ВСЕРОССИЙСКИЙ ТИМИРЯЗЕВСКИЙ КОНКУРС НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ, ОПЫТНО-КОНСТРУКТОРСКИХ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И СОЦИАЛЬНЫХ ПРОЕКТОВ МОЛОДЕЖИ В СФЕРЕ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА
«АПК – МОЛОДЕЖЬ, НАУКА, ИННОВАЦИИ»

Верхнесалдинский городской округ
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Общеобразовательная школа – интернат №9»

Направление: Математика

Тема: Разработка настольной математической игры «Путешествие многогранников»

Соискатель: Варжавитина Татьяна Вячеславовна, ученица 9 класса

Научный руководитель: Ткаченко Елена Олеговна

Место выполнения работы: МБОУ «Школа-интернат №9»

г. Верхняя Салда
2026г.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение……..……..	3
Глава 1. Теоретические основы работы……..	5
1.1. История создания настольных игр……	5
1.2. Классификация настольных игр ……...	6
1.3. Многогранники. Виды многогранников …….	9
Глава 2. Практическая часть работы……	11
2.1. Разработка настольной математической игры «Путешествие многогранников»…….	11
2.2. Апробирование разработанной игры…….……...	14
Заключение…….……	15
Список литературы…….……...	16

ВВЕДЕНИЕ

Математика сопровождает школьника на протяжении всех одиннадцати лет обучения. Для нас и наших одноклассников этот предмет стал не просто обязательной дисциплиной, а пространством для открытий и интеллектуального поиска. Мы регулярно принимаем участие в школьных и онлайн-олимпиадах, стремясь расширить свой кругозор. Именно поэтому выбор темы для проектной деятельности был очевиден.

Математика — серьезная, точная и фундаментальная наука. Однако в рамках проекта нам хотелось соединить академическую строгость с элементом живого вовлечения. Одним из самых эффективных инструментов для этого является игра. Традиционно настольные игры воспринимаются как развлечение, однако они обладают мощным образовательным и развивающим потенциалом. В данном исследовании мы решили детально изучить феномен математических игр и разработать собственный игровой продукт.

Проблема исследования заключается в поиске эффективных способов проектирования и самостоятельного изготовления обучающей настольной игры, которая гармонично сочетала бы в себе строгие математические правила и увлекательный игровой процесс.

Цель проекта — разработка и создание настольной математической игры «Путешествие многогранников», направленной на закрепление и углубление знаний по теме «Многогранники».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие **задачи**:

1. Изучить историю возникновения настольных игр, их классификацию и психолого-педагогическую роль в обучении.
2. Спроектировать концепцию, разработать правила игры «Путешествие многогранников» и подобрать оптимальные материалы для изготовления.
3. Провести апробацию созданной игры среди учащихся и оценить её эффективность.

Объект исследования — настольные игры как средство геймификации в образовании. **Предмет исследования** — процесс применения настольной игры для закрепления знаний по теме «Многогранники».

В работе использовались следующие **методы исследования**:

- Анализ научной литературы и верифицированных интернет-источников.
- Моделирование и проектирование (при создании механики и дизайна игры).
- Эмпирические методы: анкетирование, наблюдение и педагогический эксперимент (апробация).

Продукт проекта: авторская настольная математическая игра «Путешествие многогранников».

Гипотеза исследования: интеграция настольной игры в образовательный процесс позволяет повысить скорость и качество усвоения геометрического материала, а также стимулирует познавательный интерес учащихся к математике.

Практическая значимость заключается в создании универсального методического пособия (настольной игры), которое может быть использовано учителями математики на уроках и во внеурочной деятельности для повышения вовлеченности школьников.

Структура работы. Работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка литературы. Текст иллюстрирован 4 рисунками. Основное содержание изложено на 15 страницах компьютерного текста. Список источников включает 7 наименований.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАБОТЫ

1.1. История возникновения и развития настольных игр

На протяжении тысяч лет настольные игры выступали в качестве неотъемлемой части культуры и досуга различных цивилизаций. Археологические находки доказывают, что первые прообразы игр появились еще до возникновения письменности. Нередко они обладали сакральным или религиозным подтекстом. В настольные игры играли представители всех социальных слоев — от простолюдинов до императоров. При этом материалы для изготовления варьировались от драгоценных камней и благородных металлов до простых рисунков на стенах домов или разметки, начерченной палочкой на земле.

Первый документально подтвержденный случай использования настольных игр относится к Древнему Египту. Около 3500 лет до н. э. там была распространена игра «Сенет». Обнаруженная в гробницах фараонов, она символизировала ритуальное путешествие души в загробный мир. Игровой процесс предполагал участие двух игроков, каждый из которых управлял пятью фишками. Игровое поле состояло из 30 квадратов (три ряда по десять в каждом). Игроки использовали прообразы игральных костей для определения количества ходов. Фишки двигались по зигзагообразной траектории: сначала вперед по верхнему ряду, затем влево по среднему и направо по нижнему. Победителем становился тот, кто первым доводил все свои фишки до финального 30-го квадрата.

Анализ древних настольных игр позволяет сделать вывод, что их механики лежат в основе многих современных аналогов:«Чатуранга» (Древняя Индия) — признанный прародитель современных шахмат. Игра моделировала тактическое сражение четырех видов войск: слонов, колесниц, конницы и пехоты.«Нарды» (Древний Восток) — игра, сохранившая до наших дней не только правила, но и суть процесса. Двое участников с помощью 15 шашек и пары игральных костей стремятся быстрее соперника переместить свои фигуры в «дом» и вывести их за пределы поля.«Царская игра Ура» (Месопотамия, около 2500 лет до н. э.) — по своей механике близка к «Сенету» и также основана на броске костей и линейном продвижении фишек по 20 квадратам поля.

В России история настольных игр имеет свои самобытные традиции. В XIX веке широкую популярность приобрели бирюльки — игра на развитие мелкой моторики и концентрации, где участники должны были поочередно извлекать миниатюрные предметы из общей кучи, не разрушая ее целостности.

Важное место в отечественной культуре XII–XIV веков занимали шахматы, о чем свидетельствуют частые находки шахматных фигур (примерно в 20% исследованных древнерусских городов), а также упоминания этой игры в народных былинах и сказаниях о богатырях. С 1830-х годов в России начали активно развиваться картонажные военно-исторические игры («Большое военное лото», «Красная пушка», «Военный театр для детей в двух переменах»), игровое поле которых детально имитировало карты сухопутных или морских сражений.

1.2. Классификация настольных игр и их образовательный потенциал

Настольная игра определяется как интеллектуально-досуговая деятельность, основанная на манипуляции относительно небольшим набором предметов, которые могут целиком

разместиться на игровом столе или в руках участников. Как правило, такие игры рассчитаны на взаимодействие нескольких человек (от двух и более).

В современной игропрактике существуют различные подходы к классификации настольных игр:

По области применения:

- Досуговые (развлекательные) — направленные на организацию отдыха.
- Коммуникативные — способствующие развитию навыков общения.
- Соревновательные (азартные) — ориентированные на соперничество и победу.
- Развивающие (интеллектуальные, головоломки) — направленные на активизацию мыслительных процессов.
- Обучающие (тренинговые, образовательные) — интегрированные в педагогический процесс для усвоения знаний.

По характеру игрового процесса:

- Интеллектуально-стратегические — где результат зависит от аналитических способностей и логики игрока.
- Вероятностные — где на исход значительно влияет фактор случайности (например, бросок кубика).
- Физико-моторные — зависящие от скорости реакции, координации и ловкости рук.
- По типу взаимодействия участников:
- Соревновательные (каждый сам за себя).
- Кооперативные (команда игроков выступает против искусственных правил игры).
- Асимметричные (формат «один против всех»).

По жанровой принадлежности:

- Абстрактные игры — минималистичные проекты с упором на чистую логику (шахматы, го).
- Еврогеймы — экономические стратегии с акцентом на распределение ресурсов и непрямое взаимодействие.
- Америтреш — игры с глубоким сюжетом, атмосферой приключения и высокой долей случайности.
- Варгеймы — детальные тактические симуляторы военных действий.
- Социальные игры — построенные на психологическом анализе, дискуссиях и командных ролях (например, «Мафия»).

По базовой механике и сеттингу (тематике) механики разделяют на карточные, кубиковые, пространственные и комбинированные. Тематически игры могут опираться на реализм, фэнтези, научную фантастику или известные художественные произведения.

Отдельное место в системе образования занимают математические настольные игры. К ним традиционно относят математическое лото, геометрические головоломки, пространственные конструкторы и логические задачи на шахматной доске.

Педагогически верифицированные математические игры разделяют на следующие виды:

- Игры, направленные на формирование и закрепление навыков счета;
- Игры на развитие концентрации внимания и поиск закономерностей;
- Игры, развивающие понимание отношений «больше–меньше–равно»;

- Логико-аналитические игры на классификацию объектов по признакам;
- Игры, направленные на развитие пространственного воображения и наглядно-образного мышления.

Именно последняя группа — игры на развитие пространственного мышления — обладает наибольшим потенциалом для изучения сложного геометрического материала. В школьной программе одной из самых трудных для восприятия тем является стереометрия, в частности изучение объемных фигур. Это обуславливает необходимость создания специализированных игровых продуктов, таких как проектируемая нами настольная игра «Путешествие многогранников», способная перевести изучение объемных тел из абстрактной теории в увлекательную практическую форму.

1.3. Многогранники. Виды многогранников

Многогранник – это геометрическое тело, ограниченное со всех сторон плоскими многоугольниками, называемыми гранями.

Стороны граней – рёбра многогранника, а концы рёбер – вершины многогранника. По числу граней различают четырёхгранники, пятигранники и т. д.

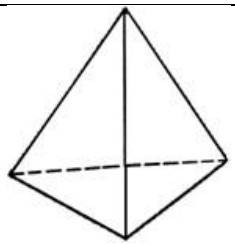
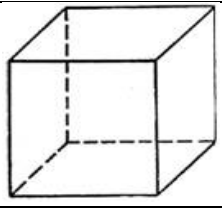
Многогранник называется выпуклым, если он весь расположен по одну сторону от плоскости, каждой из его граней.

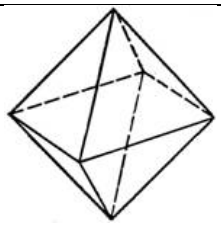
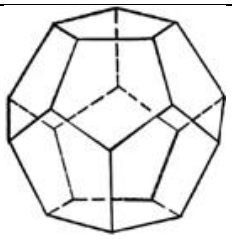
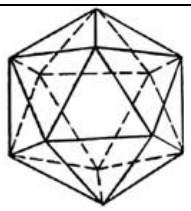
Выпуклый многогранник называется правильным, если все его грани – одинаковые правильные многоугольники, в каждой вершине сходится одно и то же число рёбер, а соседние грани образуют равные углы.

Правильных многогранников ровно пять – ни больше, ни меньше. Ведь для того, чтобы получить какой-нибудь правильный многогранник, в каждой вершине, согласно его определению, должно сходиться одинаковое количество граней, каждая из которых является правильным многоугольником.

Основными характеристиками многогранника являются число и вид граней, число вершин и число ребер.

Виды многогранников представлены в таблице ниже.

Тетраэдр составлен из четырёх равносторонних треугольников. Каждая его вершина является вершиной трёх треугольников.	
Куб (гексаэдр) составлен из шести квадратов. Каждая вершина куба является вершиной трёх квадратов.	

Октаэдр составлен из восьми равносторонних треугольников. Каждая вершина октаэдра является вершиной четырёх треугольников.	
Додекаэдр составлен из двенадцати правильных пятиугольников. Каждая вершина додекаэдра является вершиной трёх правильных пятиугольников.	
Икосаэдр составлен из двадцати равносторонних треугольников. Каждая вершина икосаэдра является вершиной пяти треугольников.	

ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ РАБОТЫ

2.1. Разработка настольной математической игры «Путешествие многогранников»

Опираясь на изученные теоретические основы игропрактики и классификацию настольных систем, мы сформулировали базовые требования к проектируемому продукту. Игра должна быть рассчитана на одновременное участие нескольких человек, иметь фиксированную стартовую позицию (Старт), вариативные траектории движения и конечное число игровых сценариев, ведущих к финишу.

Процесс создания настольной игры «Путешествие многогранников» включал в себя несколько последовательных этапов:

1. Проектирование и эскизирование: разработка общей визуальной концепции поля, определение геометрии игровых дорожек и разметка функциональных зон.

2. Ресурсно-текстурный подбор: подготовка материалов для материализации проекта (Рисунок 1)..

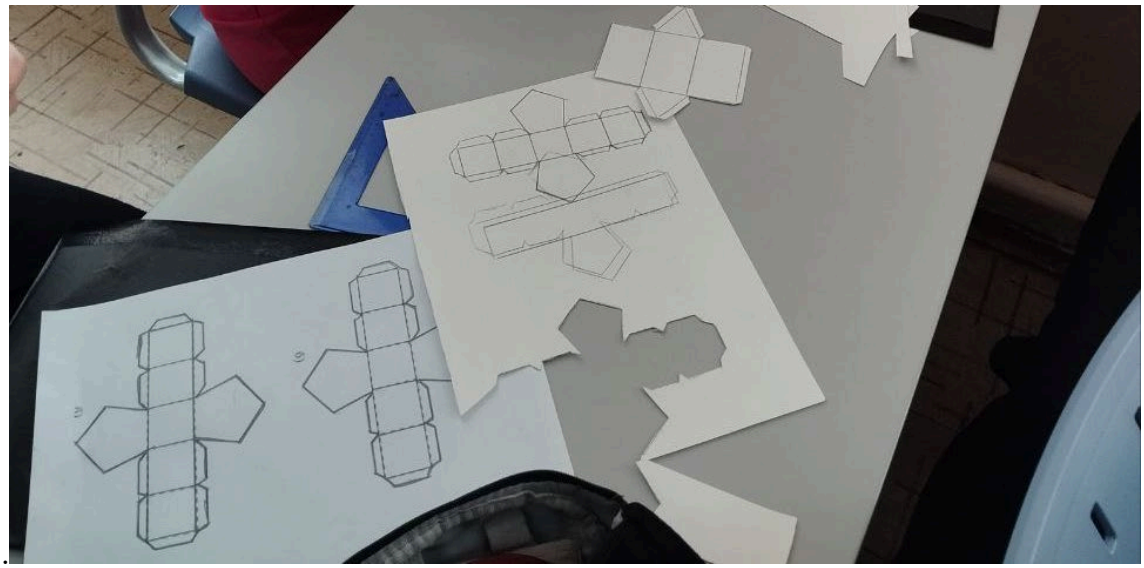


Рисунок 1

В качестве основы использовались плотный картон и специализированная бумага повышенной плотности (для создания объемных фигур), художественная гуашь, клей, офисная бумага для распечатки карточек и ламинационная пленка для защиты игровых элементов от износа.

3. Моделирование игровых фишек: конструирование разверток и последующая сборка объемных геометрических тел по шаблонам (Рисунок 2).



Рисунок 2

4.Разработка дидактического контента: составление базы теоретических вопросов и практических задач по теме «Многогранники» (Рисунок 3).

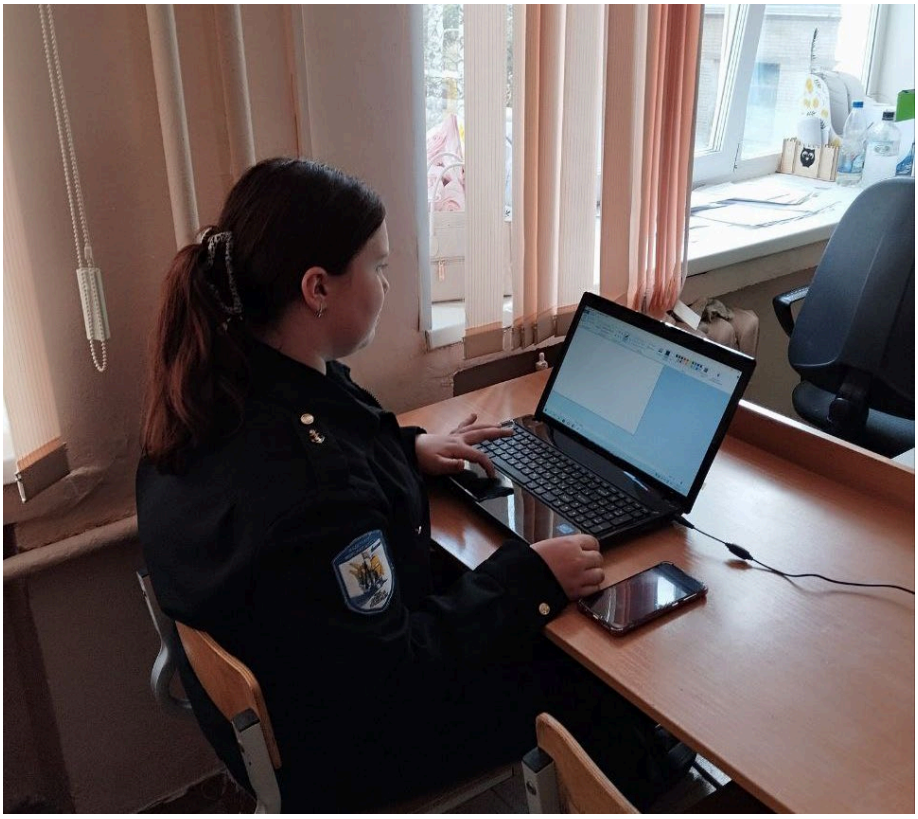


Рисунок 3

5. Цифровое макетирование: визуализация игрового поля и карточек с заданиями в программной среде Microsoft PowerPoint.

6. Финальное производство: печать элементов, склейка игрового поля, вырезание и ламинирование карточек с вопросами и ответами.

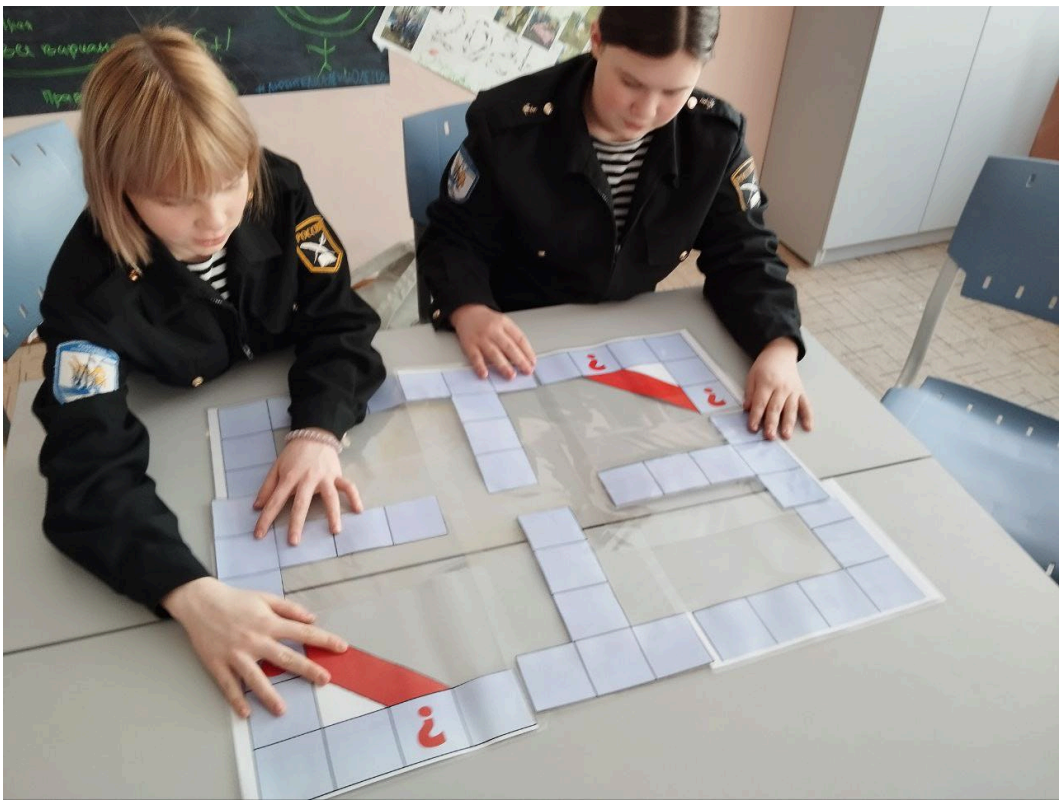


Рисунок 4

7. Апробация и тестирование: проведение игровых сессий среди учащихся для проверки баланса и механики игры (Рисунок 5)



Рисунок 5

Правила игры.

Разработанная настольная игра является синтезом классической механики «ходилки» и интеллектуальной викторины.

Игра рассчитана на фиксированное количество участников — 4 игрока (или 4 команды). Возрастной ценз методического пособия составляет от 10 до 15 лет (учащиеся 5–9 классов).

Игровой комплект включает в себя:

Игровое поле со спиралевидной или кольцевой дорожкой;

12 игровых фишек (по 3 уникальных многогранника для каждого участника);

Стандартный шестигранный кубик (гексаэдр);

Колоду двухсторонних карточек (на одной стороне — задание, на оборотной — эталонный ответ для самопроверки).

Ход и правила игры:

1. Старт игры: Очередность ходов определяется жеребьевкой. Каждый игрок получает в управление 3 фишки-многогранника, которые выставляются на стартовую позицию.

2.Динамика движения: Игрок бросает кубик и передвигает одну из своих фишек на соответствующее количество клеток. Цель игры — совершить полный игровой круг всеми тремя фигурами и завести их в финальный «домик».

3. Бонусные поля (клетки-акселераторы):

На поле интегрированы специальные клетки ускорения (бонусные траектории).

Попадая на такую клетку, игрок получает возможность сократить путь («срезать» дистанцию через центр поля или переместиться вперед).

4. Интеллектуальный фильтр: активация бонусного перемещения возможна только при условии правильного ответа на задание из целевой колоды. Игрок вытягивает карточку, содержащую теоретический вопрос (например, об элементах призмы или свойствах правильных многогранников) либо экспресс-задачу.

5. Контроль и верификация: процесс решения задачи проходит под пристальным экспертным контролем соперников. Игроки проверяют правильность ответа по карте-ключу. Если ответ верен — фишка перемещается по укороченному пути. В случае ошибки — фишка остается на месте или возвращается на стандартную траекторию, а ход переходит к следующему участнику.

2.3. Методическая ценность проекта («изюминка» игры)

Главная инновационная особенность игры «Путешествие многогранников» заключается в тактильно-визуальном погружении в геометрию. В отличие от стандартных настольных игр, где фишками служат абстрактные пластиковые конусы, в нашем проекте фишки — это реальные трехмерные модели изучаемых тел (тетраэдры, кубы, октаэдры).

Передвигая по полю объемную фигуру, школьник непрерывно взаимодействует с ней: считает количество граней, вершин и ребер прямо в процессе хода, визуально запоминает форму и соотношение сторон. Это развивает пространственное и наглядно-образное мышление на подсознательном уровне. Благодаря интеграции соревновательного духа и строгого математического контроля, игра позволяет эффективно снимать психологический барьер перед изучением сложных стереометрических понятий, превращая урок математики в увлекательное интеллектуальное приключение.

2.2. Апробирование разработанной игры

Для проверки выдвинутой гипотезы и оценки практической ценности разработанного продукта нами была проведена серия игровых сессий (апробация) на уроках математики под руководством научного руководителя. Апробация проходила в два этапа:

1. **Экспертное тестирование в целевой группе (одноклассники).** Поскольку тема «Многогранники» изучалась мной в рамках учебной программы в 5-6 классе, первостепенной задачей было актуализировать и закрепить имеющиеся знания. Игровой процесс в непринужденной, но соревновательной обстановке позволил участникам оперативно вспомнить ключевые геометрические понятия, формулы и свойства объемных тел. Эмоциональный подъем и игровой азарт способствовали высокой вовлеченности каждого ученика.
2. **Экспериментальное внедрение в смежных классах (5-е и 6-е классы).** Для проверки универсальности игры мы организовали выездные сессии для учащихся младших классов. Несмотря на то, что для них этот материал являлся абсолютно новым, школьники с большим интересом и легкостью включились в процесс познания.

В ходе практической апробации были сделаны следующие выводы:

- **Дидактический вывод:** Механика игры доказала свою эффективность. Однако для удержания долгосрочного интереса и адаптации игры под разные параллели база карточек-заданий должна быть вариативной. Мы пришли к пониманию необходимости регулярного расширения, дифференциации и постепенного усложнения дидактического материала.
- **Психолого-педагогический вывод:** Игра оказала мощный социализирующий эффект. В процессе взаимодействия за игровым столом учащиеся развивали навыки гибких компетенций: учились конструктивно общаться, соблюдать правила честной игры, развивали эмоциональный интеллект (умение достойно принимать проигрыш и сохранять уважение к соперникам при победе).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения научно-исследовательского проекта «Путешествие многогранников» были полностью решены поставленные задачи и достигнута главная цель — создание и практическое внедрение авторской обучающей настольной игры по математике.

Основные результаты работы позволяют сформулировать следующие выводы:

Теоретический анализ истории и классификации настольных игр показал, что геймификация является одним из древнейших и наиболее эффективных инструментов передачи знаний и социализации личности, а игры на развитие пространственного мышления обладают колоссальным потенциалом в обучении точным наукам.

В ходе практического этапа была успешно спроектирована концепция, разработаны сбалансированные правила и создана материальная база игры «Путешествие многогранников». Использование трехмерных моделей многогранников в качестве игровых фишек стало ключевой инновационной «изюминкой» проекта, соединившей тактильное восприятие с визуальным запоминанием геометрических форм.

Этап апробации подтвердил жизнеспособность созданного продукта. Настольная игра доказала свою универсальность: она одинаково эффективна как для повторения уже пройденного материала (в старших классах), так и для пропедевтики (опережающего знакомства) со сложными стереометрическими понятиями (в младших классах).

Таким образом, выдвинутая гипотеза полностью подтвердилась: интеграция настольной математической игры в образовательный процесс существенно повышает вовлеченность учащихся, снимает психологические барьеры перед сложным геометрическим материалом и стимулирует живой познавательный интерес к изучению математики.

Разработанный продукт имеет высокую практическую значимость и может быть рекомендован к использованию учителями на уроках, а также во внеурочной и кружковой деятельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Балк, М.Б. Математика после уроков [Текст]: пособие для учителей / М.Б. Балк, Г.Д. Балк. – М: Просвещение, 2020. – 462с.
2. Виленкин Н.Я., Математика 6 класс, Учебник для учащихся общеобразовательных организаций, издательство «Мнемозина», 2007.
3. Ганичев, Ю. Интеллектуальные игры: вопросы их классификации и разработки [Текст] // Воспитание школьника, 2002. - №2.
4. Доморяд, А.П. Математические игры и развлечения [Текст] / А.П. Доморяд. – М: Гос. издание Физико-математической литературы, 2015. – 267с.
5. Золотая И.Г. Применение дидактических игр на уроках математики для развития внимания. // Муниципальное образование: инновации и эксперимент, 2021, №1, с. 44-51.
6. Настольная игра [Электронный ресурс] // Википедия : свободная энцикл. – Электрон.– URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/ Настольная_игра (дата обращения: 12.12.2024).
7. Полная история настольных игр [Электронный ресурс] // Портал о настольных играх. - URL: https://tesera.ru/article/778208/ (дата обращения: 20.12.2024)