

УДК 514.12:52

DOI 10.33514/1694-7851-2025-4/3-381-390

Торогельдиева К.М.

педагогика илимдеринин доктору, профессор

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

torogeldieva52@mail.ru**Зайцева Е.В.**

магистрант

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

Grafova.katerina@mail.ru**Болотбек кызы А.**

магистрант

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

bolotbekkyzy.aiturgan@mail.ru**Джелденбаева М.М.**

магистрант

И. Арабаев атындагы Кыргыз мамлекеттик университети

Бишкек ш.

gjeldenbaevamaxabat@gmail.com

ОКУТУУНУН ИЛИМИЙ МЕТОДДОРУН КОЛДОНУУ МЕНЕН ОКУУЧУЛАРДЫН ГЕОМЕТРИЯЛЫК ЭЛЕСТЕТҮҮЛӨРҮН КАЛЫПТАНДЫРУУ

Аннотация. Макалада окутуунун илимий методдорун колдонуу менен окуучулардын геометриялык элестетүүлөрүн калыптандыруу каралды. Орто мектептин деңгээлинде илимий методдорду колдонууда окуучулардын психологиялык жана курактык жаш өзгөчөлүктөрүнө карата адаптациялоо талап кылынат. Адаптациялоонун эффективдүү ыкмаларынын бири болуп окуу процессинде дидактикалык оюндарды колдонуу эсептелинет, бул окутууну мотивдештирүү менен көрсөтмөлүү жана жеткиликтүү кылат. Окуучулардын логикалык жана аналитикалык ой жүгүртүүлөрүн өнүктүрүүчү изилдөөчүлүк долбоорлорду жана оюн технологияларын геометрияны окутууда өзгөчө көңүл бурулду. Маселелерди чыгарууда мейкиндиктик элестетүүлөрүн калыптандыруунун эффективдүү каражаты карата дидактикалык оюндардын ролу, анын ичинде «Танграм» технологиясы каралды. Геометриянын окуу процессинде изилдөөчүлүк долбоорлоо жана оюн технологияларын колдонуу окуучулардын өз алдынча закон ченемдүүлүктөрдү табууга жана корутундуларды чыгарууга алып келүү менен алардын таанып билүүчүлүк активдүүлүгүн жогорулатат жана геометриялык элестетүүлөрүн калыптандырат. Көрсөтүлгөн жыйынтыктар окуучулардын геометриялык элестетүүлөрүн калыптандырууда окутуунун илимий методдорун колдонуунун эффективдүүлүгүн жана "Танграм" изилдөөчүлүк долбоорун ийгиликтүү ишке ашырылышы окуу материалын өздөштүрүүнүн сапатын жогорулатууга мүмкүнчүлүк түзө тургандыгын тастыктайт.

Негизги сөздөр: окуучулар, геометриялык элестетүүлөр, окутуунун илимий методдору, изилдөө ишмердүүлүгү, долбоордук иштер, дидактикалык оюндар, калыптандыруу.

Торогельдиева К.М.

доктор педагогических наук, профессор
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек
torogeldieva52@mail.ru

Зайцева Е.В.

магистрант
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек
Grafova.katerina@mail.ru

Болотбек кызы А.

магистрант
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек
bolotbekkyzy.aiturgan@mail.ru

Джелденбаева М.М.

магистрант
Кыргызский государственный университет имени И. Арабаева
г. Бишкек
gjeldenbaevamaxabat@gmail.com

ФОРМИРОВАНИЕ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ У УЧАЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ НАУЧНЫХ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

Аннотация. В статье рассматривались формирование геометрических представлений у учащихся с использованием научных методов обучения. Но использование научных методов, на уровне средней школы, требует адаптации к возрастным и психологическим особенностям учащихся. И одним из таких эффективных способов адаптации является использование дидактических игр в учебном процессе, что делает обучение более доступным, наглядным и мотивирующим. Описывается исследовательский проект с применением игры «Танграм», направленный на развитие пространственного и логического мышления, а также познавательной активности школьников. Особое внимание уделено анализу способов моделирования, конструирования и классификации геометрических фигур в рамках проекта. Методология исследования сочетает теоретический анализ педагогической литературы, систематизацию знаний о дидактических играх и практическое внедрение проекта «Танграм» в учебный процесс. Результаты показывают, что исследовательский проект способствует устойчивому формированию геометрических представлений, развитию аналитических навыков и творческого мышления учащихся. Использование исследовательских проектов и игровых технологий в учебном процессе геометрии, позволяет учащимся самостоятельно выявлять закономерности и делать выводы, что способствует повышению познавательной активности и формированию геометрических представлений. Представленные результаты подтверждают эффективность использования научных методов обучения при формировании

геометрических представлений у учащихся, что способствует повышению качества усвоения учебного материала и успешной реализации исследовательского проекта «Танграм».

Ключевые слова: учащиеся, геометрические представления, научные методы обучения, исследовательская деятельность, проектная работа, дидактические игры, формирование.

K.M. Torogeldieva

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor
Kyrgyz State University named after I. Arabaev
Bishkek
torogeldieva52@mail.ru

E.V. Zaitseva

Master's Student
Kyrgyz State University named after I. Arabaev
Bishkek
Grafova.katerina@mail.ru

Bolotbek kyzy A.

Master's Student
Kyrgyz State University named after I. Arabaev
Bishkek
bolotbekkyzy.aiturgan@mail.ru

M.M. Dzheldenbaeva

Master's Student
Kyrgyz State University named after I. Arabaev
Bishkek c.
gjeldenbaevamaxabat@gmail.com

FORMATION OF GEOMETRIC CONCEPTS USING SCIENTIFIC TEACHING METHODS

Abstract. This article explored the development of geometric concepts in students using scientific teaching methods. It describes a research project using the game "Tangram," aimed at developing spatial and logical thinking, as well as cognitive activity in schoolchildren. However, the use of scientific methods at the secondary school level requires adaptation to the age and psychological characteristics of students. One effective way to do this is by using educational games in the learning process, which makes learning more accessible, visual, and motivating. Particular attention is paid to the analysis of methods for modeling, constructing, and classifying geometric figures within the project. The research methodology combines a theoretical analysis of pedagogical literature, systematization of knowledge about educational games, and the practical implementation of the Tangram project in the educational process. The results demonstrate that the research project promotes the sustainable development of geometric concepts, analytical skills, and creative thinking in students. The use of research projects and game technologies in the geometry learning process allows students to independently identify patterns and draw conclusions, which contributes to increased cognitive activity and the development of geometric concepts. The presented results confirm the effectiveness of using scientific teaching methods in developing students' geometric

concepts, which contributes to improving the quality of learning and the successful implementation of the Tangram research project.

Keywords: students, geometric concept, scientific teaching methods, research activities, project work, educational games, development.

Формирование геометрических представлений является неотъемлемой частью математического образования и играет ключевую роль в развитии пространственного мышления, логики и аналитических способностей учащихся. Геометрия не только способствует освоению базовых математических представлений, но и формирует фундамент для изучения смежных дисциплин, такие как физика, инженерия, информатика и архитектура.

Изменения содержания обучения в школе значительно повысило требования к уровню математических компетенций учащихся, включая умение рассуждать, анализировать, моделировать и применять математические знания на практике. Особое внимание уделяется развитию пространственного мышления, исследовательских навыков и способности к самостоятельному решению задач, что особенно важно при формировании геометрических представлений.

Для умственного развития существенное значение имеет приобретение школьниками математических представлений, которые активно влияют на формирование умственных действий, столь необходимых для познания окружающего мира и решения различного рода практических задач, а также для успешного обучения в школе [10].

Современное математическое образование ориентировано на развитие у учащихся не только вычислительных навыков, но и пространственного, логического и исследовательского мышления [3].

Формирование представлений у учащихся является ключевой задачей курса математики, то есть можно сказать, что это важный этап, где учащиеся переходят от наглядно-образного мышления к абстрактно-логическому, характеризующемуся самостоятельным анализом, что открывает возможности для использования научного метода обучения [8, с.122].

Геометрические представления — это способность учащихся воспринимать, анализировать и осмысленно использовать геометрические формы и отношения между ними. Их формирование проходит через:

1. Наглядно-действенный этап — работа с реальными объектами и моделями.
2. Наглядно-образный этап — создание внутреннего образа фигуры.
3. Понятийный этап — осознание свойств, закономерностей и взаимосвязей между фигурами.

Современные образовательные стандарты требуют, чтобы обучение в школе было деятельностным: учащиеся не только усваивают готовые знания, но и самостоятельно исследуют свойства геометрических объектов, выявляют закономерности, проверяют гипотезы и делают выводы.

Для повышения эффективности формирования геометрических представлений важно сочетать исследовательскую деятельность с дидактическими играми, которые развивают внимание, наблюдательность и воображение школьников, а также способность учащихся последовательно излагать результаты, подводя итоги достижения цели и выполнения задач, и оценивать полноту решения гипотез [9].

Однако, применение научных методов на уровне средней школы требует адаптации к возрастным и психологическим особенностям учащихся. Одним из эффективных способов такой адаптации является внедрение дидактических игр. Игровая форма обучения не снижает

научного уровня познания, а, наоборот, делает его еще более доступным, наглядным и мотивирующим.

Дидактические игры – это специально организованные учебные игры, направленные на формирование знаний, умений и навыков у учащихся через активную деятельность и взаимодействие с учебным материалом. Они способствуют развитию логического, пространственного и творческого мышления, что повышает мотивацию к изучению математики [6].

В контексте формирования геометрических представлений для среднего звена дидактические игры выполняют несколько функций:

➤ Развивающая: способствует развитию пространственного мышления, внимания и воображения, так как учащиеся манипулируют фигурами, комбинируют их и составляют новые формы [5].

Познавательная: помогают закрепить геометрические понятия, свойства фигур и закономерности.

➤ Исследовательская: стимулирует самостоятельное открытие закономерностей, эксперименты с фигурами и их преобразования, когда учащиеся самостоятельно выявляют закономерности при составлении фигур, проверяют гипотезы и делают выводы [7].

➤ Мотивационная: Повышают активность учащихся, процесс обучения становится познавательным и увлекательным.

Основой обучения геометрии является постепенное развитие пространственных представлений, умения оперировать фигурами, понимать их свойства и взаимосвязи. Научный метод обучения предполагает постановку проблемы, выдвижение гипотез, проведение эксперимента, анализ результатов и формулирование выводов [8,с.147]. Такой подход способствует не только усвоению содержания, но и развитию исследовательских компетенций учащихся.

При изучении геометрии важно не только закрепить знания о фигурах, но и развивать способность анализировать, сопоставлять и создавать новые композиции [1].

Особую роль в процессе формирования геометрических представлений играет таксономия Блума, которая позволяет планировать задания различной сложности – от воспроизведения знаний до самостоятельного анализа и синтеза.

Учащиеся среднего звена способны выполнять более сложные задания: определять свойства фигур, исследовать соотношение площадей, симметрию, проводить измерения и строить модели. Применение научного метода позволяет сделать процесс обучения осмысленным и деятельностным [2].

Научный метод в обучении геометрии включает в себя: постановку проблемы; выдвижение гипотез; проверку предположений через эксперименты, моделирование или практические задания; анализ и формулирование выводов. Особое значение приобретают проектная деятельность, которая превращает процесс обучения изучения геометрии в осмысленную и творческую деятельность.

Эти деятельности реализуются через мини-проекты и исследовательские задания, например:

- «Изучение возможностей составления различных фигур из стандартных геометрических тел»;
- «Исследование изменений площади при преобразовании фигур»;
- «Составление моделей объектов с использованием элементов Танграма».

Мы в своей работе опираемся на принципы научного метода, предусматривающие выдвижение гипотез, проведение экспериментов и анализ результатов. В качестве практического воплощения научного метода мы применили проектную деятельность с дидактической игрой «Танграм». Такая деятельность развивает аналитическое мышление, творческий подход к решению задач, формирует умение работать в команде и самостоятельно выдвигать гипотезы [8, с.294].

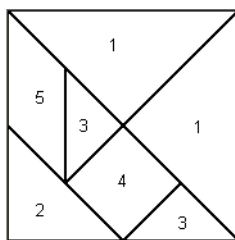
Такой подход объединяет исследование, творчество, и игровую активность, что позволяет формировать глубокие и прочные геометрические представления. Игра «Танграм» — набор из семи геометрических фигур, из которых можно составлять различные изображения. В обучении геометрии Танграм используется для: развития пространственного воображения; формирования навыков анализа и синтеза; выдвижения гипотез и поиска решений; тренировки точности и аккуратности в построениях.

Например: Мини-проект в 7-ом классе по теме «Большой волшебный квадрат - Танграм: от игры к знаниям».

Задание № 1

Задачи на построение фигур.

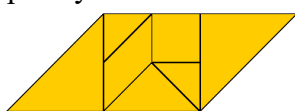
Из этих семи элементов разрезанного квадрата можно не только складывать забавные фигурки, но и получать сведения о геометрии.



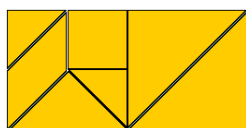
Цель: исследовать, какие фигуры можно составить, определить закономерности комбинаций.

Ход работы:

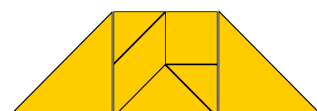
1. Составить из семи фрагментов: параллелограмм; треугольник; трапеция, прямоугольник.



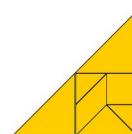
Параллелограмм



Прямоугольник

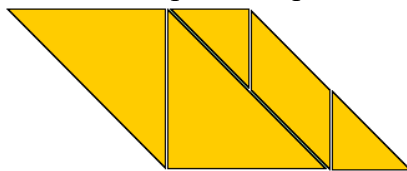


Трапеция



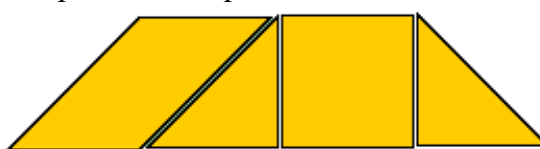
Треугольник

2. Сложить из пяти частей параллелограмм:



Параллелограмм

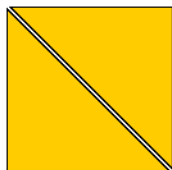
3. Сложить из четырех частей трапецию:



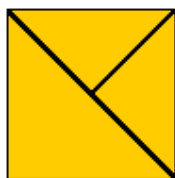
Трапеция

4. Из фрагментов сложить квадрат, состоящий из:

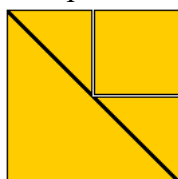
1. Из двух частей:



2. Трех частей:

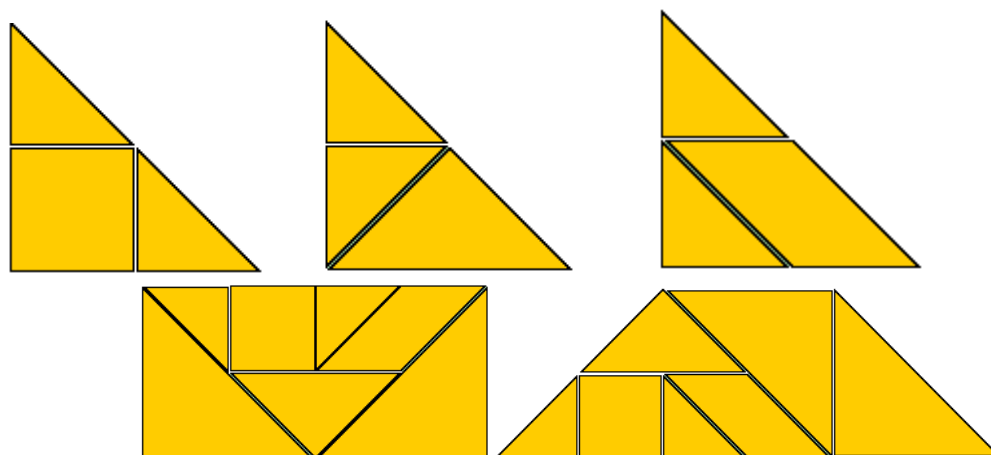


3. Четырех частей:



Учащиеся экспериментируют с элементами, фиксируют количество вариантов, анализируют взаимосвязи и делают выводы.

Таким же образом учащимся было предложено сложить из трех элементов головоломок треугольник и многоугольники, при этом показать различные решения.



Такой подход позволяет соединить исследование, творчество и игровую активность. Что делает процесс изучения геометрии осмысленным, наглядным и увлекательным.

Задание № 2.

Работа в группах: Симметрия и преобразования фигур.

№	Фигура	Оси симметрии	Угол поворота	Вывод
1	Квадрат	4	90° , 180° , 270°	Высокая симметрия, удобно для композиций
2	Равносторонний треугольник	3	120° , 240° , 360°	Сохраняет форму при поворотах
3	Прямоугольник	2	180°	Меньше симметрий;

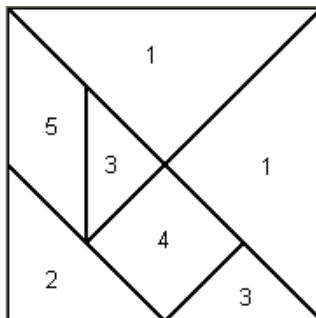
				требует анализа
--	--	--	--	-----------------

Анализ осей симметрии и поворотов помогает учащимся осознанно выполнять преобразования фигур, формируя пространственные представления.

Задание № 3

Работа в группах: Задачи на определение площади фигур.

Пусть площадь квадрата № 4 равна 1.

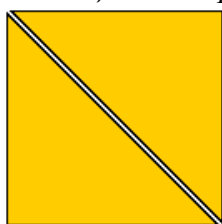


Используя квадрат № 4 в качестве измерения, вычисляем площадь всех различных фигур, из которых состоит «Танграм».

- Определить площадь элемента под № 3, заметим, что таких треугольников у нас два, из них можно построить квадрат № 4, делаем вывод, что площадь треугольника под № 3 будет равен $\frac{1}{2}$.
- Определить площадь элемента № 2, заметим, что из данного треугольника можно составить из двух треугольников № 3, следовательно, площадь будет равна 1.
- Определить площадь параллелограмма № 5 находим аналогично, его площадь тоже будет равен 1.
- Элемент № 1 можем построить различными способами и его площадь будет равна 2.

После определения площадей каждого элемента, мы также предложили учащимся определить площадь фигуры квадрат, построенный из двух элементов головоломки.

Определим площадь квадрата, построенный из двух элементов головоломки:



$$S = S_1 + S_1 \quad S = 1 + 1 = 2$$

Таким образом, можно вычислить площади каждого квадрата, составленных из четырех элементов головоломки, пяти элементов головоломки и вычислить площадь исходного квадрата Танграма, которая будет равна 8.

При вычислении площадей всех фигур можно выразить в виде таблицы.

№	Элемент	Площадь
1	Квадрат	8 см ²
2	Параллелограмм	8 см ²
3	Большой треугольник	16 см ²
4	Маленький треугольник	4 см ²
5	Средний треугольник	8 см ²

Вывод: работа учащихся показала, что все фигуры, сделанные из семи элементов, имеют одинаковую площадь, так как составлены из одного и того же числа элементов. Как ни различны фигуры, сложенные из одного квадрата, они равны ему по площади. Фигуры, имеющие одинаковые площади, называют равновеликими, то есть, все сложенные фигуры не равны, но они – равновелики.

Задание № 4

Решение задачи на нахождение части от числа.

Рассмотрим, какую часть от исходного квадрата составляет каждый из его танов: №1

$$= \frac{1}{4}; \text{ №2} = \frac{1}{8}; \text{ №3} = \frac{1}{16}; \text{ №4} = \frac{1}{8}; \text{ №5} = \frac{1}{8}.$$

Составим задачу: Дан квадрат со стороной 8 см. Найдите площадь каждой его фигуры.

Решение: площадь исходного квадрата равна $S = 8 \cdot 8 = 64 \text{ см}^2$, тогда $S_1 = 64 : 4 = 16 \text{ см}^2$; $S_2 = 8 \text{ см}^2$; $S_3 = 4 \text{ см}^2$; $S_4 = S_5 = 8 \text{ см}^2$.

Задание № 5

Задачи на взаимосвязь элементов-танов.

а) Найдем углы фигур, составляющих Танграм.

Диагональ квадрата делит угол в 90° , треугольник № 1 имеет два угла по 45° и один угол 90° .

б) Треугольник № 3 тоже имеет два угла по 45° и один угол 90° .

с) В треугольнике № 2 тоже два угла по 45° и один угол 90° .

Вывод: все треугольники имеют один угол прямой, поэтому они *прямоугольные*.

д) В параллелограмме № 5 два угла острых по 45° и два угла тупых $180^\circ - 45^\circ = 135^\circ$.

Вывод: в основе элементов головоломки лежат углы 45° и 90° , то других треугольников мы составить не можем.

Так как в основе происхождения «Танграм» лежит теорема Пифагора, - так говорится во введении к самой ранней из известных китайских книг «Танграм», написанной еще в 1813 году, нами было проведено еще одно дополнительное исследование. В самом раннем доказательстве теоремы Пифагора используется метод разрезания двух деревянных квадратов и складывания этих частей одного большого квадрата. Такой же подход использовали и учащиеся среднего звена.

Итогом проекта стала защита творческих работ. Каждая группа представляла свой вариант модели, поясняя выбор формы и конструкции, описывала процесс проектирования и трудности, с которыми столкнулась. Обсуждение результатов способствовало развитию коммуникативных навыков, умению аргументировать собственное мнение и анализировать работу одноклассников.

Таким образом, выполнение исследовательского проекта с использованием игры «Танграм» позволило учащимся не только закрепить знания о геометрических фигурах и их свойствах, но и проявить самостоятельность, инициативу и творческий подход. В процессе выполнения заданий наблюдалось повышение интереса к предмету, развитие аналитических умений и формирование устойчивых геометрических представлений.

Койлубаева Н.К. в своей работе «Смысл использования игр в обучении начальных классов математике» отмечает следующее, что «математические игры влияют на развитие нравственных качеств учащихся, во время уроков способствуют формированию у детей воспитанности, работоспособности, целеустремленности и сплоченности. С помощью игр дети учатся точности, к чистоплотности, к преодолению различных препятствий» [4, с.90].

Использование научного метода и дидактических игр повышает качество усвоения геометрических знаний у учащихся и обеспечивает комплексное формирование геометрических представлений.

Список литературы

1. Блум.Б. Таксономия образовательных целей, классификация целей. Классификация целей образования. – М.: Педагогика, 1986.
2. Выготский, Л.С. Мышление и речь. – М.: Лабиринт, 2000.
3. Истомина Н. Б. Методика преподавания математики в средней школе. — М.: Академкнига, 2019.
4. Койлубаева Н.К. Смысл использования игр в обучении начальных классов математике // Вестник педагогического университета имени А.Арабаева. – 2019. – с. 90 – 92.
5. Кузнецов, Н.М. Формирование геометрических представлений учащихся средствами дидактических игр. // Математика в школе. – 2018. – №3. – с. 45-52.
6. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии. — М.: Народное образование, 2019.
7. Сергеев, И.С. Проектная деятельность школьников как форма реализации исследовательского метода обучения. – М.: Академкнига, 2014
8. Торогельдиева К.М. Лекции и практические занятия по курсу «Теория и методика преподавания математики». – Бишкек: – 2021. – 294 с.
9. Фридман Л. М. Игровые технологии в обучении школьников среднего звена. — М.: Просвещение, 2020.
10. Яковлева Е. А. Проектная деятельность как средство формирования исследовательских умений школьников среднего звена. — М.: ВЛАДОС, 2022.

Рецензент: кандидат педагогических наук, доцент Сагыналиева Н.К.