МКОУ СОШ №10

**Проект по теме:**

**«Симметрия в живой природе»**

Выполнил: ученик 6.1 класса

Нурмухаметов Тимур

Руководитель: учитель

математики Караулова В.П.

2014 год

**Содержание:**

**1.     Введение. Понятие симметрии.**

**2.     Симметрия в  живой природе.**

**2.1.         Симметрия в мире растений.**

**2.2.         Симметрия в мире животных.**

**3.     Исследование некоторых растений и животных на предмет выявления симметрии.**

**4.     Заключение.**

**5.     Литература.**

**6. Приложение. Коллекция**

**Цель проекта**:  изучить научно-популярную литературу и исследовать проявление симметрии в растительном и животном мире. **(4 слайд)**

**Задачи проекта**: **(5 слайд)**

1.     Изучить понятие симметрии.

2.     Проанализировать информацию, содержащуюся в печатных изданиях по этой теме.

3.     Рассмотреть какие виды симметрии встречаются в животном и растительном мире.

4.     Показать взаимосвязь видов симметрии в живой природе.

5.     Выявить межпредметные связи между учебными предметами: математикой и биологией.

6.     Сделать выводы.

**Объект исследования**:  симметрия в растительном и животном мире.

**Гипотеза:** в живой природе есть симметрия.

**Методы**:    1.Изучение научно-популярной литературы, с целью выявления симметрии в некоторых исследуемых растениях и животных.

  2. Наблюдение.

  3.Анализ полученных рисунков, моделей на предмет выявления симметрии.

**Практическое значение работы**:

- создание презентации и исследование с целью выявления симметрии в некоторых растениях и животных, использование этих результатов на уроках математики и биологии и во внеурочной работе.

**Этапы выполнения работы**: - на первом этапе выполнения работы была выбрана тема, составлен список литературы, определены предметы и объекты изучения и проанализированы;

- на втором этапе при изучении литературы, интернет - ресурсов были определены виды симметрии. Наблюдал проявления симметрии в живой природе;

- на третьем этапе использовал исследовательский метод, с целью выявления различных видов симметрии в растительном и животном мире. Устанавливал межпредметные связи между учебными предметами: математикой и биологией.

**Ожидаемые результаты**: В процессе изучения расширяются и углубляются знания, формируются практические и исследовательские умения и навыки, устанавливаются межпредметные связи.

**Актуальность темы.** Среди бесконечного разнообразия форм живой и неживой природы в изобилии встречаются такие совершенные образцы, чей вид неизменно привлекает наше внимание и ласкает наш взгляд. Мы постоянно любуемся прелестью каждого отдельного цветка, мотылька или раковины и всегда пытаемся проникнуть в тайну их красоты. Внимательное наблюдение обнаруживает, что основу красоты многих форм, созданных природой, составляет симметрия, точнее, все ее виды – от простейших до самых сложных.

Я выбрал для исследования очень необычную тему: «Симметрия в живой природе», потому, что она связана с интересующим нас вопросом о гармонии нашего мира. Надеюсь, что моя работа будет интересна широкому кругу любителей математики и биологии.

**1. ВВЕДЕНИЕ. ПОНЯТИЕ СИММЕТРИИ.**

На протяжении тысячелетий люди накопили многочисленные данные, свидетельствующие о наличии в окружающем мире двух тенденций: с одной стороны, к строгой упорядоченности, гармонии, а с другой - к их нарушению. Люди давно обратили внимание на правильность формы цветов, пчелиных сот и других естественных объектов и воспроизводили эту пропорциональность в произведениях искусства, в создаваемых ими предметах, через понятие симметрии.

Симметрию воспевали поэты и писатели (стих и высказывание Л.Н. Толстого) **(7,8 слайд)**

Слово «симметрия» греческого происхождения и в широком смысле оно означает «соразмерность, пропорциональность, одинаковость в расположении частей», неизменность при каких-либо преобразованиях. **(9 слайд)**

В Энциклопедическом словаре мы обнаружим шесть статей, начинающихся со  слова  «симметрия».  Кроме  того,  это  слово встречается во множестве других статей.

В математике слово «симметрия» имеет не меньше  семи  значений.

На уроках мы говорим об осевой и центральной симметрии. **(10, 11 слайд**)

Но своим развитием чисто геометрическое учение о симметрии, как это, ни странно, обязано в первую очередь не математикам, а естествоиспытателям.

Надеюсь, что моя работа будет интересна широкому кругу любителей математики и биологии.

**2. СИММЕТРИЯ В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ**

Работая над проектом, я узнал, что существует множество видов симметрии как в растительном, так и в животном мире. Но при всем многообразии живых организмов, принцип симметрии действует всегда, и этот факт еще раз подчеркивает гармоничность нашего мира**. (12 слайд)**

Природа – удивительный творец и мастер. Все живое в природе обладает свойством симметрии. Если сверху посмотреть на любое насекомое и мысленно провести посередине прямую (плоскость), то левые и правые половинки насекомых будут одинаковыми и по расположению, и по размерам, и по окраске. Ведь мы ни разу не видели, чтобы у жука или стрекозы, у любого другого насекомого лапы слева были бы ближе к голове, чем справа, а правое крыло бабочки или божьей коровки было бы больше, чем левое. Такого в природе не бывает, иначе бы насекомые не смогли бы летать.

Особенности строения растений и животных определяется условиями среды обитания, к которой они приспосабливаются и условиями их образа жизни.

**2.1.         Симметрия в мире растений. (13 слайд)**

В растительном мире существуют различные виды симметрии, которые могут наблюдаться у одного и того же растения. Познакомимся с некоторыми из них.

I. Центральная (лучевая) симметрия – представляет собой целый веер или пучок пересекающихся плоскостей симметрии. Она характерна для цветков растений. Мутовчатое расположение листьев хвоща на стебле также пример лучевой симметрии. (**14 слайд)**

II. При поворотной симметрии цветок можно повернуть так, что каждый лепесток займет положение соседнего, венчик совместится с самим собой. Такой вид симметрии характерен для цветков колокольчика, вишни,  груши, незабудки, герани, рябины, боярышника и др. (**15 слайд)**

III. Винтовая симметрия - листья на стеблях растений расположены не по прямой, а окружают ветку по спирали. Сумма всех предыдущих шагов спирали, начиная с вершины, равна величине последующего шага. (**16 слайд)**

IV. Переносная симметрия - о такой симметрии говорят тогда, когда при переносе фигуры вдоль прямой на какое-то расстояние, она совмещается сама с собой. Примером переносной симметрии служит расположение шишек на ветках хвойных растений, листья рябины. (**17 слайд)**

V. Симметрия конуса - все,  что развивается или движется лишь в вертикальном направлении, характеризуется симметрией конуса, то есть имеет множество плоскостей симметрии, пересекающихся вдоль вертикальной оси. Форму конуса имеют кроны деревьев. (**18 слайд)**

VII. Зеркальная (осевая) симметрия – листья растений состоят из двух более или менее одинаковых половинок. Одна из этих половинок расположена зеркально относительно другой, совсем так, как располагаются друг относительно друга отражение какого-либо предмета в зеркале и сам предмет. Плоскость, разделяющая листок на две зеркально равные части называется «плоскостью симметрии». (**19 слайд)**

**2.2         Симметрия в мире животных** ( **20 слайд)**

У подавляющего большинства животных части тела расположены симметрично. Тип симметрии непременно входит в характеристику животных. Все животные  делятся на   одноклеточных и многоклеточных. Наличие форм симметрии прослеживается уже у простейших – одноклеточных (инфузории, амёбы). Многоклеточные подразделяются на Лучистых (радиальных) и Двустороннесимметричных.

Познакомимся с некоторыми видами симметрии у животных.

I.Вращательная (радиальная) -   тело животного может быть разделено на равные части несколькими плоскостями, проходящими через срединную продольную ось. Радиальная симметрия тела характерна преимущественно животным, ведущим сидячий или малоподвижный образ жизни или пассивно плавающим в воде. Примером подобных животных могут служить гидры, медузы, морские звезды. (**21 слайд)**

    II. Вращательно-поступательная -   симметрия характерна тем, что при повороте на определённый угол часть тела немного проступает вперед и её размеры увеличиваются на определённую величину.   Такой вид симметрии наблюдается у  фораминиферов, моллюсков. (**22 слайд)**

III. Метамерия (разновидность поступательной симметрии) –характеризуется тем, что части тела животного расположены не зеркально друг против друга, а последовательно друг за другом вдоль главной оси . Метамерия ярко выражена у кольчатых червей. (**23 слайд)**

Соты пчел и ос - это так же пример поступательной симметрии. (**24 слайд)**

IV. Двусторонняя симметрия ( зеркальная) - присуща животным, способным к самостоятельным передвижениям. Тело животного отличается тем, что только одна плоскость может разделить его на две равные половины. У двусторонне симметричных животных можно различить левую и правую половины, передние и задние концы тела. (**25 слайд)**

Но если бы все окружающее обладало симметрией - мир был бы совершенным.

Поэтому, наряду с симметрией в строении тел животных можно пронаблюдать **асимметрию** - отсутствие упорядоченности. Ярким примером этого явления служит амёба обыкновенная. (**26 слайд)**

**3.  ИССЛЕДОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ НА ПРЕДМЕТ ВЫЯВЛЕНИЯ СИММЕТРИИ.**

Используя полученные знания, я решил исследовать некоторые растения, а также некоторые виды животных, которые имеются дома и в кабинете биологии на предмет выявления симметрии.

**а) Исследование некоторых видов растений** (**27 слайд)**

На модели   цветка картофеля и вишни я пронаблюдал **центральную (лучевую) симметрию  и поворотную симметрию** 5 порядка (угол поворота 72º). Такой же вид симметрии наблюдается у цветка капусты, но поворотная симметрия четвертого порядка (угол поворота 90º). Мутовчатое расположение листьев на стебле хвоща – пример центральной (лучевой) симметрии.

Цветок гороха посевного – это яркий пример **двусторонней (зеркальной) симметрии** у растений. **Зеркальной** же симметрией обладают листья очень многих растений: монстеры привлекательной, **клена, дуба, липы и березы???**. Сюда же я отнес кроны различных деревьев. Это примеры, как **двусторонней симметрии**, так и симметрии **конуса.** (**28, 29, 30 слайды)**

На примере Гибискуса китайского я пронаблюдал пример **винтовой симметрии** у растений. (**31 слайд)**

Шишки хвойных растений и листья рябины – пример **переносной симметрии** у растений. (**32 слайд)**

**б) Исследование некоторых видов животных**

Рассматривая морскую звезду и панцирь морского ежа, я встретился с примером **радиальной или вращательной**  симметрии у животных. (**33 слайд)**

Образцами для рассмотрения **вращательно-поступательной** симметрии являются раковины различных моллюсков. (**34 слайд)**

**Двустороннюю (зеркальную )** симметрию мы наблюдаем очень широко и повсеместно: все мы наделены данным видом симметрии, наши домашние питомцы, птицы, насекомые…  Некоторые внутренние органы животных и человека также обладают двусторонней симметрией. (**35 слайд)**

**Метамерию (переносную симметрию)** я рассмотрел у всем известного дождевого  червя. Соты пчел, ос – конструкторский шедевр, состоящий из ряда шестигранных ячеек - пример переносной симметрии. (**36 слайд)**

**4. ВЫВОДЫ**

Работая над проектом, я сделал следующие выводы:

1)    Симметрией обладают объекты и явления живой природы.

2)    Существует несколько основных типов симметрии, которые могут сочетаться друг с другом, так как живой мир многообразен и неповторим.

3)    В живой природе огромное большинство живых организмов обнаруживает  сочетание различных видов симметрии.

4)    Симметрия позволяет живым организмам лучше приспособиться к среде обитания и просто выжить, причем у неподвижных и малоподвижных организмов распространена лучевая (радиальная) симметрия или симметрия относительно точки, а у активно передвигающихся организмов – двусторонняя (зеркальная) симметрия.

5)    Помимо симметрии в живой природе на микроуровне встречается и асимметрия.

6)    Проектная работа расширила мой кругозор и помогла взглянуть на окружающий мир глазами исследователя.

7)    Я на практике установил межпредметные связи между математикой и биологией, что способствует повышению моего интереса к изучению этих предметов.

8)    Мы решили продолжить эту тему в следующем году, включив в исследования и тела неживой природы.

Так, что исследование продолжается!

**ЛИТЕРАТУРА:**

1. Гильде В.  Зеркальный мир. — М.: Мир, 1982.

2. Современный словарь иностранных слов. — М.: Русский язык, 1993.

3. Советский энциклопедический словарь — М.: Советская энциклопедия, 1980.

4. Аммосова Н.В.; Коваленко В.В. Симметрии : теоретический и методический аспекты – Астрахань, 2012. 5. Шафрановский И.И. Симметрия в природе. –Л.: Недра, 1985.

6. Справочник школьника  (раздел “математика”)  М.Б.Волович – Москва “АСТ-ПРЕСС” 1999 года.

7.Энциклопедия для детей. Биология. М. Аванта+,1997г.

8. Интернет-ресурсы

**Выступление**

1.Добрый день, уважаемые эксперты, участники конференции и все, кто присутствует в этом зале. Меня зовут Нурмухаметов Тимур, я учусь в 6-1 классе**. (1 слайд)**

Руководителем проекта является учитель математики высшей категории Караулова Валентина Павловна. **(2 слайд)**

Тема моего проекта - Симметрия в живой природе. **(3 слайд)**

Работая над проектом, я ставил перед собой  **Цель**:  изучить научно-популярную литературу и исследовать проявление симметрии в растительном и животном мире. **(4 слайд)**

**Задачи проекта**: **( 5 слайд)**

1.     Изучить понятие симметрии.

2.     Проанализировать информацию, содержащуюся в печатных изданиях по этой теме.

3.     Рассмотреть какие виды симметрии встречаются в животном и растительном мире.

4.     Показать взаимосвязь видов симметрии в живой природе.

5.     Выявить межпредметные связи между учебными предметами: математикой и биологией.

6.     Сделать выводы.

**Объектом для исследования** явилась симметрия в растительном и животном мире. **(6 слайд)**

**Этапы выполнения работы**: - на первом этапе выполнения работы мною была выбрана тема, составлен список литературы, определены предметы и объекты изучения и проанализированы;

- на втором этапе при изучении литературы, интернет - ресурсов были определены виды симметрии. Наблюдал проявления симметрии в живой природе;

- на третьем этапе использовал исследовательский метод, с целью выявления различных видов симметрии в растительном и животном мире. Устанавливал межпредметные связи между учебными предметами: математикой и биологией.

Данная работа имеет большое **практическое значение**: работа над проектом позволит мне применять полученные знания на уроках математики и биологии, а так же во внеурочной деятельности.

Я выбрал для исследования очень необычную тему: «Симметрия в живой природе», потому, что она связана с интересующим нас вопросом о гармонии нашего мира. Надеюсь, что моя работа будет интересна широкому кругу любителей математики и биологии.

**1. ВВЕДЕНИЕ. ПОНЯТИЕ СИММЕТРИИ.**

На протяжении тысячелетий люди накопили многочисленные данные, свидетельствующие о наличии в окружающем мире двух тенденций: с одной стороны, к строгой упорядоченности, гармонии, а с другой - к их нарушению. Люди давно обратили внимание на правильность формы цветов, пчелиных сот и других естественных объектов и воспроизводили эту пропорциональность в произведениях искусства, в создаваемых ими предметах, через понятие симметрии.

Симметрию воспевали поэты и писатели (стих и высказывание Л.Н. Толстого) **(7,8 слайд)**

Слово «симметрия» греческого происхождения и в широком смысле оно означает «соразмерность, пропорциональность, одинаковость в расположении частей», неизменность при каких-либо преобразованиях. **(9 слайд)**

В Энциклопедическом словаре мы обнаружим шесть статей, начинающихся со  слова  «симметрия».  Кроме  того,  это  слово встречается во множестве других статей.

В математике слово «симметрия» имеет не меньше  семи  значений.

На уроках мы говорим об осевой и центральной симметрии. **(10, 11 слайд**)

Но своим развитием чисто геометрическое учение о симметрии, как это, ни странно, обязано в первую очередь не математикам, а естествоиспытателям.

Надеюсь, что моя работа будет интересна широкому кругу любителей математики и биологии.

**2. СИММЕТРИЯ В ЖИВОЙ ПРИРОДЕ**

Работая над проектом, я узнал, что существует множество видов симметрии как в растительном, так и в животном мире. Но при всем многообразии живых организмов, принцип симметрии действует всегда, и этот факт еще раз подчеркивает гармоничность нашего мира**. (12 слайд)**

Природа – удивительный творец и мастер. Все живое в природе обладает свойством симметрии. Если сверху посмотреть на любое насекомое и мысленно провести посередине прямую (плоскость), то левые и правые половинки насекомых будут одинаковыми и по расположению, и по размерам, и по окраске. Ведь мы ни разу не видели, чтобы у жука или стрекозы, у любого другого насекомого лапы слева были бы ближе к голове, чем справа, а правое крыло бабочки или божьей коровки было бы больше, чем левое. Такого в природе не бывает, иначе бы насекомые не смогли бы летать.

Особенности строения растений и животных определяется условиями среды обитания, к которой они приспосабливаются и условиями их образа жизни.

**2.1.         Симметрия в мире растений. (13 слайд)**

В растительном мире существуют различные виды симметрии, которые могут наблюдаться у одного и того же растения. Познакомимся с некоторыми из них.

I. Центральная (лучевая) симметрия – представляет собой целый веер или пучок пересекающихся плоскостей симметрии. Она характерна для цветков растений. Мутовчатое расположение листьев хвоща на стебле также пример лучевой симметрии. (**14 слайд)**

II. При поворотной симметрии цветок можно повернуть так, что каждый лепесток займет положение соседнего, венчик совместится с самим собой. Такой вид симметрии характерен для цветков колокольчика, вишни,  груши, незабудки, герани, рябины, боярышника и др. (**15 слайд)**

III. Винтовая симметрия - листья на стеблях растений расположены не по прямой, а окружают ветку по спирали. Сумма всех предыдущих шагов спирали, начиная с вершины, равна величине последующего шага. (**16 слайд)**

IV. Переносная симметрия - о такой симметрии говорят тогда, когда при переносе фигуры вдоль прямой на какое-то расстояние, она совмещается сама с собой. Примером переносной симметрии служит расположение шишек на ветках хвойных растений, листья рябины. (**17 слайд)**

V. Симметрия конуса - все,  что развивается или движется лишь в вертикальном направлении, характеризуется симметрией конуса, то есть имеет множество плоскостей симметрии, пересекающихся вдоль вертикальной оси. Форму конуса имеют кроны деревьев. (**18 слайд)**

VII. Зеркальная (осевая) симметрия – листья растений состоят из двух более или менее одинаковых половинок. Одна из этих половинок расположена зеркально относительно другой, совсем так, как располагаются друг относительно друга отражение какого-либо предмета в зеркале и сам предмет. Плоскость, разделяющая листок на две зеркально равные части называется «плоскостью симметрии». (**19 слайд)**

**2.3         Симметрия в мире животных** ( **20 слайд)**

У подавляющего большинства животных части тела расположены симметрично. Тип симметрии непременно входит в характеристику животных. Все животные  делятся на   одноклеточных и многоклеточных. Наличие форм симметрии прослеживается уже у простейших – одноклеточных (инфузории, амёбы). Многоклеточные подразделяются на Лучистых (радиальных) и Двустороннесимметричных.

Познакомимся с некоторыми видами симметрии у животных.

I.Вращательная (радиальная) -   тело животного может быть разделено на равные части несколькими плоскостями, проходящими через срединную продольную ось. Радиальная симметрия тела характерна преимущественно животным, ведущим сидячий или малоподвижный образ жизни или пассивно плавающим в воде. Примером подобных животных могут служить гидры, медузы, морские звезды. (**21 слайд)**

    II. Вращательно-поступательная -   симметрия характерна тем, что при повороте на определённый угол часть тела немного проступает вперед и её размеры увеличиваются на определённую величину.   Такой вид симметрии наблюдается у  фораминиферов, моллюсков. (**22 слайд)**

III. Метамерия (разновидность поступательной симметрии) –характеризуется тем, что части тела животного расположены не зеркально друг против друга, а последовательно друг за другом вдоль главной оси . Метамерия ярко выражена у кольчатых червей. (**23 слайд)**

Соты пчел и ос - это так же пример поступательной симметрии. (**24 слайд)**

IV. Двусторонняя симметрия ( зеркальная) - присуща животным, способным к самостоятельным передвижениям. Тело животного отличается тем, что только одна плоскость может разделить его на две равные половины. У двусторонне симметричных животных можно различить левую и правую половины, передние и задние концы тела. (**25 слайд)**

Но если бы все окружающее обладало симметрией - мир был бы совершенным.

Поэтому, наряду с симметрией в строении тел животных можно пронаблюдать **асимметрию** - отсутствие упорядоченности. Ярким примером этого явления служит амёба обыкновенная. (**26 слайд)**

**3.  Исследование некоторых растений и животных на предмет выявления симметрии.**

Используя полученные знания, я решил исследовать некоторые растения, а также некоторые виды животных, которые имеются дома и в кабинете биологии на предмет выявления симметрии.

**а) Исследование некоторых видов растений** (**27 слайд)**

На модели   цветка картофеля и вишни я пронаблюдал **центральную (лучевую) симметрию  и поворотную симметрию** 5 порядка (угол поворота 72º). Такой же вид симметрии наблюдается у цветка капусты, но поворотная симметрия четвертого порядка (угол поворота 90º). Мутовчатое расположение листьев на стебле хвоща – пример центральной (лучевой) симметрии.

Цветок гороха посевного – это яркий пример **двусторонней (зеркальной) симметрии** у растений. **Зеркальной** же симметрией обладают листья очень многих растений: монстеры привлекательной, **клена, дуба, липы и березы???**. Сюда же я отнес кроны различных деревьев. Это примеры, как **двусторонней симметрии**, так и симметрии **конуса.** (**28, 29, 30 слайды)**

На примере Гибискуса китайского я пронаблюдал пример **винтовой симметрии** у растений. (**31 слайд)**

Шишки хвойных растений и листья рябины – пример **переносной симметрии** у растений. (**32 слайд)**

**б) Исследование некоторых видов животных**

Рассматривая морскую звезду и панцирь морского ежа, я встретился с примером **радиальной или вращательной**  симметрии у животных. (**33 слайд)**

Образцами для рассмотрения **вращательно-поступательной** симметрии являются раковины различных моллюсков. (**34 слайд)**

**Двустороннюю (зеркальную )** симметрию мы наблюдаем очень широко и повсеместно: все мы наделены данным видом симметрии, наши домашние питомцы, птицы, насекомые…  Некоторые внутренние органы животных и человека также обладают двусторонней симметрией. (**35 слайд)**

**Метамерию (переносную симметрию)** я рассмотрел у всем известного дождевого  червя. Соты пчел, ос – конструкторский шедевр, состоящий из ряда шестигранных ячеек - пример переносной симметрии. (**36 слайд)**

**4.       Выводы.**

Работая над проектом, я сделал следующие выводы:

1)    Симметрией обладают объекты и явления живой природы.

2)    Существует несколько основных типов симметрии, которые могут сочетаться друг с другом, так как живой мир многообразен и неповторим.

3)    В живой природе огромное большинство живых организмов обнаруживает  сочетание различных видов симметрии.

4)    Симметрия позволяет живым организмам лучше приспособиться к среде обитания и просто выжить, причем у неподвижных и малоподвижных организмов распространена лучевая (радиальная) симметрия или симметрия относительно точки, а у активно передвигающихся организмов – двусторонняя (зеркальная) симметрия.

5)    Помимо симметрии в живой природе на микроуровне встречается и асимметрия.

6)    Проектная работа расширила мой кругозор и помогла взглянуть на окружающий мир глазами исследователя.

7)    Я на практике установил межпредметные связи между математикой и биологией, что способствует повышению моего интереса к изучению этих предметов.

8)    Мы решили продолжить эту тему в следующем году, включив в исследования и тела неживой природы.

Так, что исследование продолжается!