

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Балашовский институт (филиал)

Кафедра математики

**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОБЪЕКТНЫХ
МОДЕЛЕЙ В 11 КЛАССЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ТЕМЫ «МНОГОГРАННИКИ»**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 5 курса 151 группы
направления (специальности) 44.03.05 «Педагогическое образование (с
двумя профилями подготовки)»
профили «Математика и информатика»
факультета Математики, экономики и информатики
Мельниковой Дианы Сергеевны

Научный руководитель
доцент кафедры математики,
кандидат физико-математических наук _____ А.В. Христофорова
(подпись, дата)

Заведующий кафедрой
кандидат педагогических наук,
доцент _____ О.А. Фурлетова
(подпись, дата)

Балашов 2019

ВВЕДЕНИЕ

Одним из важнейших предметов курса математики является геометрия. В ходе изучения предмета у учащихся должны сформироваться прочные и глубокие знания, умения, которые они могли бы осмысленно применять. Однако, показатели успеваемости, итоги сдачи экзаменов и опыт работы учителей указывают на то, что качество знаний и умений по геометрии у учащихся основной школы остаётся невысоким. Это связано с тем, что геометрия является относительно сложным предметом математического цикла, а также на её изучение отводится небольшое количество времени.

В связи с этим, появилась проблема: как обеспечить в таких условиях высокий уровень знаний учащихся по геометрии. Одним из решений этой проблемы является эффективное использование объектных моделей при изучении планиметрии. Изучив соответствующую литературу по методике и опыт учителей математики, можно сделать вывод, что объектные модели на уроках геометрии используются недостаточно часто или только при рассмотрении пространственных тел, а ведь способность представлять фигуры мысленно, их положение в пространстве, необходимо развивать у учащихся задолго до изучения курса стереометрии.

Актуальность темы данной дипломной работы заключается в том, что сложности в обучении встречаются на пути почти у каждого педагога. Все недостатки в обучении можно объяснить тем, что недостаточно разработана методика использования объектных моделей на уроках планиметрии. Более того, учителя математики недооценивают возможность применения объектных моделей на уроке, так как использование объектных моделей существенно повышает эффективность усвоения материала, также поддерживает интерес у обучающихся к предмету за счет наглядности.

Целью дипломной работы является разработка практических рекомендаций к применению объектных моделей на уроках в средней школе, а также изучение теоретических аспектов данной темы.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) рассмотреть объектные модели;
- 2) разработать методику работы с объектными моделями;
- 3) показать применение моделей на разных этапах урока, опираясь на собственный опыт в педагогической практике.

Для решения поставленных задач были использованы следующие методы исследования: анализ научно-методической литературы, системный анализ, анализ диагностических работ.

Практическая значимость работы заключается в возможности использования технологических карт уроков, диагностических и контролирующих работ в педагогической деятельности.

Предметом исследования являются объектные модели.

Объектом исследования выступает применение объектных моделей на различных уроках геометрии.

Апробация результатов исследования проводилась в виде выступлений на научных конференциях вуза, а также использование моделей на педагогической практике в образовательной организации.

Работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка использованных источников, приложения.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

В первой главе «Теоретические основы использования объектных моделей при обучении геометрии» работы было подробно рассмотрено понятие наглядности, а также её роль в процессе обучения математике.

В процессе обучения к понятию наглядности прибегали известные психологи, ученые, ученые-математики. Наглядность была введена в теории и практике обучения Я.А. Коменским как обособленный принцип обучения. Также наглядность была затронута русским педагогом К. Д. Ушинским, который считал, что наглядность присуща тем детям, которые мыслят «звуками, красками, формами, ощущениями».

Принцип наглядности помогает получить знания о взаимосвязи математических объектов, об их внешних свойствах, сходстве и различий. Одна из важнейших ролей наглядности – возможность увидеть учащимся глубинные связи между свойствами математических объектов. Многие психологи считают, что для правильного определения места наглядности на уроке необходимо определить основные действия учеников по отношению к наглядному пособию. Также нужно наметить действия учащихся, которые помогут овладеть наглядным материалом сознательно.

Таким образом, наглядность первоначально относилась к зрительному восприятию предмета или явления. Потом она переросла в понятие чувственного восприятия (слух, зрение, осязание). Наука не стояла на месте и к наглядному методу обучения стали относить опыт, наблюдение, практические приложения математики. В свою очередь, в роли наглядных пособий стали выступать модели, схемы, таблицы и т.п.

Для представления пространственных образов и их изображения используют наглядные пособия. В роли наглядных пособий могут выступать окружающие предметы, изготовленные модели, техническое оборудование.

Слово «модель» – от латинского «*modelus*» означает «мера».

Методист Давыдов В.В. определил «модель» как образ или прообраз какой-либо системы или объекта. В роли системы или объекта выступал оригинал данной модели. Отсюда и пошло понятие «объектная модель».

Во второй главе «Использование объектных моделей при изучении темы «Многогранники»» были описаны методические рекомендации по использованию объектных моделей в обучении на уроках геометрии.

Курс стереометрии в учебнике А.Д. Александрова построен так, что изучать его можно после любого учебника геометрии в основной школе. Тема «Многогранники» является первичной в изучении курса геометрии в 11 классе. На её изучение отводится 17 часов в календарно-тематическом планировании на углубленном уровне.

Основная цель изучения темы в курсе геометрии — дать учащимся систематические сведения об основных видах многогранников. Многогранники – это центральный предмет стереометрии, потому что многие результаты, относящиеся к другим телам, следуют исходя из соответствующих результатов для многогранников. Например, рассмотрим определение параллелепипеда. Параллелепипед – это многогранник, у которого все грани прямоугольники. Определение параллелепипеда вводится через понятие многогранника.

Многогранники представляют собой достаточно содержательный предмет для исследования, так как выделяются своими интересными свойствами, а также относящимися к ним теоремами и задачами.

Изучение главы «Многогранники» в курсе геометрии 11 класса по УМК А.Д. Александрову начинается с призм. Начиная первый урок по данной теме, необходимо подготовить объектные модели различных видов призм (наклонных, прямых, правильных) (рис. 1).

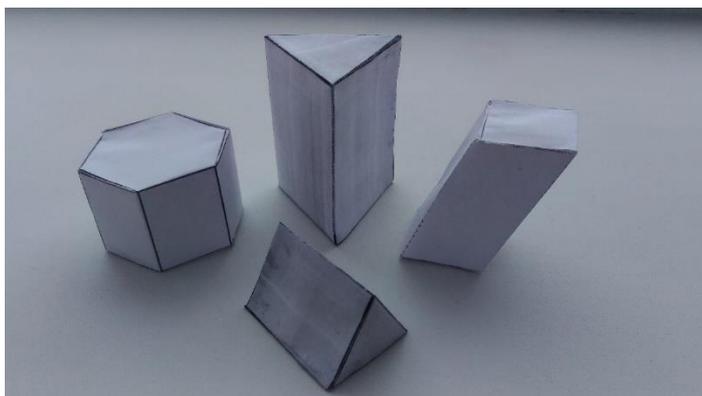


Рисунок 1 – Объектные модели призм

Это необходимо для того, чтобы учащиеся в полном объёме понимали, что существуют различные виды призм, которые обладают своими отличительными свойствами, признаками. Именно с помощью этих свойств и признаков можно наглядно их различать.

После того, как учитель поработал с учащимися на усвоение знаний и умений по теме «Призма как частный случай цилиндра», можно провести следующие контролирующие мероприятия:

1) Опрос по элементам призмы. Опрос может содержать различные виды вопросов, которые связаны с элементами призм. На столе учителя могут стоять некоторые объектные модели призм. После того, как учащиеся дадут ответ, необходимо проверить правильность ответа на объектных моделях. Это поможет сразу организовать проверку по эталону (объектным моделям), а также разнообразит деятельность учащихся.

Примерная тематика вопросов по элементам призм:

1. Что такое вершина призмы?
2. Сколько вершин имеет треугольная призма?
3. Сколько вершин имеет шестиугольная призма?
4. Что такое боковые ребра призмы?
5. Сколько боковых ребер у пятиугольной призмы?

2) Самостоятельная работа, основанная на заданиях по индивидуальным объектным моделям может выглядеть следующим образом. Необходимо раздать каждому учащемуся по модели призмы и осветить

задания. В соответствии с моделью и обозначенными на ней значениями учащиеся выполняют самостоятельную работу. Самостоятельную работу можно провести на первом уроке по теме «Призма как частный случай цилиндра» на этапе «Самостоятельная работа и проверка по эталону» или на втором уроке, как проверочную самостоятельную работу (рис. 2).

| | | | | | |
|----|---|--|---|--|---|
| 8. | Самостоятельная работа и проверка по эталону | Вам даны правильные треугольные призмы, на которых обозначены значения их боковых ребер и ребер основания. По данным моделям вычислить: 1) длину отрезка, соединяющего середину бокового ребра и середину ребра основания; 2) расстояние между боковым ребром и плоскостью противоположной грани | Выполняют самостоятельно задание в тетрадях, после чего проверяют ответ с эталоном, написанном на откидной доске. | Постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера; <i>(познавательные УУД)</i> | 9 |
|----|---|--|---|--|---|

Рисунок 2 – Фрагмент технологической карты урока «Правильная призма». Этап «Самостоятельная работа и проверка по эталону»

3) Мини-опрос на тему «Правильная призма». Мини-опрос на тему «Правильная призма» может содержать следующее. Дана правильная n -угольная призма. Выберите правильные утверждения:

1. При $n = 4$ в ней найдутся две параллельные боковые грани;
2. При $n = 3$ в ней найдутся две перпендикулярные боковые грани;
3. При любом n в ней существует точка, равноудаленная от всех вершин;
4. При любом n в ней существует точка, равноудаленная от всех боковых граней;
5. При некотором n у нее существует n плоскостей симметрии.

(Ответы: 1, 3, 4).

Данный опрос уместно использовать как контролирующий опрос на этапе «Включение в систему знаний и умений», так как на данном этапе урока можно вместе с детьми обсудить все вышеперечисленные утверждения и сразу на объектных моделях показать правильность или неправильность

утверждения (рис. 3). Также, данный опрос можно включить в систему урока на этапе «Рефлексия», чтобы закрепить полученные знания.

| | | | | | |
|----|--|---|--|--|---|
| 9. | Включение в систему знаний и умений | Мини-опрос «Правильная призма». Дана правильная n -угольная призма. Выберите правильные утверждения: 1. При $n = 4$ в ней найдутся две параллельные боковые грани; 2. При $n = 3$ в ней найдутся две перпендикулярные боковые грани; 3. При любом n в ней существует точка, равноудаленная от всех вершин; 4. При любом n в ней существует точка, равноудаленная от всех боковых граней; 5. При некотором n у нее существует n плоскостей симметрии. (Ответы: 1, 3, 4). | Слушают учителя. Выбирают правильные утверждения из перечисленных. Обсуждают полученные ответы. Проверяют правильность полученных ответов с эталоном (объектная модель). | Уметь оформлять свои мысли в устной форме (<i>Коммуникативные УУД</i>), уметь оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки (<i>Регулятивные УУД</i>), Способность к самооценке на основе критерия успешности учебной деятельности (<i>Личностные УУД</i>). | 5 |
|----|--|---|--|--|---|

Рисунок 3 – Фрагмент технологической карты урока «Правильная призма». Этап «Включение в систему знаний и умений»

4) Тематическая карточка. Тематические карточки можно составлять на различные темы, например, призма (рис. 4), параллелепипед, правильная пирамида и т.д. Данный вид карточек должен содержать утверждения (правильные и неправильные). Учитель решает самостоятельно и на свой взгляд, какие утверждения необходимо включить в работу. Учащемуся с карточкой параллельно выдаётся объектная модель, работая с которой он выбирает правильные утверждения. Данный вид работы целесообразно включить тогда, когда учащиеся только знакомятся с различными фигурами.

| |
|--|
| <p><u>Карточка № 1</u></p> <p>Выберите правильные утверждения.</p> <p>Дана правильная n-угольная призма. Тогда:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) при четном n в ней найдутся две параллельные боковые грани; 2) при не четном n в ней найдутся две перпендикулярные боковые грани; 3) при любом n в ней существует точка, равноудаленная от всех вершин; 4) при любом n в ней существует точка, равноудаленная от всех боковых граней; 5) при некотором n у нее существует n плоскостей симметрии. <p>Ответ: _____.</p> |
|--|

Рисунок 4 – Тематическая карточка «Призма»

Аналогичным образом были описаны методические рекомендации по использованию объектных моделей параллелепипеда, пирамиды, многогранников на уроках геометрии.

В третьей главе «Создание объектных моделей» были описаны процессы создания объектных моделей призмы, пирамиды, параллелепипеда. Например, для того, чтобы сконструировать модель призмы необходимо определиться, из каких элементов она состоит. В основе тела лежат многоугольники и параллелограммы. От вида призм зависит вид основания и вид боковых граней призмы. Так как необходимо сконструировать правильную прямую призму, то в основании лежит правильный многоугольник, а боковыми гранями будут прямоугольники. Далее конструируются отдельные элементы объектной модели (рис. 5).

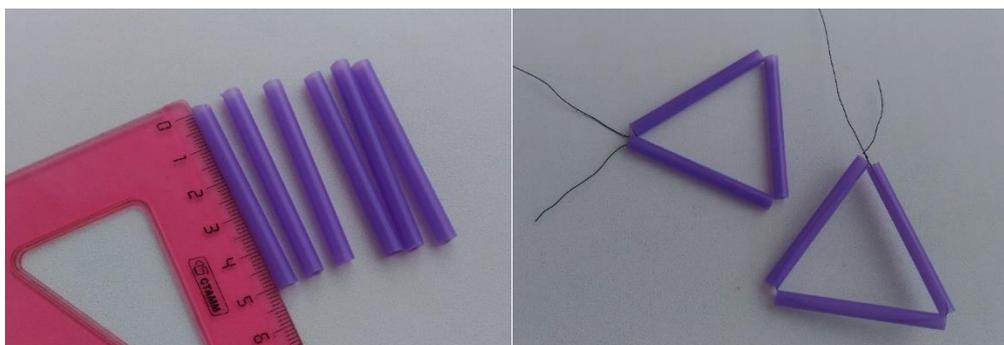


Рисунок 5 – Создание элементов модели

После этого собирается вся конструкция объектной модели призмы (рис. 6).

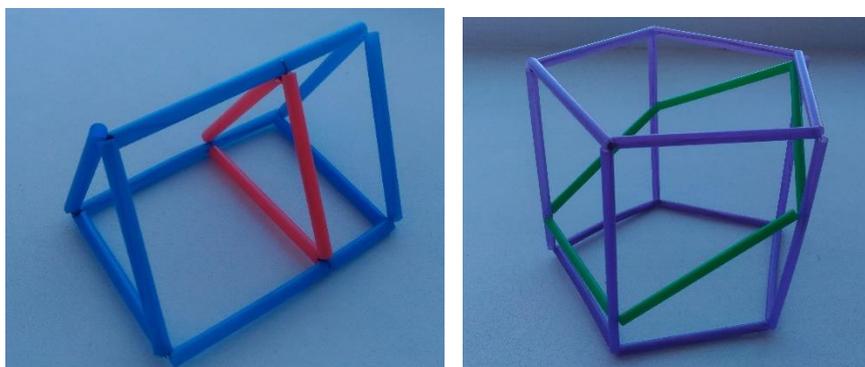


Рисунок 6 – Создание правильной треугольной и правильной пятиугольной призм

Объектная модель может быть подвижной и неподвижной. Чтобы сконструировать подвижную модель призмы, то для этого понадобится моток ниток, картон, клей. Для создания подвижной модели пятиугольной призмы нужно вырезать из картона 4 правильных пятиугольника и отрезать 5 кусочков нити одинаковой длины. Если в модели нужно сконструировать сечение, то дополнительно вырезается ещё один правильный пятиугольник (рис. 7).

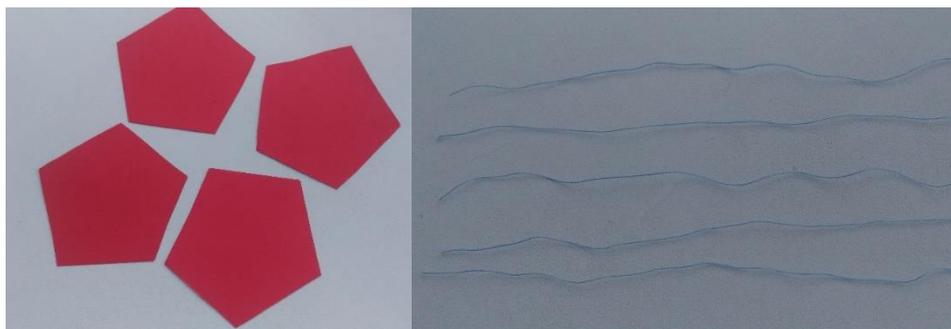


Рисунок 7 – Заготовки для подвижной модели правильной пятиугольной призмы

Для того, чтобы нити можно было закрепить на картоне, в вырезанных пятиугольниках нужно сделать маленькие отверстия. Отверстия необходимо сделать в вершинах правильного пятиугольника. В эти отверстия продеваем ниточки и завязываем узелок так, чтобы нить могла держаться крепко. После того, как все 5 ниточек будут закреплены на одном картонном пятиугольнике, нужно проделать подобную работу с оставшейся заготовкой. Необходимо не забыть про сечение призмы, которое нужно просто продеть на ниточки. Чтобы узелки не было видно, наклеиваем оставшиеся пятиугольники на внешнюю часть оснований модели. Модель готова (рис. 8)

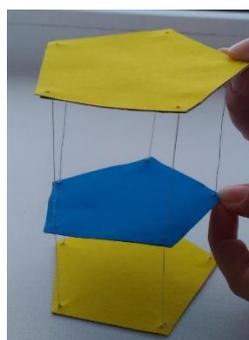


Рисунок 8 – Подвижная модель правильной пятиугольной призмы с сечением

Аналогичным образом были описаны процессы создания объектных моделей параллелепипеда, куба, пирамиды (рис. 9, рис. 10, рис. 11).

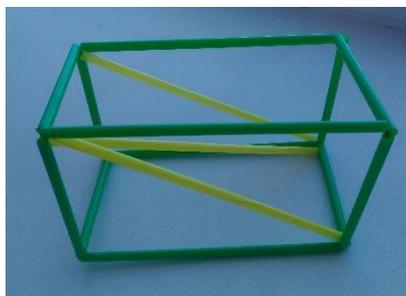


Рисунок 9 – Объектная модель параллелепипеда

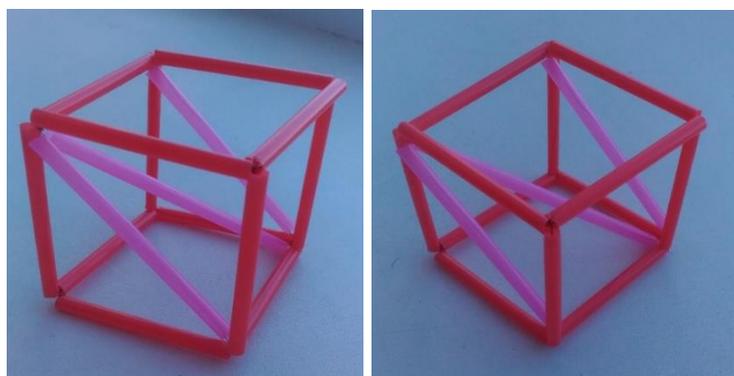


Рисунок 10 – Объектная модель куба

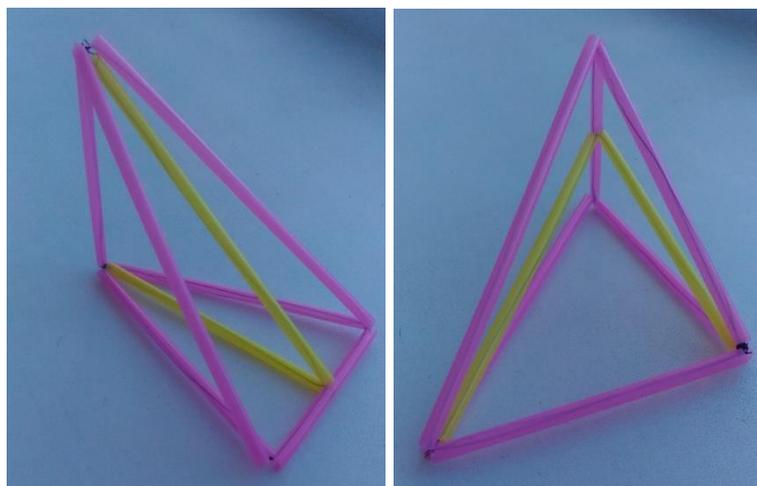


Рисунок 11 – Объектная модель прямоугольной пирамиды

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение наглядности на уроках геометрии в основной школе занимает особое место. Систематическое применение моделей позволяет решить проблему более качественного и полного усвоения курса стереометрии, а также способствует повышению темпа усвоения учебного материала, развитию и поддержанию интереса к предмету у школьников.

При использовании моделей у учащихся развиваются абстрактные представления и понятия, различные формы мыслительной деятельности, образное и логическое мышление.

В данной работе приведена классификация моделей, сформулированы требования и правила применения моделей на различных этапах урока. Более того, подробно описаны процессы создания объектных моделей, на которые можно опираться при планировании кружковой деятельности.

Таким образом, приведенные в работе теоретические положения и практические рекомендации по использованию моделей в процессе обучения геометрии могут быть использованы учителями математики в своей практике, а также студентами математического факультета при подготовке к занятиям по теории и методике обучения математике.