

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Балашовский институт (филиал)

Кафедра математики, информатики, физики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИЗУЧЕНИЯ НАГЛЯДНОЙ  
ГЕОМЕТРИИ В КУРСЕ МАТЕМАТИКИ 5-6 КЛАССОВ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 5 курса 152 группы  
направления подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя  
профилями подготовки)»,  
профили «Математика и физика»,  
факультета математики и естественных наук  
Минахиной Ольги Васильевны

Научный руководитель

доцент кафедры математики,

информатики, физики

14.05.2024

Н.В. Бурлак

(подпись, дата)

Зав. кафедрой математики, информатики, физики,

кандидат педагогических наук,

доцент

14.05.2024

Е.В. Сухорукова

(подпись, дата)

Балашов 2024

**Актуальность исследования.** Пространственное мышление является одним из важнейших качеств человеческой личности, частью его общего интеллектуального развития. Умение свободно оперировать пространственными образами, ориентироваться в пространстве (видимом или воображаемом) необходимо человеку в любой сфере его жизнедеятельности. А развитие науки и техники делает визуальную геометрию все более популярной, ведь она позволяет создавать точные и реалистичные модели объектов, исследовать разнообразные геометрические и теоретические факты и концепции.

Исследованием вопросов и проблем наглядной геометрии занимались такие ученые, как П. А. Карасев, И. Ф. Шарыгин, Л.О. Рослова, А. М. Астряб, И. Н. Кавук, А. Г.Кулишер и др.

**Цель исследования** – сформулировать методические рекомендации по изучению наглядной геометрии в 5-6 классах.

Для достижения цели были поставлены следующие **задачи**:

- рассмотреть современные требования к изучению математики в 5-6 классах;
- проанализировать содержание геометрического материала в действующих учебниках по математике для 5-6 классов;
- выделить значение и место наглядной геометрии в школьном курсе математики в 5-6 классах;
- рассмотреть методические, развивающие возможности заданий по наглядной геометрии;
- предложить подборку задач и упражнений по наглядной геометрии и описать методику их решения.

**Объект исследования** – методика изучения геометрического материала в 5-6 классах.

**Предмет исследования** – задачи и упражнения по наглядной геометрии.

**Практическая значимость исследования** заключается в ознакомлении с методикой преподавания наглядной геометрии в 5-6 классах, рассмотр-

рениии задач, упражнений и игр на клетчатой бумаге, а также задач и упражнений с конструкциями из кубиков, развертками геометрических фигур, которые можно эффективно использовать при изучении наглядной геометрии.

Бакалаврская работа состоит из введения, двух глав, заключения, списка использованных источников, приложений.

**В первой главе** работы рассмотрено значение и место геометрии в школьном курсе математики 5-6 классов. Выделены основные цели изучения наглядной геометрии в данном курсе:

— формирование изобразительно-графических умений и приемов конструктивной деятельности;

— систематизация имеющихся геометрических представлений и формирование основ геометрических знаний, необходимых в дальнейшем при изучении систематического курса в 7-9 классах;

— развитие образного и логического мышления;

— формирование пространственных представлений, познавательного интереса, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся.

Основные принципы наглядной геометрии, выделенные в методической литературе: визуализация, исследование и экспериментирование с геометрическими моделями, интерактивность (обучающиеся могут самостоятельно строить и исследовать геометрические фигуры), мультисенсорное восприятие, взаимосвязь с математическими концепциями такими, как углы, стороны, пропорции и симметрия. В результате изучения курса обучающиеся должны знать простейшие геометрические фигуры и их свойства; измерять и находить геометрические величины; решать простейшие задачи; применять основные приемы решения задач.

Также рассматривается идеология Шарыгина И. Ф. – основоположника наглядной геометрии. Он считал, что предметом изучения являются геометрические фигуры (квадрат, окружность, трапеция и др.), геометрические величины (периметр, длина, мера угла и др.) и отношения (равенство, параллельность и др.). Геометрия рассматривается И.Ф. Шарыгиным как есте-

ственнонаучный предмет. Наблюдение и эксперимент являются основными методами получения геометрического знания. Идеология И.Ф. Шарыгина предполагает, что решение задач может быть многоуровневым, т. е. решение может быть результатом как предметной, так и мыслительной или образной деятельности.

По мнению Карасева П.А., также одного из основоположников наглядной геометрии, наглядная геометрия необходима для развития геометрических представлений обучающихся при помощи изображения геометрических фигур и тел, изготовления их моделей; для приобретения навыков черчения с помощью линейки, угольника и циркуля; для ознакомления со способами нахождения основных геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов); для овладения некоторыми базовыми знаниями по геометрии и активизации мышления с помощью решения геометрических задач.

Большой вклад в развитие наглядной геометрии на современном этапе внесла Л.О. Рослова, публикации которой помогают учителю в освоении методики преподавания наглядной геометрии, основанной на деятельностном подходе. Л.О. Рослова акцентирует внимание на таких вопросах, как содержание курса наглядной геометрии и основа методики его изучения, особенности психического развития детей 10-12 лет в связи с обучением геометрии и др.

В бакалаврской работе рассматривается значение наглядности при изучении геометрии, отмечается, что наглядность является неотъемлемой частью изучения математики, некоторые темы невозможно объяснить без наглядного материала, например, при слове дроби, сразу вспоминается поделенная на несколько частей пицца или торт, наглядно легче продемонстрировать, объяснить, что такое знаменатель и числитель, а при изучении геометрических тел нельзя обойтись без демонстрации моделей тел, для лучшего понимания и осознания свойств, характеристик. Средства наглядности позволяют значительно повысить эффективность обучения математике, так как способствуют лучшему запоминанию и усвоению обучающимися математи-

ческого материала. Математические модели облегчают решение задач, развивают абстрактное мышление, позволяют показать и доказать, что математика не сложна достаточно лишь увидеть особенности тех или иных определений, свойств.

Изучение наглядной геометрии в 5-6 классах является пропедевтическим, помогающим подготовиться обучающимся к изучению систематического курса геометрии в 7-11 классах. Преимущества наглядной геометрии: визуализация математических понятий (улучшает понимание сложных математических понятий, такие как углы, прямые и плоскости), развитие пространственного мышления (обучающиеся могут визуализировать и манипулировать объектами в трехмерном пространстве), мотивация и интерес к изучению (учебный процесс более интересный и захватывающий, с возможностью самостоятельного исследования геометрических фигур и открытий новых закономерностей), объяснение абстрактных концепций (визуализация помогает представить абстрактные идеи в конкретной форме и упростить их понимание), применение в реальной жизни. Рассмотрена практическая значимость наглядной геометрии в реальной жизни можно увидеть при проектировании и строительстве, в архитектуре и инженерии, дизайне и медицине, и других областях.

Также в первой главе было рассмотрено содержание геометрического материала в курсе математики 5-6 классов и требования к нему, основные виды деятельности в 5-6 классах при изучении наглядной геометрии и важные понятия в наглядной геометрии: геометрические фигуры, свойства фигур, определение и описание различных отношений между геометрическими фигурами, построение геометрических фигур и конструкций, пространственные отношения.

К содержанию материала по наглядной геометрии предъявляют следующие требования: наличие многообразия геометрических форм и приемы овладения способами действий с геометрическими фигурами. При этом многообразии должно обеспечивать широту формируемых представлений и уме-

ние выделять «главные» объекты, а второе требование подразумевает, что обучающиеся должны овладеть способами графического построения геометрических фигур, приемами их моделирования, навыками практических измерений, уметь визуально воспринимать геометрические объекты, создавать их мысленные образы и оперировать ими.

В 5-6 классах, при изучении наглядной геометрии, основными видами деятельности являются: наблюдение, экспериментирование, конструирование, моделирование и др., благодаря чему у обучающихся есть возможность самостоятельно находить и изучать необходимую им информацию, при этом развивать логическое мышление, интуицию, пространственное воображение, глазомер, навыки черчения при помощи основных геометрических инструментов (линейка, чертежный угольник, циркуль, транспортир).

Также в этой части работы приведены результаты анализа школьных учебников по математике за 5-6 класс на предмет содержания геометрического материала и наличия задач на клетчатой бумаге, так как далее в работе будут рассматриваться методические аспекты задач на клетчатой бумаге, задач и игр с геометрическими фигурами.

В результате анализа были выявлены задания на клетчатой бумаге, по наглядной геометрии, встречающиеся во всех рассмотренных учебниках, такие как: вычисление площади фигур по клеточкам, графический диктант и определение координат точки. Еще были выявлены задания с конструкциями из кубиков и развертками геометрических тел, также встречающиеся во всех учебниках.

Задачи на клетчатой бумаге и задания с объемными геометрическими фигурами, их развертками имеют большое методическое значение при изучении геометрии в курсе математики в 5-6 классах, главная их ценность заключается в том, что они развивают общие мысленные навыки, а не только конкретные учебные умения.

**Вторая глава работы** посвящена подборке задач и игр на клетчатой бумаге. В большинстве случаев решение геометрических задач на клетчатой

бумаге сводится к расположению фигур как можно удобнее, так, чтобы клеточки должны помогать при решении задач. Клетчатая бумага на уроках математики позволяет не только аккуратно, упорядоченно и экономно размещать учебный материал в тетради, но и иногда помогает решать задачи. А также подборке заданий с конструкциями из кубиков: вычисление объема геометрических тел, построение проекций, составление фигур из кубиков и конструкций из них.

Клетчатая бумага является инструментом «геометрии на клетчатой бумаге», где при решении геометрических задач, в которых рассматриваются фигуры: треугольники, многоугольники и др., связанные с узлами на клетчатой плоскости: отрезок с вершинами в узлах, треугольник с вершинами в узлах и т.д. В большинстве случаев решение геометрических задач на клетчатой бумаге сводится к расположению фигур как можно удобнее, а именно чтобы все ее вершины или большее их количество оказались в узлах сетки, т.е. клеточки должны помогать при решении задач.

В курсе математики 5-6 классов при изучении наглядной геометрии встречаются такие задачи и упражнения на клетчатой бумаге как: задачи на разрезание, нахождение площади фигур, графические диктанты, орнамент и вышивание, также клетчатая бумага используется в геометрических играх.

Существуют три способа вычисления площади плоских фигур по клеточкам: по формуле без дополнительных построений, по формуле с дополнительными построениями (достраивание до прямоугольника), по формуле Пика. Второй и третий способы универсальные. Они помогут посчитать площадь даже самых замысловатых фигур, но чем замысловатее фигура, тем проще запутаться и ошибиться. Отдельно рассматривается вычисление площади круга и кольца.

Еще одним видом задач на клетчатой бумаге являются упражнения на воспроизведения орнамента. Подобные задачи тесно связаны с изучением симметрии, поэтому они довольно распространены. А вот задачи, связанные с вышивкой крестиком, встречаются очень редко. В 5-6 классах встречаются

такие задания, как: построить в тетради орнамент идентичный данному, выбрав в роли мотива определенную линию или используя определенный тип симметрии (осевая, центральная); составление паркета из копий произвольных фигур; определение с помощью каких геометрических преобразований получен данный орнамент. С вышивкой имеют связь следующие задачи в математике: перерисовать узор в тетрадь, вышить узор, разобраться со схемой вышивки.

Рассмотрены задания с конструкциями из геометрических тел – кубов. Встречаются следующие задачи: на развитие воображения, вычисление объема геометрических тел, построение проекций, составление фигур из кубиков и конструкций из них

Используя, обычные кубики можно решать задачи, связанные с пространственными и плоскими геометрическими фигурами. В подобных заданиях удобно использовать наборы кубиков Никитина: «Уникуб», «Кубики для всех» и «Сложи узор».

Интересные задачи с конструкциями из кубиков можно встретить (применять) на математических занятиях, конкурсах, олимпиадах, и во все-российских проверочных работах (ВПР) по математике для 5-6 классов. Задачи данного типа способствуют развитию пространственного воображения и служат пропедевтике изучения стереометрии. Головоломки с кубиками, на первый взгляд кажутся легкими и занимательными, однако имеют связь с темами курса стереометрии старших классов, таких как: взаимное расположение прямых (плоскостей) в пространстве, многогранники, сечения и др.

Построение разверток геометрических тел и плетение из полос. При построении разверток важно сохранять пропорции и формы объекта (учитывать изгибы, складки или закругления объекта); учитывать масштаб развертки; соблюдать точность при изображении соединительных линий и точек, от этого зависит правильность сборки. Еще важно использовать подходящие методы и инструменты для развертки объекта, учитывать основные принципы геометрии, при необходимости добавлять крепежные элементы, для со-



хранения целостности развертки после ее сборки. Одна и та же трехмерная фигура может иметь несколько разных разверток.

Умение строить развертки может пригодиться в таких профессиях, как дизайн (обустройство помещения, эскизы для производства), швейное дело (выкройка одежды), производство (упаковки, машиностроение и судостроение), архитектура и во многих других различных сферах жизни.

С помощью развертки можно создать трехмерные фигуры, найти площадь и периметр сложных объемных фигур, найти кратчайшее расстояние между точками на поверхности геометрического тела. В основном задачи, связанные с развертками геометрических тел, подразделяются на самостоятельное изготовление развертки геометрического тела и работу с готовыми уже данными в учебнике развертками.

Существует еще один способ изготовления моделей многогранников – плетение из полос бумаги. При таком способе объемные геометрические фигуры сплетаются из нескольких полосок бумаги, без применения клея модель приобретает жесткую структуру после того, как будет заправлен последний кусочек бумаги. Плетение геометрических фигур из полос бумаги развивает пространственное воображение, координацию движения рук, трудолюбие, терпение, усидчивость. Существует множество видов плетения из полос бумаги. Объемные геометрические фигуры сплетенные из полос бумаги получаются прочнее, чем те же фигуры, сложенные при помощи развертки. В связи с этим такие фигуры лучше и дольше держат форму. Их можно использовать для построения различных конструкций, применять в играх (игральный кубик).

Также во второй главе рассмотрены игры, способствующие изучению геометрического материала. Игры позволяют наладить коммуникацию между ее участниками, раскрыть личностные качества обучающихся, проверить свои знания и способности, продемонстрировать навыки, находчивость и смекалку. А на занятиях по наглядной геометрии при этом еще и решить интерес-

ные головоломки и занимательные задачи. Игровые технологии – это технологии новых стандартов, и актуальны в возрасте 10-12 лет.

Существует много различных геометрических игр, играя в которые обучающиеся могут познакомиться или закрепить уже имеющиеся знания о геометрических фигурах и их свойствах, развить пространственное воображение, геометрическое мышление, проявить творческие способности. А еще играть с геометрией можно на клетчатой бумаге. Используя танграм и кубики можно устраивать различные конкурсы по конструированию самых замысловатых геометрических фигур. Составляющие для данных игр можно изготовить самостоятельно это увлекательно и является разновидностью заданий по геометрии.

При самостоятельном изготовлении геометрических тел обучающиеся проявляют умение производить точные расчеты, чертить, проявляют терпение и аккуратность, знание и понимание геометрических величин, а еще при этом к зрительной памяти добавятся осязательная.

Началом игровой деятельности можно считать графический диктант: обучающимся предлагается нарисовать картинку по образцу; дорисовывать фигурки по симметрии (дана одна половина симметричного изображения); нарисовать рисунок по уже заданному порядку линий; воспроизвести картинку по памяти; увеличить или уменьшить образец по клеточкам; придумать картинку и написать схему для нее.

Графические диктанты позволяют развивать пространственное воображение, память, внимание, воображение, логику, мышление, умение анализировать, сравнивать, синтезировать, обобщать, выделять главное.

Также рассматриваются такие игры на клетчатой бумаге как: «Пентамино», «Морской бой», «Остров сокровищ».

Также к игровым заданиям можно отнести задачи на разрезание на клетчатой бумаге. В задачах данного типа все фигуры состоят из клеточек, и разрезания также можно проводить только по клеточкам. У одной задачи может быть, несколько верных решений. В задачах данного типа встречаются

следующие задания: 1) разрезать фигуру, так чтобы из полученных частей можно было сложить другую фигуру; 2) разрезать фигуру на несколько равных частей, данное задание может быть осложнено тем, то в каждой из полученных частей должен содержаться определенный символ – кружочек или звездочку; 3) найти несколько способов разрезания одной фигуры.

Игры на клетчатой бумаге повышают интерес к математике, позволяют обучающимся в игровой увлекательной форме приобретать новые знания, умения и навыки, при этом являются интеллектуальными математическими играми.

Далее были рассмотрены такие игры геометрического содержания как «Танграм» и аналогичная игра «Стомахион», задания с игральными костями и кубиком Рубика.

Игры геометрического содержания имеют большое методическое значение, так как вызывают большой интерес к математике у обучающихся, формируют у них умение концентрировать внимание и развивают навык комбинаторики, тренируют зрительную память.

**Заключение.** В результате проведённой работы было выявлено, что в курсе математики 5-6 классов при изучении геометрического материала обязательно присутствуют элементы наглядной геометрии и достигнута цель бакалаврской работы – выделить основные методические аспекты изучения наглядной геометрии в 5-6 классах. В полной мере решены поставленные в работе задачи: выделены значение и место наглядной геометрии в школьном курсе математики в 5-6 классах; рассмотрены современные требования к изучению математики в 5-6 классах; проанализировано содержание геометрического материала в действующих учебниках по математике для 5-6 класса; рассмотрены методические, развивающие возможности заданий по наглядной геометрии; предложены задачи и упражнения по наглядной геометрии и описана методика их решения.

В теоретической части работы были рассмотрены: основные цели изучения и содержание геометрического материала в курсе математики 5-6

сов, предъявляемые к нему требования; результаты, которые обучающиеся должны достичь по окончанию изучения данного курса; основные виды деятельности обучающихся; ее практическая значимость и важность.

В практической части рассмотрено применение клетчатой бумаги при изучении геометрического материала, задания с конструкциями из геометрических тел – кубов и игры, способствующие изучению геометрического материала.

Данная работа содействовала изучению важности использования элементов наглядной геометрии на уроках математики в 5-6 классах и помогла убедиться в том, что и на уроках математики деятельность может быть увлекательной и при этом познавательной и развивающей.

Результаты работы могут быть использованы студентами во время прохождения педагогической практики, при изучении курса методики математики в различного рода внеурочных мероприятиях.

14.05.2024г.

*Маша Еллина*