольника, соединив вершину с серединой прочерченной диагонали. Второй большой треугольник был разделён на две неравные части путём соединения середин двух его боковых сторон (граней квадрата). При этом получили треугольник среднего размера и четырёхугольник в виде лодочки. Получившийся четырёхугольник разделили пополам, соединяя середину длинной стороны среднего треугольника с продолжением общей стороны больших треугольников. Соединили вершину среднего треугольника, находящуюся на правой грани квадрата, с серединой стороны большого треугольника, находящегося на правой половине диагонали квадрата. Нашли середину стороны второго большого треугольника, расположенную на левой половине диагонали квадрата, и соединили с нижним левым углом малого квадрата. В итоге учащиеся получили 7 частей магического квадрата. Из которых сложили данный в начале урока контур вертолёт. На выполнение данной практической работы ушло 25 минут, так как темп работы у всех учеников был разным. Учащимся с тремором конечностей было очень тяжело проводить ровные линии по

линейке. Ученикам с тяжёлой степенью умственной отсталостью были непонятны словесные объяснения необходимых шагов построения. Объясняющим у доски приходилось постоянно отвлекаться на повторное пояснение каждого шага. Многим ученикам требовалась непосредственная помощь учителя.

На наши вопросы: «Понравилась ли учащимся работа по изготовлению шаблона игры? У всех ли фигуры получились ровными и красивыми? Быстро ли мы справились с заданием?» учащиеся ответили отрицательно. Почти все ученики выполнили работу небрежно из-за того, что торопились и боялись отстать от объясняющих. На вопрос «хотелось бы учащимся справиться с таким заданием быстрее?» все ученики ответили положительно. Тогда учащимся было предложено пересест за компьютеры и собрать данный рисунок в программе Живая математика (рис.1).

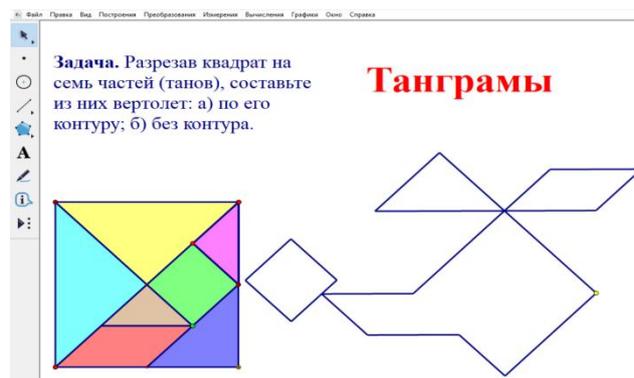


Рис. 1

Учитель подробно объяснил, каким образом можно двигать и переворачивать геометрические фигуры для заполнения контура вертолѐта. После успешного выполнения этого задания все геометрические фигуры были возвращены в «исходное положение», контур вертолѐта был скрыт при помощи кнопки «скрыть», а учащимся необходимо было по памяти повторить рисунок или собрать свой вариант вертолѐта. Артем Н. в первом варианте решения данной задачи получил лишний треугольник, так как использовал для лопастей вертолѐта два маленьких треугольника вместо параллелограмма и среднего треугольника (рис.2).

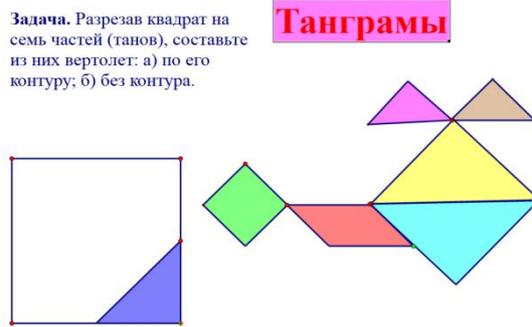


Рис.2

Обнаружив ошибку, он вернулся в начало игры, самостоятельно заменил фигуры определив им нужные места, и получил верный результат. Варвара К. и Богдан Е. смогли выполнить задание лишь с помощью учителя, так как не могли вспомнить, из каких частей состоял второй параллелограмм в хвостовой части вертолёта. Остальные учащиеся успешно справились с заданием по восстановлению собранной ранее фигуры. Они активно участвовали в обсуждении способов построения заданной фигуры, помогали друг другу советами, были в приподнятом настроении и хорошем расположении духа. На вопрос учителя: «Какой вариант игры вам понравился больше?» учащиеся единогласно отметили вариант компьютерной игры и проявили желание ещё поиграть в такие игры. Поэтому мы разработали и подробно описали ещё один вариант такой игры «Пифограм» [24], которая была проведена нами на внеурочном занятии вместе с игрой «Сердцеграм». Учащимся было предложено задание по составлению контура фигуры собаки из пификов и контура фигуры грибов из фрагментов сердцеграма (рис.3).

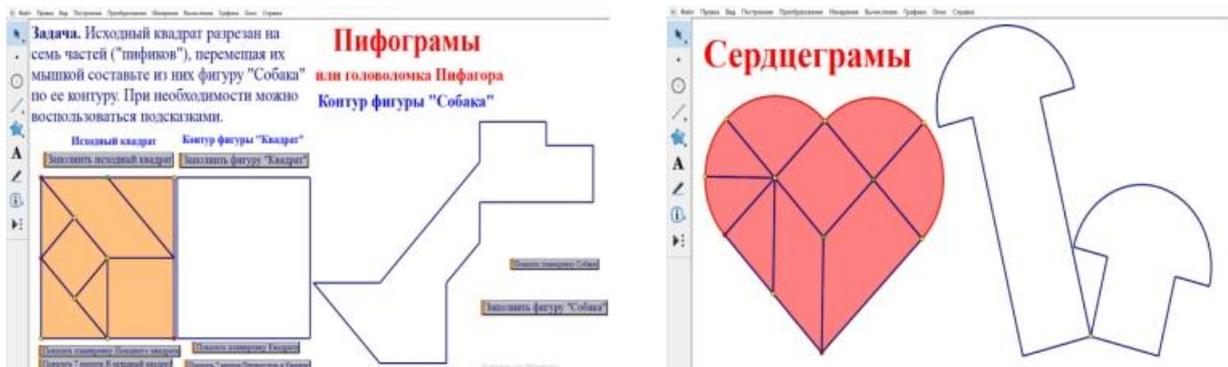


Рис.3

При составлении контура собаки для учащихся Богдана Е. и Варвары К. при помощи подсказки «показать планировку собаки» было подсвечено правильное расположение пиффиков, так как выполнение данного задания вызвало у них трудности. Влад И. выполняя задание, сделал ошибочное предположение и поместил квадрат в нижнюю часть рисунка вместо головы. От этого параллелограмм не входил по размерам в туловище собаки. Сделав вывод о том, что квадрат необходимо переместить в другое место, пришёл к верному решению задачи. Остальные учащиеся смогли самостоятельно справиться с заданием, после чего попробовали собрать фрагменты обратно в исходный квадрат. При выполнении этого задания Костя Д. и Настя Г. смогли получить второй вариант заполнения исходного квадрата, перевернув параллелограмм и поместив его на другое место. (Рис. 4).

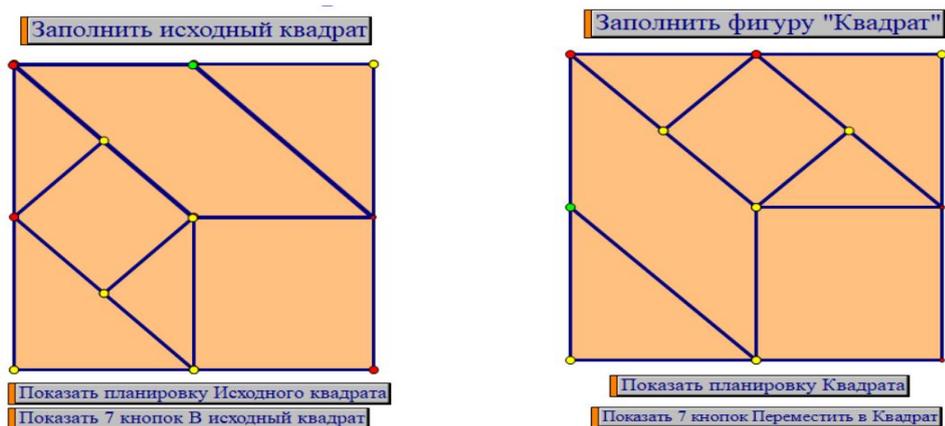


Рис. 4

Аналогичное задание было и с «Сердцеграмом». Сначала учащиеся собирали контур грибов, а потом собирали обратно исходное сердце. Подсказки были использованы всеми учащимися на этапе возвращения фрагментов в исходное местоположение. Данная игра вызвала больше затруднений из-за необычной формы и внешнего вида. На вопрос учащихся: «Существуют ли другие варианты таких игр?» было выдвинуто положительное предположение. Учителем было предложено творческое домашнее задание по поиску других возможных вариантов данной игры.

Подводя итоги проведённого занятия, мы отметили, что, работая за компьютерами, учащиеся были более активны и заинтересованы работой. Так как у них было больше времени на составление фигур, они подошли к заданию более творчески, старались, чтобы фигуры были ровными и смотрелись эстетично, сравнивали свои результаты с вариантами одноклассников, пытались выполнить задание лучше других. Самостоятельно изготовить бумажный вариант игры Сердцеграмм учащимся было бы очень сложно из-за физических и психологических особенностей данных детей.

Ещё одна разработанная нами игра на составление целого из частей была проведена на внеурочном занятии после изучения темы площадь плоских фигур. В основе игры на нахождение пары фигур, дополняющих друг друга до полного квадрата, лежит разрезание нескольких равных между собой квадратов на пары невыпуклых многоугольников лабиринтов, похожих друг на друга (рис. 5).

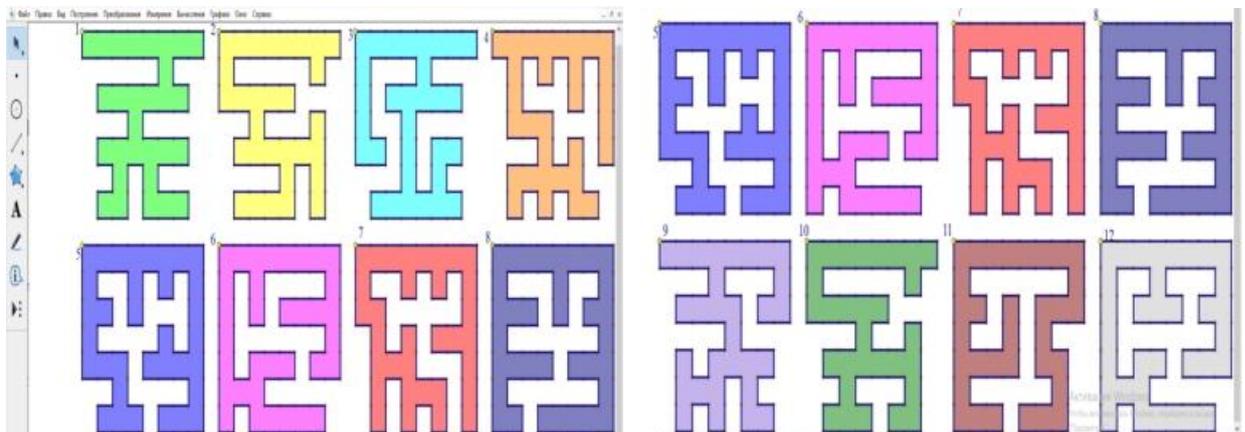


Рис. 5

Задача учащихся заключалась в том, чтобы мысленно, не передвигая и не переворачивая фрагменты, найти пары фигур, при соединении которых получается полный квадрат. Все учащиеся мысленно производили действия, необходимые для того, чтобы найти недостающую пару для каждого фрагмента. При выполнении задания всем учащимся потребовалась возможность при помощи мыши совмещать выбранные фрагменты, проверяя верность своих предположений. Первым с заданием справился Богдан Н. Он

безошибочно определил пару из фрагментов 2 и 4. Для этого он перевернул деталь под номером 2 против часовой стрелки, перетащил её с помощью мыши и наложил на пустоты фрагмента под номером 6, достроив обе детали до полного квадрата. Вторым учеником, успешно справившимся с данным заданием, был Костя Д. Он тоже же правильно определил обе части квадрата, повернув деталь №1 на 180 градусов против часовой стрелки и соединив её с фрагментом под номером 8. Далее при помощи учителя Варваре К. была продемонстрирована возможность переворота детали №4 при помощи мыши и захвата ею жёлтой точки на одной из вершин этой фигуры. При таком положении детали Варвара смогла определить, что это недостающая часть фрагмента 7. Соединив выбранные детали, остальные учащиеся могли убедиться в правильности её суждений. Выполненное задание вызвало у учащейся положительные эмоции и чувство гордости за себя. Артему Н. помощь в соединении деталей 9 и 5 не понадобилась. Он сам определил угол поворота и недостающий фрагмент квадрата. Влад И. так же справился с заданием, самостоятельно, соединив детали 10 и 12. Настя Г. пользуясь подсказкой, соединила 11 с 3. (рис. 6).

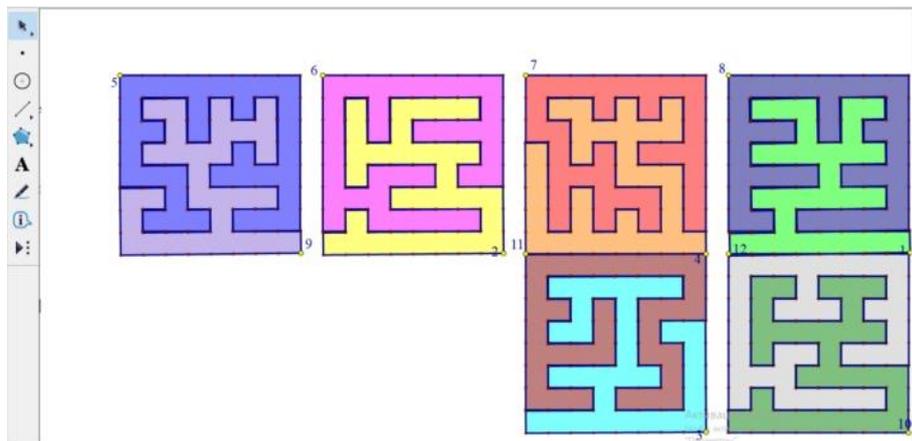


Рис. 6

В итоге с заданием справились все учащиеся, потратив в общей сложности на это 14 мин. При выполнении задания помощь учителя понадобилась лишь 1 учащемуся, 1 учащейся воспользовался подсказкой, остальные самостоятельно справились с заданием и получили от этого массу положительных эмоций. Подводя итоги прошедшего занятия, мы отметили,

что использование данной анимационной игры вовлекло учащихся в образовательный процесс, поддерживало мотивацию, добавило соревновательный момент, в котором каждый учащийся хотел быть лучшим.

2.2. Игры на выбор стратегии

Игры на выбор стратегии иллюстрируют поведение одного из игроков для достижения выигрышной ситуации при игре в шахматы, бросании кубика или монеты, делении шоколадки на дольки, вытаскивании определённого количества предметов из общего количества, перекладыванию колец со стержня на стержень и т.д. [12]

Выбор выигрышной стратегии необходим в следующих играх:

1. Ним - игра, в которой поочереди берут предметы (камни, спички);
2. Крестики - нолики 3D или 5*5, требующая стратегического планирования;
3. Шахматы - анализ возможных ходов, расчёт комбинаций;
4. Морской бой - оптимизация расстановки кораблей и расчёт вероятности попадания (игра с элементами вероятности);
5. Ханойская башня - алгоритмическая задача на перенос дисков с учётом ограничений;
6. Игры на перекладывание спичек.
7. Игры с незасыхающей краской.

Игры с незасыхающей краской отлично подходят для демонстрации осевой симметрии в интерактивной форме. Когда пользователь рисует что-то с одной стороны от оси, игра дорисовывает симметричное отражение с другой стороны. Поскольку краска не засыхает, можно стирать, корректировать рисунок, и симметричная часть будет меняться в реальном времени. Можно демонстрировать разные типы симметрии: вертикальную или горизонтальную. В обучении такие игры целесообразно использовать на уроках геометрии при изучении свойств симметрии, зеркальных отражений.

Анимационная дидактическая игра с не засыхающей краской проводилась на внеурочном занятии в «Тинской школе-интернат» после изучения темы «Осевая симметрия». В качестве примера была разобрана задача, по условию которой необходимо бумажную фигуру в виде квадрата, состоящего из равных более мелких квадратов, (один из которых окрашен незасыхающей краской) путём перегибания по линиям a , b , c , d , e или f полностью окрасить в зелёный цвет (рис.7).

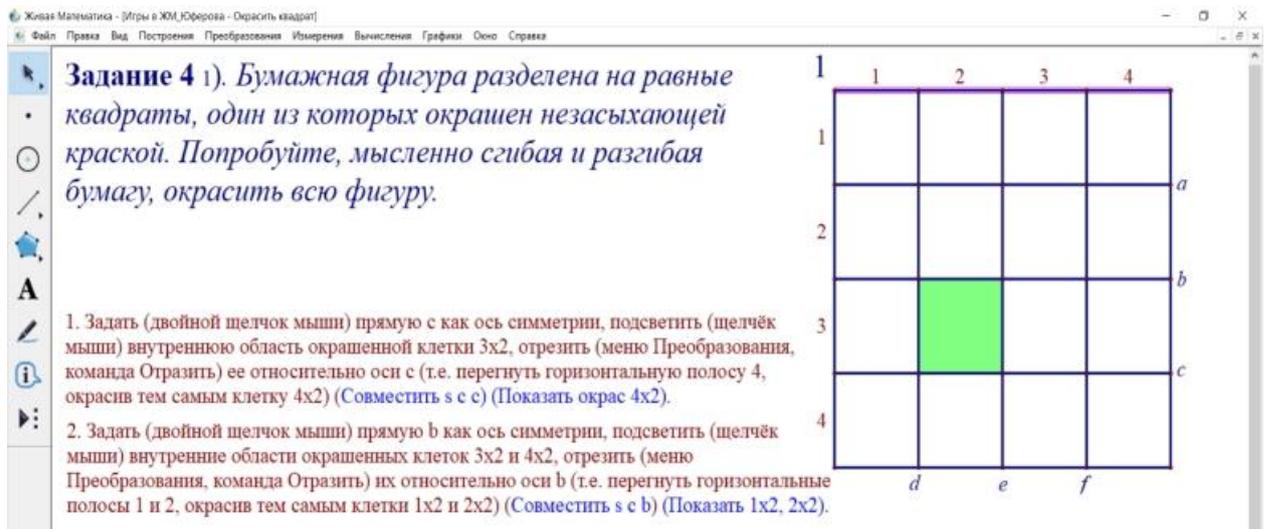


Рис 7

Сначала учитель объяснил правила работы с динамическим чертежом. Для выполнения сгибания листа бумаги необходимо выбрать прямую, относительно которой симметрично будет отражаться окрашенный квадрат. Нажать на неё дважды левой кнопкой мыши, чтобы выделить. Подсветить окрашенную фигуру, которую необходимо отразить. Зайти на панели инструментов в преобразования и выбрать команду «Отразить». Для того чтобы учащиеся не забывали алгоритм действий, данные подсказки были выведены на доску. Так же учителем было озвучено правило, согласно которому отпечаток обязательно должен быть симметричен относительно линии сгиба (оси симметрии) и окрашенная часть не должна выходить за контур фигуры. К доске для наглядной демонстрации предложенных шагов решения задачи была приглашена Карина Ч. Она вместе с учителем на бумажном листе показывала названные другими учащимися предполагаемые

оси симметрии и сгибала по ним лист, потом разворачивала и показывала результат.

Остальные учащиеся в парах работали за компьютерами, пробуя повторить озвученные шаги на динамическом чертеже. Учащиеся активно участвовали в обсуждении того, какую именно прямую необходимо выбрать. Подсвечивали её, кликая левой кнопкой мыши два раза, выделяли внутреннюю область окрашенных клеток и через кнопки «преобразования» → «отразить» окрашивали краской клетки по другую сторону оси симметрии. Карина Ч. для демонстрации выполненных шагов перегибала лист бумаги в соответствии с выбранными учащимися линиями. Первый квадрат при помощи губки был окрашен гуашью, смешанной с небольшим количеством глицерина. При первом перегибании лист бумаги аккуратно складывался по выбранной учащимися прямой d , клетка 3×1 совмещалась с клеткой 3×2 чтобы краска отпечаталась и окрасила клетку. В подготовленной нами подсказке первым шагом было указано другое действие, но мы пошли по пути, предложенном учащимися для его практической проверки. После первого шага Карина разворачивала лист, а учитель просил учащихся проанализировать получившийся отпечаток, симметричен ли он относительно выбранной линии сгиба? Далее краска уже наносилась на получившийся отпечаток. Учащимися выбиралась следующая ось симметрии: горизонтальная прямая s . Карина снова складывала листок. Учащиеся подсвечивали прямую s , выделяли окрашенные клетки 3×1 и 3×2 , отражали их относительно прямой s и проверяли с помощью учителя симметричность данного рисунка. Далее сгибание листа производилось по прямой e . Краска окрашивала квадрат, состоящий из клеток 3×3 , 3×4 , 4×3 и 4×4 . При этом окрашивалась половина исходного квадрата, и учащимся оставалось сделать последний шаг - сложить лист бумаги пополам по прямой b , в результате чего задание было выполнено полностью и заданный квадрат был окрашен. После выполнения этого задания учитель предложил учащимся попробовать найти другой способ закрасить данный квадрат, используя другие прямые,

ответить на вопрос: «Возможно ли решить данную задачу другим способом, сгибая лист по-другому?». В процессе практической работы у учащихся возникали небольшие трудности с выбором необходимой прямой для следующего шага по перегибанию. Учащиеся сообща находили верные варианты и в результате нашли способ, описанный нами в подсказке. Анализируя полученные результаты, учащиеся пришли к выводу о том, что задачи на окрашивание фигур могут иметь больше одного решения. На вопрос учителя: «Понравилась ли такая задача и хотели бы вы еще потренироваться в сгибании и окрашивании других фигур?» учащиеся ответили положительно. Поэтому им было предложено задание самостоятельно найти верное решение задач на окрашивание следующих фигур(рис8).

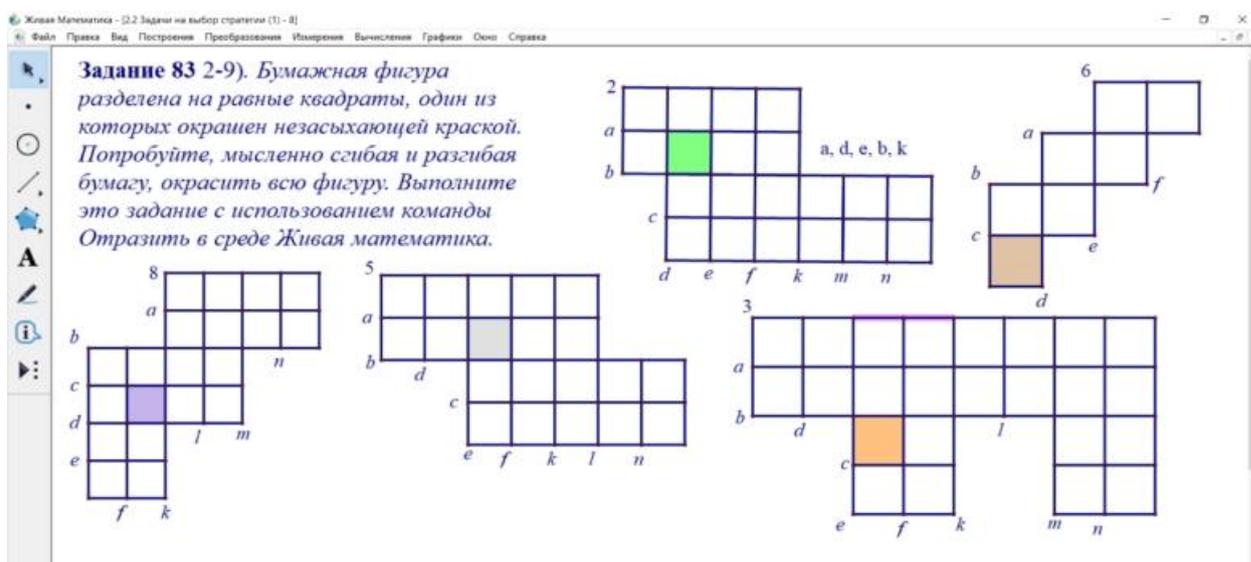


Рис8

Учащиеся самостоятельно пытались мысленно «перегибать листы» относительно выбранных прямых для полного окрашивания всего контура фигуры. При выполнении данного задания должно соблюдаться условие, при котором «краска не должна испачкать стол» (то есть окрашенные части фигур должны чётко совпадать с неокрашенными фрагментами, не выходя за контур). Каждая выбранная ось симметрии фиксировалась соответствующей буквой для дальнейшей проверки. Учащиеся вместе с учителем проверяли, верно ли была выбрана окрашенная часть для отображения, не вышла ли при

перегибании за контур неокрашенной фигуры. Некоторые учащиеся ошибались. При выходе окрашенного фрагмента за пределы фигуры ученики возвращались к предыдущему шагу и перегибали другую часть фигуры, при этом не теряя интерес к выполнению данного задания и активно обсуждая другие возможные варианты хода с одноклассниками. Работая в парах при перегибании фигуры под номером 8, Варвара К. и Артем Н. на первом шаге не верно выбрали ось симметрии и отразили первый закрашенный квадрат относительно прямой k , в следствии чего не смогли выполнить задание до конца. Вернувшись в начало, при помощи одноклассника Богдана Н., исправили ось симметрии на прямую f и отразили заданный квадрат. Далее отразили полученные квадраты относительно прямой c , d , k , n , m , пока не окрасили всю фигуру. При проверке сохранения симметрии относительно линий сгиба данное решение оказалось верным (рис. 9).

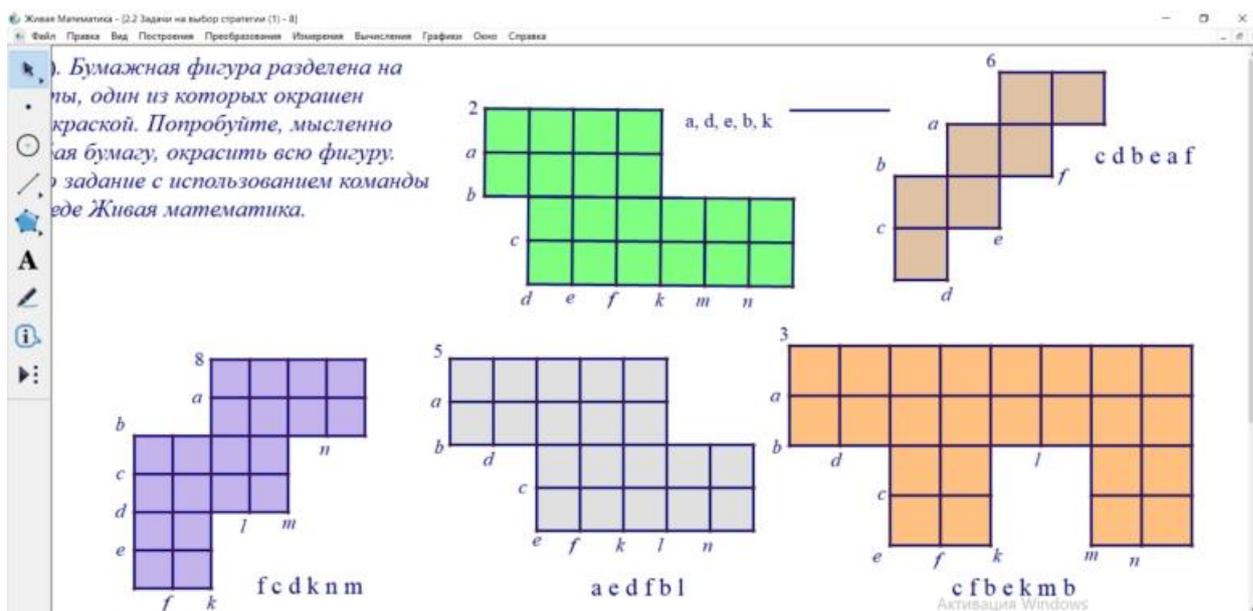


Рис 9

Влад И. и Костя Д. работая над закрашиванием фигуры под номером 5, получили следующие оси симметрии: a , e , d , f , но при выборе части, которую необходимо перегнуть ошиблись, и перегибая всю левую часть, вышли за контур окрашенной фигуры. При проверке решения эта ошибка была озвучена. Учащиеся сделали вывод, что необходимо внимательнее относиться к определению нужной стороны. Заключительными осями

симметрии оказались прямые b и l , что так же являлось верным решением данной задачи.

При окрашивании фигуры под номером 3 Настя Г. и Лера В. отметили оси симметрии: c, f, b, e, k, m, b . При проверке результата обратили внимание, что при отражении закрашенной фигуры относительно прямой e так же можно совершить ошибку и перегнуть не ту сторону фигуры. Они изначально это и сделали, но вовремя заметили и исправили. Богдан Е. и Миша Э. справились с заданием под номером 6 без ошибок и получили следующий ответ: c, d, b, e, a, f . Данным учащимся был предложен простой вариант задания, так как мальчикам сложно выполнять объёмные задания, требующие более серьёзных логических умозаключений.

Подводя итоги, по результатам выполненных заданий можно сделать следующие выводы: дидактические игры с незасыхающей краской помогли учащимся моделировать многократное перегибание листа бумаги, визуализировать геометрические закономерности при помощи краски и изучать их. Правильно подобранные и разработанные задания помогли отработать геометрические преобразования по отражению геометрических фигур и закрепить понятие осевой симметрии. Учащиеся активно работали на протяжении всего урока, советовались друг с другом, озвучивали свои предположения и прислушивались к мнению одноклассников. Учителем был озвучен вывод о том, что проведение подобных игр на уроке соединяет геометрию с программированием и визуальным искусством, делая абстрактные математические концепции наглядными.

Примерами заданий на перекладывание спичек являются:

1. Оптимизация конструкции. Из 12 спичек составлено 4 квадрата, уберите 2 спички оставив 2 квадрата;

2. Изменение формы фигуры путём перекладывания нескольких спичек. Пример: из спичек составлен квадрат. Переложите 2 спички, чтобы получилось 2 квадрата;

3. Исправление неверного равенства в верное. Пример: равенство $VI=IV$ путём перемещения одной спички надо исправить на верное.

Данные игры можно использовать на уроках математики при изучении тем: «Уравнения и тождества» (перекладывание спичек для изменения равенства), «Геометрические преобразования» (изменение площади, периметра фигур), «Логические задачи» (головоломки на смекалку).

На этапе актуализации знаний для вовлечения в учебную деятельность - «Сделай уравнение верным». На этапе изучения нового - «Измени площадь» (переложи спички так, чтобы площадь фигуры увеличилась/уменьшилась). На этапе практического применения знаний - командная игра «Реши цепочку задач» (усложняющиеся задачи). Такие игры повышают интерес к математике, тренируют гибкость мышления и помогают закрепить материал в нестандартной форме.

В среде живая математика нами были разработаны динамические чертежи подобных задач [24], которые мы использовали для проведения основного этапа внеурочного занятия «Решение логических задач». На этапе актуализации знаний учащимся предлагалась следующая задача на слайде: «Как из 5 спичек сделать 2 треугольника?». Предполагая возможные варианты решения и озвучивая их, учащиеся вспоминали темы: отрезок, замкнутая и незамкнутая ломаная, многоугольник. В результате через наводящие вопросы учителя «Чем мы будем заниматься сегодня?» пришли к выводу о том, что на занятии будут заниматься решением задач на перекладывание спичек (но, для этого необходимы сами спички или их имитация). В этот момент учитель предложил пересестись за компьютеры и в парах попробовать решить подобные задачи в среде Живая математика. Использование интерактивной среды оживило учащихся, они оперативно разбились на пары и выбрали компьютеры.

Перед начало игры были озвучены следующие правила:

- можно убирать, добавлять, перекладывать спички при помощи мыши;

- игра заканчивается тогда, когда фигура или уравнение становятся правильными (соответствуют условию задачи). Сама игра состояла из трёх задач. Первая задача заключалась в том, чтобы учащиеся переложили пять спичек так, чтобы получилось два квадрата (рис.10).

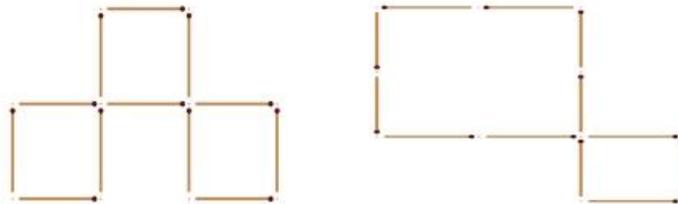


Рис. 10

Во второй задаче учащимся необходимо было переложить 2 спички так, чтобы получилось 7 одинаковых квадратов, со стороной равной 1 спичке, а потом из получившейся фигуры вынуть 2 спички так, чтобы осталось 5 квадратов. (рис 10.).

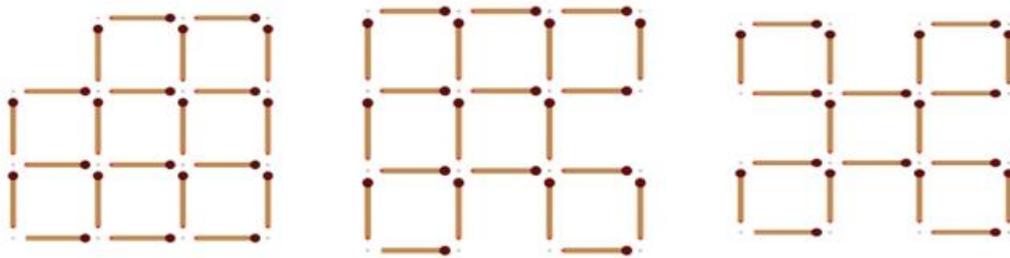


Рис. 11

В третьей задаче учащимся необходимо было переложить 6 спичек так, чтобы получилось 6 равных симметрично расположенных четырёхугольников (рис 12).

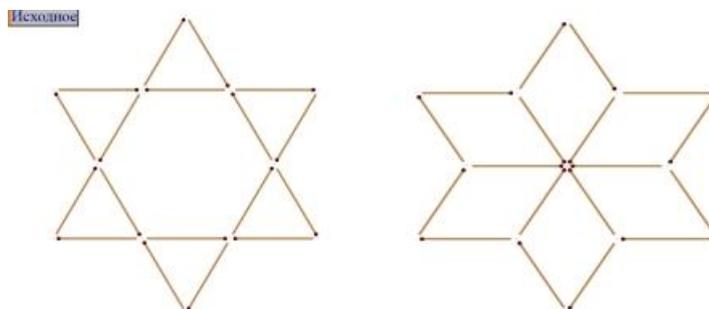


Рис. 12

Все учащиеся справились с представленными задачами, работали сообща и с интересом обсуждали возможные варианты решения,

советовались друг с другом, были активны и в хорошем настроении. В завершении урока на вопрос, понравились ли задачи, ответили положительно и просили на следующем уроке дать дополнительные задания на перекладывание спичек. Поэтому нами был разработан более усложнённый динамический чертёж для задания по исправлению неверного равенства в верное. Данную игру целесообразно проводить при изучении темы неравенства, на любом этапе урока. Учащимся демонстрируется неравенство, которое они должны превратить в верное, переместив всего одну спичку. (Рис 13).

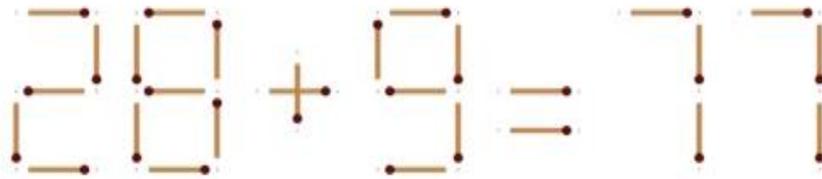


Рис.13

Такую игру мы провели на этапе закрепления знаний при решении логических задач. Учащиеся на внеурочном занятии с удовольствием участвовали в обсуждении возможных вариантов и способов решения данной задачи. Пробовали различные комбинации перемещения спичек, прислушивались к мнению одноклассников, с увлечением работали в парах и группах.

Учитывая результаты проведения данных игр, нами были сделаны выводы о том, что игры на выбор стратегии, созданные в среде Живая математика, развивают логическое и пространственное мышление, формируют навыки стратегического планирования, развивают креативность мышления. Используя данные анимационные игры, учитель предоставляет обучающимся возможность в комфортных для них условиях не только решить эту задачу, но и проверить полученный ответ.

2.3. Игры на развитие пространственного воображения

Развитие пространственного мышления основано на умении мысленно представлять различные позиции и контуры трёхмерных фигур. Среда Живая математика способствует формированию данных навыков, иллюстрируя объекты в различных ориентациях и их изменение под разными углами обзора. Такие фигуры рассматриваются как сложные системы, состоящие из ограниченных плоских поверхностей.

После изучения темы «Многогранники» нами было проведено внеурочное занятие по теме «Развёртки геометрических тел». На этапе подведения к теме занятия учащимся было предложено задание определить верную развёртку куба. Для этого учащиеся в парах выполняли 5 заданий, созданных в среде Живая математика. Условие задач было следующим: бумажный кубик разрезали и развернули. Какие из фигур 1-5 могли получиться? (рис.14).

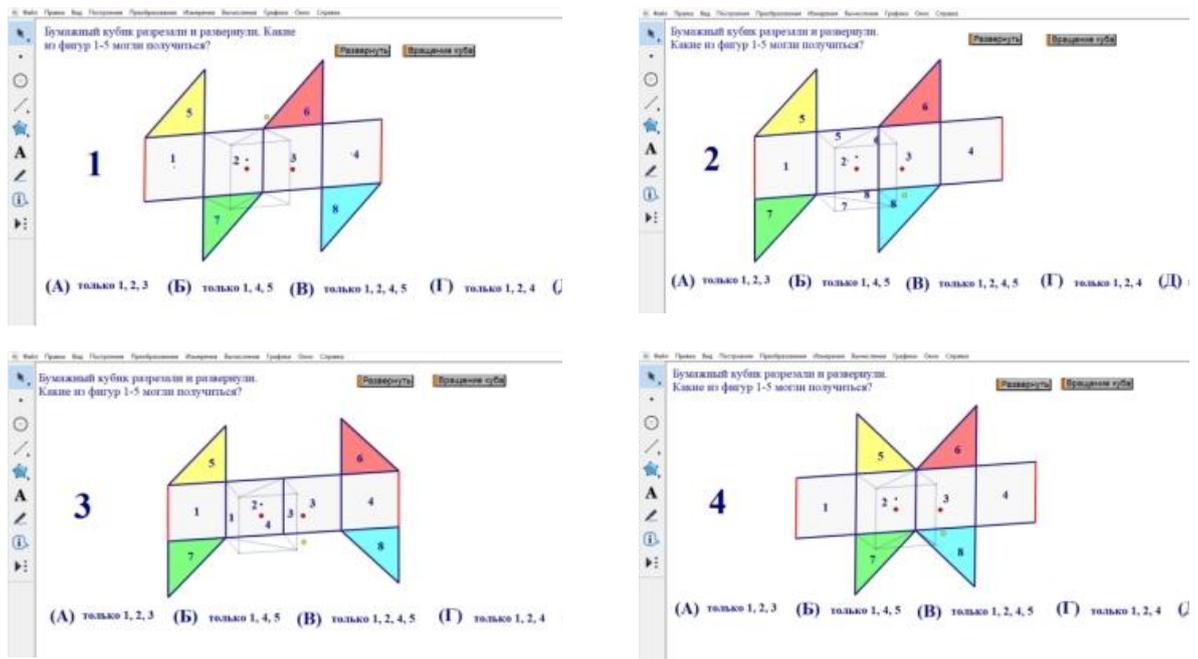


Рис.14

Учащиеся, воображая, как будет выглядеть куб, если его разрезать по намеченным линиям и развернуть, должны определить, верно ли изображены все его части? Для этого при сворачивании куба каждая часть должна занять своё место и не накладываться друг на друга. В данном

варианте анимационной игры ученики могут вращать куб, что значительно упрощает задачу. Для пары учеников с тяжёлой умственной отсталостью в варианте игры под номером 2 дополнительно обозначены соответствующими цифрами и грани на кубе, чтобы учащимся было проще совмещать грани куба с соответствующими частями развёртки. Первыми с данным заданием справились Богдан Н. и Артём Н. Работая с задачей под номером 4, они сделали вывод о том, что все части развёртки изображены верно, и при сворачивании куба они займут свои места, не накладываясь друг на друга. Проверка их предположения осуществлялась при помощи кнопки «свернуть» и наглядно демонстрировала учащимся, что их предположение оказалось верным. Работая над решением задачи 3, Влад И. и Костя Д. совершили ошибку, высказав предположение о том, что и их развёртка куба выполнена верно, и все части при сворачивании занимают свои места. При демонстрации решения, нажав на кнопку свернуть, они наглядно убедились в ошибочном предположении. Остальные учащиеся справились с заданием, проверив свои ответы и убедившись в их правильности. После выполнения данного задания, отвечая на наводящие вопросы учителя, понравились ли игры и были ли они сложными, учащиеся дружно ответили, что хотели бы ещё поиграть в такие игры. Они не сложные, но требуют внимания.

Подводя итоги по проведённому занятию, мы отметили эффективность использования динамических чертежей для наглядной демонстрации развёртки куба, высокую заинтересованность учащихся в выполнении данных заданий и их положительный эмоциональный настрой в процессе работы. Данный вариант демонстрации задания расширяет кругозор учащихся, заставляет их делать предположения, анализировать полученные результаты, приходиться к нужным выводам. Учащиеся не отказываются выполнять задания, не боятся совершить ошибку, не комплексуют из-за физических недостатков. От этого активно вовлекаются в учебный процесс, проявляют инициативу, проводят самостоятельные эксперименты.

Для закрепления темы «Площадь и объем фигур» нами была разработана игра на достраивание фигуру до куба [24]. На рабочем поле живой математики были представлены 6 вершин и 5 ребер куба $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ (рис. 15).

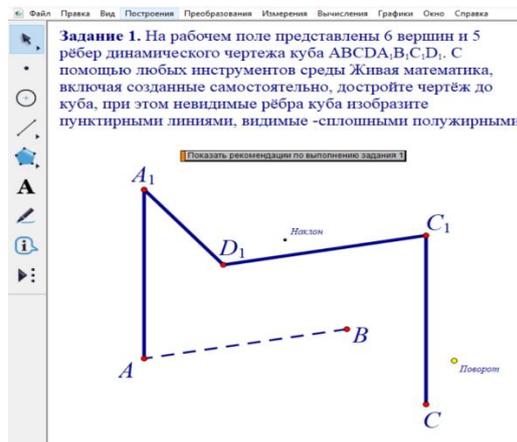


Рис.15

Задача учащихся заключалась в достраивании данного чертежа до куба с помощью любых инструментов Живой математики. Решить данную задачу можно тремя разными способами:

1. Проводить прямые, параллельные заданным отрезкам и проходящие через вершины куба (команда построение). Искать точки пересечения непараллельных прямых, лежащих в одной плоскости.

2. Использовать перенос на вектор (команда преобразование). Задать вектор переноса, подсветив его начало и конец. Перенести нужную точку на этот вектор (команда перенести).

3. Создать собственный инструмент «Параллелограмм по 3 вершинам 2х смежных сторон». Для этого необходимо изобразить три упорядоченные точки A , B и C , такие, что AB и BC - две смежные стороны будущего параллелограмма $ABCD$. Любым способом построить точку D , такую, что $ABCD$ - параллелограмм. Построить отрезки DA и DC и подсветить построенный объект. Нажать девятую кнопку на вертикальной панели и дать имя инструменту.

Учитывая особенности учащихся с нарушенным интеллектом, нами был выбран первый вариант построения, так как он был самым простым и

содержал уже знакомые понятия и определения. Обучающиеся, следуя подсказкам, самостоятельно проводили необходимые построения. Варвара К. и Богдан Е. действовали под руководством учителя, так как не понимали, что именно им необходимо делать на каждом шаге решения данной задачи. После построения необходимого чертежа учащиеся изображали невидимые ребра куба пунктирными линиями, а видимые - сплошными полужирными. Для этого, подсвечивая необходимое ребро, в команде «Вид» выбирали «Стиль линии» → «сплошная» или «пунктирная». С данным заданием справились все учащиеся. Для Варвары К. и Богдана Е. были продемонстрированы кубики из конструктора для наглядной демонстрации невидимых граней при таком положении куба. Эффективность анимационных дидактических игр для детей с нарушенным интеллектом определяется не только академическими успехами, но и улучшением их эмоционального состояния, социализации и самостоятельности.

Учитывая полученные результаты, мы пришли к выводу о том, что анимационные дидактические игры, созданные в среде Живая математика, эффективны для развития гибкости мышления и мотивации к решению нестандартных задач, если их: встраивать в начало урока для активации мышления, использовать разные уровни сложности, проводить турниры и соревнования.

2.4. Результаты апробации

Целью нашего эксперимента являлась оценка влияния анимационных дидактических игр на формирование интереса обучающихся 9 класса к изучению математики. Основной метод исследования – наблюдение за процессом учебной деятельности в естественных традиционных условиях проведения уроков математики и внеурочной деятельности с применением среды Живая математика. Методы исследования включали в себя: использование анимационных дидактических игр, созданных в среде Живая математика [24] и анкетирование учащихся (оценка интереса к урокам, сложности заданий) [прил.Г]. Для оценки эффективности применения

анимационных дидактических игр для обучения детей с умственной отсталостью мы фиксировали изменения в их познавательной, эмоциональной и социальной сфере [прил.В]. При подведении итогов были зафиксированы следующие результаты:

1. В познавательной сфере:

- Улучшение внимания и концентрации. Проявлялось в способности учащихся удерживать внимание на игровом задании.
- Развитие памяти. Учащиеся запоминали последовательность выполнения заданий и правила.
- Формирование мыслительных операций. Демонстрировали умение анализировать, сравнивать, классифицировать объекты в игре.
- Усвоение учебного материала. Повышение уровня знаний благодаря интегрированию учебных предметов.

2. В эмоционально – волевой сфере:

- Мотивация к обучению. Интерес к игре, желание выполнять задание.
- Снижение тревожности и страха ошибки. Комфортное восприятие учебного процесса.
- Положительный эмоциональный отклик. Радость, удовольствие от игры.

3. В социально-коммуникативной сфере:

- Развитие навыков взаимодействия. Умение работать в группе, следовать правилам, ждать своей очереди.
- Улучшение речевой активности. Использование новых слов, ответы на вопросы, описание действий .

4. Практические навыки и адаптация:

- Формирование бытовых и учебных навыков. Применение знаний в реальных ситуациях.
- Самостоятельность. Уменьшение зависимости от помощи педагога.

5. Динамика развития (сравнение до и после):

- Педагогическое наблюдение. Фиксация изменений в поведении и успеваемости.

Методы оценки:

- наблюдение за деятельностью учащихся во время игры;
- анализ выполненных заданий;
- анкетирование учащихся.

Подводя итоги по проделанной работе, мы отметили следующие результаты: учащиеся по сравнению с началом учебного года быстрее справлялись с заданиями на построение и визуализацию. Допускали меньше ошибок в геометрических задачах. По данным анкет, уроки с анимационными дидактическими играми находили более интересными и увлекательными. Виртуальная среда помогала быстрее и легче представлять многогранники в пространстве, мысленно вращать и поворачивать их. Выполняя задания в среде Живая математика, ученики проявляли креативность и находчивость при поиске верного решения. Работали сообща в группах и парах.

Выводы по главе 2

При исследовании влияния анимационных дидактических игр по составлению целого из частей на активность и вовлеченность обучающихся в учебный процесс нами была организована деятельность по самостоятельному конструированию фигур, сборке фигур по образцу, решению задач на преобразование фигур, заполнению анкет об отношении учащихся к игре. Во время выполнения заданий учащиеся быстро анализировали формы и находили решения. Допускали меньше ошибок в заданиях на нахождение площади и периметра. Проявляли повышенный интерес к математике. Придумывали собственные фигуры, комбинировали элементы. Лучше представляли разбиение фигур на части.

Во время проведения анимационных дидактических игр на выбор стратегии было отмечено положительное влияние на развитие логического и

алгоритмического мышления школьников. Учащиеся проявляли интерес к решению нестандартных задач. Совершенствовали навыки пространственного преобразования и счета. Лучше решали логические задачи, тратили меньше времени на решение, развивали комбинаторное мышление (рассматривали несколько вариантов решения). Легче представляли изменения фигур при перекладывании элементов.

При апробации игр для развития пространственного воображения нами было зафиксировано сокращение времени на выполнение задач по вращению фигур, уменьшение ошибок в заданиях на определение фигуры по двум проекциям, увеличение скорости решения задач по определению вида фигуры (сверху, снизу, сбоку). Так же учащиеся могли быстрее переключаться между плоскими фигурами и объёмными телами, переходили от проб и ошибок к системному анализу пространственных фигур, генерировали более сложные и оригинальные пространственные конструкции.

Таким образом, можно сделать выводы о том, что анимационные дидактические игры не только улучшают измеримые показатели (скорость и точность), но и меняют сам способ мышления, делая его более эффективным и адаптивным.

Заключение

На первом этапе теоретического анализа проблемы исследования нами были проанализированы учебники математики для образовательных организаций, реализующих адаптированные основные общеобразовательные программы под редакцией А.П. Антропова и Т.Г. Ходот, в содержании которых особое место отводится дидактическим играм и головоломкам.

Среда Живая математика позволяет создавать анимационные чертежи к данным заданиям и сократить время на подготовку раздаточного материала и наглядных пособий. Она помогает оживить образовательный процесс, сделать его более интересным и познавательным, увлечь и заинтересовать учеников. Интерфейс данной программы может демонстрировать любые геометрические преобразования, позволяет двигать, составлять и разбирать различные фигуры. Учащиеся с её помощью могут проверить свои гипотезы и предположения, сформулировать соответствующие выводы. Поэтому второй этап нашей работы был посвящён разработке анимационных дидактических игр по темам и разделам математики. Нами были предложены способы их применения, составлены рекомендации по их использованию.

На третьем этапе нашей работы была проведена апробация данных игр, диагностическая работа по выявлению положительных изменений в различных сферах личности учащихся, их анкетирование. Сравнительный анализ результатов позволил выявить следующие позитивные изменения: средний уровень познавательной сферы учащихся по сравнению с началом учебного года поднялся до высокого уровня у 3 учеников, низкий уровень перешёл в средний у 7 учащихся. Низкий уровень эмоционально-волевой сферы у 5 учащихся увеличился до среднего, а у одного учащегося перешёл со среднего уровня в высокий. Уровень практических навыков и самостоятельности вырос от низкого до среднего у 5 учащихся, от среднего до высоко - у 3 учеников. Уровень социальной сферы вырос до высокого уровня у 2 учащихся, от низкого уровня до среднего - у 5 учеников.

Полученные результаты позволяют сделать выводы о том, что поставленные цели исследования достигнуты. Используемый в образовательном процессе комплекс анимационных дидактических игр увеличил познавательную активность обучающихся, активно вовлёл их в учебную деятельность, заставил работать и мыслить самостоятельно.

Практическая ценность данной исследовательской работы в том, что разработанные анимационные дидактические игры могут применяться при проектировании и организации уроков математики в 5-9 классах любой школы. Используя пошаговые инструкции построения динамических чертежей к описанным играм, любой учитель математики сможет разработать свой вариант игры, чем разнообразит традиционный урок и сделает его более интересным и занимательным. Не придётся тратить львиную часть урока на подбор соответствующего материала, построение необходимых чертежей и эскизов, их вырезание и склеивание для самостоятельного изготовления моделей.

Подводя итог, отметим, что все поставленные задачи решены, гипотеза подтверждена, цель исследования достигнута.

Список использованных источников

1. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно - эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
2. Приказ Минобрнауки России от 19.12.2014 № 1599 (ред. от 08. 11.2022) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта образования обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями)» стр. 3-5, 52, 56
3. Распоряжение правительства РФ от 19.11.2024 N 3333-р «Об утверждении комплексного плана мероприятий по повышению качества математического и естественно-научного образования на период до 2030 года»
4. Живая математика: сборник методических материалов. - М.: ИНТ. - 176с.
5. Андрущенко А.В. Развитие пространственного воображения на уроках математики - 2005г
6. Выготский Л.С. Психология развития ребенка. - М: Изд-во Смысл, Изд-во Эксмо, 2004 - 512с.
7. Лингрен Г. Занимательные задачи на разрезание. - 1977г
8. Назарова Н.М. Специальная педагогика: учеб. Пособие для студ. высш. учебн. Заведений/ [Л. И. Аксенова, Б.А. Архипов, Л.И. Белякова и др.]; под ред. Н.М. Назаровой. - 10-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2010 - 400с.
9. Перельман Я.И. «Развлечения со спичками», 1926г.
10. Ходот Т. Г. Математика. Наглядная геометрия. Методические рекомендации. 5—9 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Т. Г. Ходот, А. Ю. Ходот, О. А. Дмитриева. — 3-е изд., стер. — Москва: Просвещение, 2023. — 125 с.
11. Цукарь Я.Я. Развитие пространственного воображения. Задания для учащихся. – СПб.: Издательство СОЮЗ, 2000. – 144 с.

12. Шень А. Игры и стратегии с точки зрения математики. - 6-е изд., стереотип. - М.: МЦНМО, 2022 - 56с.: ил.
13. Штейн С.Я. Психология умственно отсталого школьника. – М.: Просвещение, 1979.
14. Эк В.В. "Обучение математике учащихся вспомогательной школы", Москва, 1990 год.
15. Аубакирова, А. О. Роль дидактических игр в коррекционно-воспитательной работе с умственно отсталыми детьми / А. О. Аубакирова, М. Н. Смыкова, А. А. Кульмаганова. — Текст : непосредственный // Проблемы и перспективы развития образования : материалы VIII Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, февраль 2016 г.). — Краснодар : Новация, 2016. — С. 200-202. — URL: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/187/9545/> (дата обращения: 24.04.2025).
16. Камолиддин Х.У. Особенности обучения детей с умственной отсталостью математике // Academic research in educational sciences. 2023. №5. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-obucheniya-detey-s-umstvennoy-otstalostyu-matematike> (дата обращения: 25.01.2025).
17. Майер В.Р., Крум Е.В. Информационные технологии в обучении проективной геометрии будущих учителей математики // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2014. №1 (27). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/informatsionnye-tehnologii-v-obuchenii-proektivnoy-geometrii-buduschih-uchiteley-matematiki> (дата обращения: 15.02.2025).
18. Мансурова Э.Р. Игровые приемы обучения математике школьников с умственной отсталостью // КПО. 2018. №1 (13). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/igrovye-priemy-obucheniya-matematike-mladshih-shkolnikov-s-umstvennoy-otstalostyu> (дата обращения: 25.01.2025).
19. Мишечкина Н.А. Применение дидактических игр в обучении математике/ Н.А Мишечкина. - Текст: непосредственный // Молодой ученый.

- 2018. - №1 (187). - С. 115-118. - URL: <https://moluch.ru/archive/187/47572/> (дата обращения: 15.02.2025).

20. Перова М.Н. Методика преподавания математики в специальной (коррекционной) школе VIII вида [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по педагогическим специальностям / М. Н. Перова. — 4-е изд., перераб. — Электрон. дан. (1 файл : 257 Мб). — Москва: Владос, 1999. — 406 с.: Электрон. версия печ. публикации. — Доступ из локальной сети СПб ГБУК ГБСС (чтение, печать). — Adobe Acrobat Reader 6.0 и выше, Adobe Flash Player. — <URL:http://tlib.gbs.spb.ru/dl/5/Перова_МН_Методика_преподавания_математики.pdf>.

21. Старостенко, Н. В. Использование дидактических игр на уроках математики в рамках ФГОС / Н. В. Старостенко. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2014. — № 12 (71). — С. 303-305.

22. Сухонина Н.С., Дёкина Ю.В. Проблема формирования чертёжного и измерительного навыков у школьников с задержкой психического развития на уроках математики в отечественной и зарубежной психолого-педагогической литературе // Academy. 2018. №7 (34). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/problema-formirovaniya-chertyozhnogo-i-izmeritelnogo-navykov-u-mladshih-shkolnikov-s-zaderzhkoy-psihicheskogo-razvitiya-na-urokah> (дата обращения: 25.01.2025).

23. Чебыкин Е.В. Наглядно-действенная основа формирования представлений и понятий о площади геометрической фигуры у обучающихся с умственной отсталостью (интеллектуальными нарушениями) // Специальное образование. 2021. №2 (62). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/naglyadno-deystvennaya-osnova-formirovaniya-predstavleniy-i-ponyatiy-o-ploschadi-geometricheskoy-figury-uobuchayuschih-sya-s> (дата обращения: 25.01.2025).

24. Шарипова Г.А. Система анимационных дидактических игр на уроках математики и во внеурочной деятельности для обучающихся основной школы с интеллектуальными нарушениями / Рукопись курсовой работы по

производственной практике: Междисциплинарный практикум, КГПУ им. В.П. Астафьева, 2025. – 32 с. <https://portfolio.kspu.ru/#/profile/28468>

25. Booker G. Математические игры. Использование обучающих игр для обучения математике. — Wellington, 2000.

26. Ванкус Р. Didactic Games in Mathematics. — Bratislava, 2013. — 137 с.

27. Onslow В. Преодоление концептуальных препятствий: квалифицированное использование игры. Школьная наука и математика, 1990.

28. Pulos, S. Sneider. Разработка и оценка эффективных игр для преподавания науки и математики, С. Иллюстрация для геометрии в координатах. Сосредоточение на проблемах обучения в математике, 1994.

29. Randel J., Morris, Wetzel В., Whitehill С. Эффективность игр в образовательных целях, 1992.

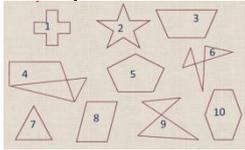
30. Steffe L., Wiegel Н.. Когнитивная игра и математическое обучение в компьютерных микромирах // Журнал исследований в области образования детей. — 1994.

Приложение А

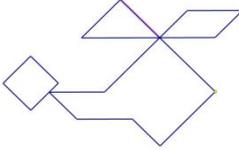
Технологическая карта урока геометрии

| | | |
|---|---|--|
| Составитель | Шарипова Г.А. | |
| Программа | Математика 9 кл А.П. Антропов, А.Ю. Ходот, Т.Г. Ходот | |
| Предмет | Геометрия | |
| Класс | 9 | |
| Раздел | Площадь плоских фигур | |
| Мебель и оборудование | ПК, проектор | |
| Программное обеспечение | Презентация PowerPoint, программа «Живая математика» | |
| Ресурсы и материалы | Ручки, карандаши, линейки, картон, ножницы | |
| Тема | Площадь. Равные по площади фигуры | |
| Тип | Изучение нового материала | |
| Цель | Создать условия для формулирования свойств площади многоугольника | |
| Задачи | | |
| Образовательные | | |
| Воспитательные | Формирования представлений о геометрии как способе познания, сохранения и гармоничного развития мира, как части общечеловеческой культуры | |
| Развивающие | Развития способности к обобщению, сравнению; эмоционального восприятия математических объектов | |
| Основные понятия | Многоугольник, площадь, равносторонние и равные по площади многоугольники | |
| Межпредметные связи | Информатика, технология | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные | Личностные | Метапредметные |
| Формулирование свойств равных по площади геометрических фигур | ценностно-эмоциональное отношение к изучаемому математическому содержанию с общекультурных позиций; представление о значении математической науки как сфере человеческой деятельности | Познавательные: умение понимать смысл поставленной задачи, ясно и чётко излагать свои мысли в устной речи, выстраивать аргументацию. Коммуникативные: умение работать в парах и группах Регулятивные: самооценка результатов деятельности, осознание границ применения нового знания |

Ход урока

| Этап | Время | Форма | Решаемые задачи, методы, приемы | УУД | Оборудование и ресурсы | Деятельность | |
|---------------|---------|-------|---|----------------|------------------------|--|---|
| | | | | | | Педагога | Обучающегося |
| Мотивационный | 2 мин. | Фр. | Создание положительного эмоционального настроения | Ком. Позн. | ПК. Презентация | <p>Приветствует учащихся. Создаёт положительный настрой на предстоящую деятельность, с помощью презентации:</p> <p>- <i>Что изображено на картинке?</i></p>  <p>- <i>Каким одним словом их можно назвать?</i></p> <p>- <i>Какой предмет изучает различные геометрические фигуры и их свойства?</i></p> <p>- <i>Правильно ребята, мы с вами продолжаем изучать геометрию.</i></p> | <p>Включаются в рабочую деятельность. Рассматривают слайд.</p> <p>Высказывают свои предположения:</p> <p>- <i>фигуры, у которых есть разное количество углов.</i></p> <p>- <i>другими словами это многоугольники.</i></p> <p>- <i>Геометрия</i></p> |
| Актуализация | 10 мин. | Инд. | Пробуждение познавательного интереса | Поз. Рег. Ком. | Карточки с примерами | <p>Организует работу по определению темы урока с помощью карточек с заданием.</p> <p>- <i>Чтобы определить тему сегодняшнего урока вы должны выполнить задание: (карточки с примерами).</i></p> <p>- <i>Решите примеры.</i></p> | <p>Слушают учителя, принимают учебную задачу.</p> |

| | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | <p>- Назовите цифру, стоящую в верхней строчке, соответствующую полученному ответу. Впишите нужную букву во вторую строчку.</p> <p>- Какое слово у вас получилось?</p> <p>- В каких ситуациях из жизни мы встречаемся с площадью?</p> <p>Организует диалог по актуализации полученных ранее знаний:</p> <p>- Вернёмся к нашим многоугольникам.</p> <p>- Площади каких фигур вы умеете вычислять?</p> <p>- Чему равна площадь прямоугольника, квадрата?</p> <p>- Умеем ли мы вычислять площади других многоугольников?</p> <p>- Сформулируйте тему нашего сегодняшнего урока.</p> <p>- Сформулируйте цели урока.</p> <p>- Чтобы достичь поставленных целей, нам придётся решать некоторые</p> | <p>Выполняют задания на карточках. Решают примеры.</p> <p>Отгадывают слово. Называют тему урока.</p> <p>- Площадь</p> <p>Высказывают свои предположения:</p> <p>- Площади поля, площадь водоема, площадь комнаты и т.д. Вспоминают пройденный материал, отвечают на вопросы учителя:</p> <p>- Прямоугольника, квадрата</p> <p>- $S = ab, S = a^2$</p> <p>- Нет</p> <p>-Площадь многоугольника.</p> <p>Формулируют цели урока.</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|

| | | | | | | | |
|---|---------------|-----|--|-------------------|------------------------|---|--|
| | | | | | | <i>проблемы.</i> | |
| В ы я в л е н и е п р и ч и н ы з а т р у д н е н и я | 5 ми н. | Фр. | Способств овать форми рова нию осозна ния недост аточ ности имею щихс я зна ний | Ком. Позн. | ПК. Презент ация | <p>Организует диалог по формулированию определения «проблема»</p> <p><i>- Давайте определимся с понятием «проблема»?</i></p> <p><i>- Обратите внимание на слайд и выберите тот вариант трактовки понятия, который вам ближе или составьте своё определение.</i></p> <p>Организует фронтальную работу по выявлению причины затруднения</p> <p><i>- Можем ли определить площадь данной фигуры?</i></p> <p><i>- Из каких фигур она составлена?</i></p>  <p><i>- Как можно попробовать найти площадь данной фигуры, изображающей контур вертолёта?</i></p> <p><i>- А если попробовать сложить все эти</i></p> | <p>Слушают учителя.</p> <p>Выбирают подходящий вариант определения слова «проблема»</p> <p>Проблема – сложный вопрос, требующий изучения, разрешения.</p> <p>Отвечают на вопросы учителя:</p> <p><i>- Не можем</i></p> <p><i>- Треугольника, квадрата и т.д.</i></p> <p><i>- Разрезать данную фигуру на известные геометрические фигуры, найти сумму их площадей.</i></p> <p><i>- Не известно, это</i></p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------|------|---|-------------------------------|------------------------------------|---|---|
| | | | | | | <i>фигуры вместе, сможем ли мы получить квадрат или прямоугольник?</i> | <i>можно проверить только практическим путём.</i> |
| П о с т р о е н и е в ы х о д а и з з а т р у д н е н и я | 20 ми н. | Фр. | Реализация проекта по выходу из проблемной ситуации | Ком. Позн. Рег. | | Организует фронтальную работу по решению проблемной ситуации - С какой трудностью можно столкнуться при выполнении задания? - Какую задачу поставим для преодоления этого препятствия? - Вы правы, этот хитроумный рисунок из семи частей называется «Танграм» Сейчас мы попробуем самостоятельно изготовить данную игру. | Отвечают на вопросы учителя - Необходимо попытаться собрать эти семь частей в один известный нам многоугольник. |
| | | Инд. | | | Картон, карандаш, линейка, ножницы | Организует практическую работу по изготовлению танграма из картона. | Изготавливают из картона танграм. Два ученика у доски демонстрируют необходимые построения. Остальные повторяют. |
| П е р в и ч н о е | 5 | Фр. | Практическое применение полученных знаний | Поз. Рег. | Фрагменты игры танграм | Организует работу по составлению вертолёта из танграма. - Перед нами две фигуры, составленные из одних и тех же геометрических | Составляют из деталей контур вертолёта, делают вывод что из деталей квадрата с известными сторонами получилось составить заданную |

| | | | | | | | |
|---|---------------|-----|---|--------------|---------|---|--|
| з а к р е п л е н и е | | | | | | <p>фигур.</p> <p>- Части, на которые разрезана одна фигура, позволили получить другую фигуру. Какую?</p> <p>- Как называются такие фигуры?</p> <p>- Сформулируйте первое свойство площадей.</p> <p>- Если многоугольник разбит на несколько частей, как можно найти его площадь?</p> <p>- Сформулируйте второе свойство площадей.</p> | <p>фигуру.</p> <p>Отвечают на вопросы учителя:</p> <p>- С такой же площадью, то есть равную по площади.</p> <p>- Равные по площади.</p> <p>- Равные многоугольники имеют равные площади</p> <p>- Площадь равна сумме площадей его частей.</p> <p>- Если многоугольник состоит из нескольких многоугольников, то его площадь равна сумме площадей этих многоугольников.</p> |
| С а м о с т о я т е л ь н а я р а б о т а | 30 ми н | Фр. | Практическое применение полученных знаний | Ком. Рег. | Танграм | <p>Организует фронтальный диалог по подведению итогов практической работы:</p> <p>- Вернёмся к нашему танграму.</p> <p>- Довольны ли вы результатами своей работы?</p> <p>- Если нет, то почему не довольны?</p> <p>- Быстро ли мы справились с этим заданием?</p> <p>- Хотелось бы вам меньше времени тратить на</p> | <p>Отвечают на вопросы учителя:</p> <p>- не очень.</p> <p>- торопились чтобы не отстать от объясняющих.</p> <p>- нет</p> <p>- да хотелось бы.</p> |

Раздаточный материалЗАДАНИЕ 1 Расшифруй тему урока

Реши примеры. Вставь в клеточки с ответами соответствующие буквы

| | | | | | | |
|------|------|-----|-----|------|------|------|
| 2944 | 3108 | 275 | 768 | 1848 | 1656 | 1092 |
| | | | | | | |

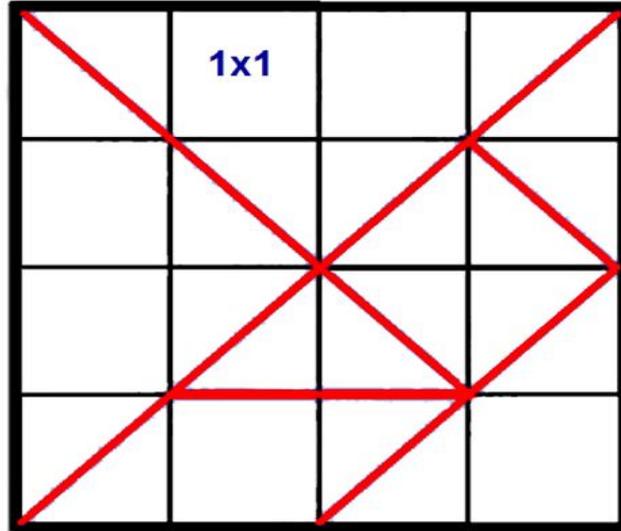
| | | | |
|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| $84 \cdot 13 = Ъ$ | $11 \cdot 25 = О$ | $69 \cdot 24 = Д$ | $74 \cdot 42 = Л$ |
| $32 \cdot 24 = Щ$ | $21 \cdot 88 = А$ | $32 \cdot 92 = П$ | $18 \cdot 32 = К$ |

ЗАДАНИЕ 2 Технологическая карта изготовления игры Танграм

1. Приготовить лист цветного картона, карандаш, фломастер, линейку и ножницы.
2. Построить квадрат со стороной равной 10см.
3. Разделить квадрат на 2 части, прочертив линию из одного угла квадрата в другой. Получаем 2 равных треугольника.
4. Один из полученных треугольников делим еще на два равных треугольника, прочертив линию из прямого угла к середине самой длинной грани.
5. Оставшийся большой треугольник надо разделить на 2 неравные части. Для этого находим середины равных граней и проводим черту. Получили треугольник среднего размера и четырехугольник.
6. Отмечаем середину стороны одного из двух больших треугольников и проводим из этой точки линию под прямым углом к острому углу самого маленького треугольника. Так мы отделили от четырехугольника маленький треугольник.
7. Находим середину длинной стороны среднего треугольника и проводим линию в центр магического квадрата, так мы отделим малый квадрат от четырехугольника.

8. Проводим от середины равной стороны оставшегося большого треугольника линию к углу малого квадрата. Так мы получим второй малый треугольник и параллелограмм.

9. В результате должно получиться 7 частей.

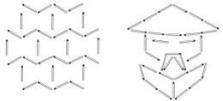


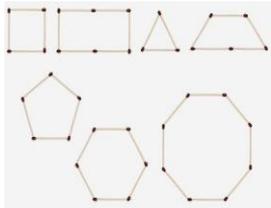
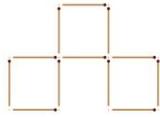
Приложение Б

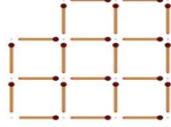
Технологическая карта внеурочного занятия

| | | |
|--|---|---|
| Составитель | Шарипова Г.А. | |
| Предмет | Математика | |
| Класс | 9 | |
| Раздел | Плоские геометрические фигуры | |
| Мебель и оборудование | ПК, проектор | |
| Программное обеспечение | Презентация PowerPoint, программа «Живая математика» | |
| Ресурсы и материалы | Ручки и тетради | |
| Тема | Решение логических задач | |
| Тип | Закрепления знаний | |
| Цель | Создать условия для формирования умения решать логические задачи | |
| Задачи | | |
| Образовательные | Развитие логического мышления, визуализации изменений фигур. | |
| Воспитательные | Формирования представлений о геометрии как способе познания, сохранения и гармоничного развития мира, как части общечеловеческой культуры | |
| Развивающие | Развития способности к обобщению, сравнению; эмоционального восприятия математических объектов | |
| Основные понятия | Многоугольники | |
| Межпредметные связи | Информатика | |
| Планируемые результаты | | |
| Предметные | Личностные | Метапредметные |
| умение производить геометрические преобразования; анализ возможных ходов и их последствий; отработка арифметических действий | ценностно-эмоциональное отношение к изучаемому математическому содержанию с общекультурных позиций; представление о значении математической науки как сфере человеческой деятельности | Познавательные: умение понимать смысл поставленной задачи, ясно и чётко излагать свои мысли в устной речи, выстраивать аргументацию. Коммуникативные: умение работать в парах и группах. Регулятивные: самооценка результатов деятельности, осознание границ применения нового знания |

Ход урока

| Этап | Время | Форма | Решаемые задачи, методы, приемы | УУД | Оборудование и ресурсы | Деятельность | |
|---------------|--------|-------|--|----------------|------------------------|--|--|
| | | | | | | Педагога | Обучающегося |
| Мотивационный | 6 мин. | Фр. | Создание положительного эмоционального настроения. | Ком. Поз. | ПК. Презентация | <p>Создаёт положительный эмоциональный настрой на предстоящую работу через загадку: <i>В чисто убранной светличке дремлют сестры-невелички. И любая из сестер может вспыхнуть, как костер.</i> - О чем эта загадка? - Верно, сегодня мы решать задачи с помощью спичек. - Кто-нибудь из вас может рассказать историю спичек? - Внимательно слушаем - Как вы думаете в каких играх можно использовать спички? - Все верно, из спичек можно составлять фигуры, орнаменты и сложные рисунки</p> <p>Слайд</p> | <p>Настраиваются на работу.</p> <p>Слушают учителя, отгадывают загадку.</p> <p>- о спичках.</p> <p>Рассказывают историю, слушают заранее подготовленный доклад одного из учеников (доп. материал).</p> <p>- делать поделки, конструировать фигуры и изменять их.</p> <p>Рассматривают слайды с рисунками</p>  |
| Актуализация | 3 мин. | Фр. | Пробуждение познавательного интереса | Ком. Поз. Пред | Презентация | <p>Организует деятельность по актуализации полученных ранее знаний:</p> | <p>Отвечают на вопросы учителя по ранее изученным темам:</p> |

| | | | | | | | |
|---|----------------|-----|--|---------------|--------|--|---|
| Л и з а ц и я | | | | | | <p>- Что изображено на этом слайде?</p>  <p>- Как их назвать одним словом?</p> <p>- Какая фигура называется многоугольником?</p> <p>- Что такое ломаная линия?</p> <p>- Из каких частей состоят многоугольники?</p> <p>- Сколько ребер в шестиугольнике?</p> | <p>- различные геометрические фигуры</p> <p>- многоугольники</p> <p>- это фигура образованная замкнутой ломанной линией</p> <p>- прямая состоящая из отрезков</p> <p>- из вершин и ребер</p> <p>- 6 ребер</p> |
| Ф и к с а ц и я з а т р у д н е н и я | 1 ми н | Фр. | Способствовать формированию осознания недостаточности имеющихся знаний | Ком. Позн. | Беседа | <p>- Как вы думаете, можно ли из 5 спичек сделать 2 треугольника?</p> <p>- Что для этого необходимо?</p> <p>- А если спичек у нас нет?</p> <p>- Как вы думаете чем мы будем заниматься сегодня?</p> <p>- Только спички у нас будут виртуальные, и работать мы сами будем за компьютерами.</p> | <p>Озвучивают предположения, которые необходимо проверить практическим путем:</p> <p>-для этого понадобятся спички, или что-то их заменяющее.</p> <p>- строить фигуры из спичек и изменять их форму.</p> |
| С а м о с т о я т е | 25 ми н. | | Закрепление знаний и умений | | | <p>Организует работу за компьютерами по изменению формы фигур.</p> <p>Задание 1</p>  <p>- Переложите спички так, чтобы</p> | <p>Рассаживаются за компьютеры, выполняют задания по геометрическим преобразованиям исходных фигур. Производят самопроверку с помощью подсказок, оценивают свою</p> |

| | | | | | | | |
|---|---------------|------|---|------|-------------------------|---|---|
| Л ь н а я р а б о т а | | | | | | <p>получилось 2 квадрата.</p> <p>Задание 2</p>  <p>- Переложить 2 спички так, чтобы стало 7 равных квадратов.</p> <p>Задание 3</p> <p>- Из получившейся фигуры вынуть 2 спички так, чтобы осталось 5 квадратов.</p> <p>Задание 4</p>  <p>- Переложить 6 спичек так, чтобы получилось 6 равных симметрично расположенных четырёхугольника.</p> <p>Задание 5</p>  <p>- Превратить неравенство в верное, переместив всего 1 спичку.</p> | деятельность. |
| Р е ф л е к с и я | 3 ми н. | Инд. | Создание условий для самооцен ки результат ов действий учащихся | Рег. | Листы самооце нки | Организует деятельность по подведению итогов урока, самооценки деятельности учащихся. - А теперь оцените свою работу ответив на несколько вопросов: - Были ли у меня | Оценивают свою деятельность, заполняют листы самооценки. |

| | | | | | | | |
|---|--------------|-----|--|------|---------|--|---|
| | | | | | | <p><i>трудности с пониманием заданий?</i></p> <p>- <i>Сколько вариантов решения я попробовал(а) прежде чем нашел(ла) верный?</i></p> <p>- <i>Получил ли я правильный ответ?</i></p> <p>- <i>Понадобилась ли мне помощь в выполнении задания?</i></p> <p>- <i>Можно ли решить задачу другим способом?</i></p> <p>- <i>Было ли мне интересно?</i></p> <p>- <i>Отвлекался (лась) ли я от заданий? Если да, то почему?</i></p> <p>- <i>Испытывал(а) ли я раздражение или желание бросить задачу?</i></p> | |
| Д о м а ш н е е з а д а н и е | 2 ми н | Фр. | Развитие самостоятельности и самоорганизации | Ком. | Дневник | <p>Организует деятельность по записи домашнего задания:</p> <p>- <i>составить своё задание в котором необходимо будет определенным образом переместить некоторое число спичек для получения другой фигуры или неравенства.</i></p> | Записывают домашнее задание, задают уточняющие вопросы. |

Дополнительные материалы

История спичек

Первые спички появились в конце 18 го века. Это были химические спички длиной примерно 90 см и имели ужасный запах. В 1830 году французский химик Шарль Сория изобрёл фосфорные спички. Эти спички были огнеопасны, потому что загорались от трения в коробке. Спички не имели запаха, но были вредны для здоровья, потому что белый фосфор очень ядовит. В 1855 году шведский химик Йохан Лундстрем заменил белый фосфор на красный. Такие спички уже не приносили вред здоровью. На сегодняшний день в мире известно более ста видов спичек. Использование спичек облегчило жизнь людей их стали применять и для досуга, например, придумали задачи со спичками.

«Спички - детям не игрушка, а разминка для ума!»

Приложение В

Таблица уровня сформированности познавательной сферы обучающихся

| Номер | Начало года | | | Конец года | | |
|-----------|-------------|---------|--------|------------|---------|--------|
| | Высокий | Средний | Низкий | Высокий | Средний | Низкий |
| Ученик 1 | | | + | | + | |
| Ученик 2 | | + | | + | | |
| Ученик 3 | | + | | + | | |
| Ученик 4 | | | + | | + | |
| Ученик 5 | | + | | + | | |
| Ученик 6 | | | + | | + | |
| Ученик 7 | | | + | | + | |
| Ученик 8 | | | + | | + | |
| Ученик 9 | | | + | | + | |
| Ученик 10 | | | + | | + | |
| Ученик 11 | | | + | | | + |
| Ученик 12 | | | + | | | + |
| Итого | | 3 | 9 | 3 | 7 | 2 |

Таблица уровня сформированности эмоционально-волевой сферы обучающихся

| Номер | Начало года | | | Конец года | | |
|----------|-------------|---------|--------|------------|---------|--------|
| | Высокий | Средний | Низкий | Высокий | Средний | Низкий |
| Ученик 1 | | | + | | + | |
| Ученик 2 | | + | | | + | |
| Ученик 3 | | | + | | + | |
| Ученик 4 | | | + | | | + |

| | | | | | | |
|-----------|--|---|---|---|---|---|
| Ученик 5 | | | + | | + | |
| Ученик 6 | | + | | | + | |
| Ученик 7 | | | + | | | + |
| Ученик 8 | | | + | | | + |
| Ученик 9 | | | + | | + | |
| Ученик 10 | | | + | | + | |
| Ученик 11 | | | + | | + | |
| Ученик 12 | | + | | + | | + |
| Итого | | 3 | 9 | 1 | 8 | 4 |

Таблица уровня сформированности социальной сферы обучающихся

| Номер | Начало года | | | Конец года | | |
|-----------|-------------|---------|--------|------------|---------|--------|
| | Высокий | Средний | Низкий | Высокий | Средний | Низкий |
| Ученик 1 | + | | | + | | |
| Ученик 2 | | + | | + | | |
| Ученик 3 | | | + | | + | |
| Ученик 4 | | | + | | + | |
| Ученик 5 | | | + | | | + |
| Ученик 6 | | + | | + | | |
| Ученик 7 | | + | | | + | |
| Ученик 8 | | | + | | + | |
| Ученик 9 | | | + | | + | |
| Ученик 10 | | | + | | | + |
| Ученик 11 | | | + | | + | |
| Ученик 12 | + | | | + | | |
| Итого | 2 | 3 | 7 | 4 | 6 | 2 |

Таблица уровня сформированности практических навыков и
самостоятельности

| Номер | Начало года | | | Конец года | | |
|-----------|-------------|---------|--------|------------|---------|--------|
| | Высокий | Средний | Низкий | Высокий | Средний | Низкий |
| Ученик 1 | | + | | + | | |
| Ученик 2 | | | + | | + | |
| Ученик 3 | | | + | | | + |
| Ученик 4 | | + | | + | | |
| Ученик 5 | | | + | | + | |
| Ученик 6 | | | + | | + | |
| Ученик 7 | | + | | + | | |
| Ученик 8 | | | + | | + | |
| Ученик 9 | | | + | | + | |
| Ученик 10 | + | | | + | | |
| Ученик 11 | | + | | | + | |
| Ученик 12 | | | + | | | + |
| Итого | 1 | 4 | 7 | 4 | 6 | 2 |

Приложение Г

Результаты анкетирования об эффективности анимационных дидактических игр с точки зрения учащихся.

I Вопросы об интересе и мотивации

1. Нравятся ли вам игры, где нужно мысленно представлять и вращать фигуры?

- а) Да - 10 учеников
- б) Нет - 0 учеников
- в) Затрудняюсь ответить - 2 ученика

2. Понравились ли вам задания с дидактическими играми в Живой математике?

- а) Да - 12 учеников
- б) Нет - 0 учеников
- в) Затрудняюсь ответить - 0 учеников

3. Сравните обычные уроки математики и уроки с играми: какие вам интереснее?

- а) Обычные - 0 учеников
- б) Уроки с играми - 12 учеников
- в) Одинаково - 0 учеников

4. Хотели бы вы, чтобы такие игры использовались чаще на уроках?

- а) Да - 12 учеников
- б) Нет - 0 учеников
- в) Редко - 0 учеников

5. Как часто вам бы хотелось играть в такие игры на уроках математики?

- а) На каждом уроке - 12 учеников
- б) 1 раз в неделю - 0 учеников
- в) Не хочу - 0 учеников

II Вопросы о сложности заданий

6. Задачи с играми в Живой математике были для вас:

- а) Слишком легкие - 0 учеников
- б) Не очень сложные - 10 учеников
- б) Очень сложные - 2 ученика

7. После выполнения игровых задач в Живой математике обычные задачи стали казаться проще?

- а) Да - 7 учеников
- б) Нет - 2 ученика
- в) Не заметил(а) разницы - 3 ученика

III Вопросы о форме проведения

8. Какие игры вам нравятся больше?

- а) Настольные (Танграм, спички) - 2 ученика
- б) Цифровые (компьютерные анимации, тренажёры) - 10 учеников

9. Какие игры помогли вам лучше понять свойства фигур?

- а) Сборка фигур из Танграма - 9 учеников
- б) Перекладывание спичек для изменения формы
- в) Работа с объёмными 3D моделями - 2 ученика
- г) Конструирование из кубиков - 1 ученик

10. Вам больше нравится работать в команде или индивидуально?

- а) В команде - 8 учеников
- б) Один/одна - 2 ученика
- в) Без разницы - 2 ученика