



Автор: Алёна Геннадьевна Избасова

учитель математики MAOU «Гимназия г. Троицка»

г. Москва

Конспект урока

БАБОЧКА И МАТЕМАТИКА

Человек – часть природы и все время учится у нее. Наблюдает, запоминает и анализирует, а потом создает устройства, приборы, механизмы или технологии, идея и основные элементы которых заимствуются из живой природы. Наука, которая занимается данными процессами, называется – биомиметика. В ходе данного урока дети будут искать ответы на вопросы: почему биомиметика важна для человечества, чем человеку могут помочь бабочки, а также, какая связь между бабочкой и математикой.

Возраст учащихся: 14-15

Время проведения урока: **первый урок - 45-60 минут; второй урок – 40 мин.**

Цели урока

- узнать, чем человечеству на данный момент могут помочь бабочки
- найти практическое применение математических знаний при создании механической модели робота-бабочки

Подходы к обучению и изучению материала

В ходе урока учащиеся проведут интернет-исследование о науке «Биомиметика»; найдут решение математических задач, помогающих создать механического робота-бабочку; разработают модель робота-бабочки при помощи 3D-принтера.

Обсуждение в малых группах

В начале урока детям продемонстрируйте коробочки репейника и липучку для одежды. Попросите ребят ответить на вопрос: «Какая связь между данными предметами?». Дети быстро догадаются, что липучка сделана по принципу цепляния семян лопуха. Затем ученики смотрят видео о науке «Биомиметика». Затем попросите учеников поработать в парах, обсуждая известные им факты заимствования у живой природы технологий и конструкций человеком. Возможно, детям удастся в ходе обсуждения сопоставить некоторые предметы, окружающие их, с элементами живой природы.

Интернет-исследование

Попросите учеников рассказать, что они знают о бабочках, и какую пользу данные существа могут принести человеку. Можно ли создать робота-бабочку? Какие задачи сможет решать данный робот? Какую работу нужно выполнить для создания робота-бабочки? Для ответа на данные вопросы дети просматривают видео о бабочках, анализируют веб-сайты, составляют план работы по созданию робота-бабочки. Перед тем, как дети приступят к интернет-исследованию, напомните им, что необходимо проверять всю информацию в Интернет и доверять только проверенным источникам. Также, необходимо делать ссылки на авторов публикаций.

Доклад о результатах исследования

После сбора информации учащиеся объединяются в группы по четыре человека, записывают одно предложение-вывод о возможностях робота-бабочки. Также, обсуждают и выбирают четыре самых важных этапа создания робота-бабочки и перечня задач, которые данный робот может решить. На обсуждение дается 2 минуты. Далее по одному представителю от команды предстоит выступить перед классом, зачитав свои предложения. Учителю необходимо зафиксировать на доске план работы.

Практическая часть

Самостоятельно или при помощи учителя дети приходят к выводу, что для создания робота-бабочки необходимо решить следующие задачи:

- расчет аэродинамических характеристик модели
- вычисление площади поверхности крыла бабочки, необходимого для организации полета
- вычисление массы сплава, необходимого для каркаса модели бабочки
- анализ траектории полета бабочки

Затем ребята объединяются в четыре команды. Каждая команда получает свое задание, в ходе которого применяют математические знания на практике. (Примеры заданий см. в разделе «[Карточки заданий](#)»).

Необходимые материалы

Для всего класса:

- Доступ к видеоролику о Биомиметике
- Доступ к видеоролику о бабочках
- Доступ к видеоролику о бабочках-роботах (см. ссылки ниже)

Для каждого ученика внутри группы:

- Группа 1 – Карточка №1 «Траектория полета бабочки»
- Группа 2 – Карточка №2 «Площадь поверхности крыльев бабочки»
- Группа 3 - Карточка №3 «Сплав материала для каркаса модели робота-бабочки»
- Группа 4 - Карточка №4 «Аэродинамические свойства крыла робота-бабочки»

Для каждого ученика:

- доступ к компьютеру и программному приложению для инженерной графики
- лист формата А4
- ножницы
- ABS-пластик для 3D-принтера

Проведение занятий

Этап и цель	Ход урока
Урок 1 (40 минут) Начало урока Чему научиться у бабочки? Ученики рассматривают репейник и липучку для одежды. Смотрят видео о «Биомиметике». Ученики рассуждают в парах о том, чем могут помочь бабочки-роботы человеку.	Покажите ученикам репейник и липучку для одежды и попросите найти связь между предметами. Какие еще связи между живой природой и предметами, окружающими человека, могут указать дети? Расскажите, что есть наука «Биомиметика», которая занимается вопросами заимствования человеком технологий и механизмов у живой природы. Попросите просмотреть видео, пройдя по первой ссылке, приведенной ниже. Попросите учащихся рассказать, что им известно о бабочках. Попросите ребят записать предполагаемые ответы на вопрос: «Чему человек может научиться у бабочки?».

<p>Основная часть Ученики смотрят видео о бабочках.</p> <p>Делятся на группы, проводят интернет-исследование, разрабатывают план работы по созданию модели бабочки-робота.</p>	<p>Попросите детей посмотреть видео, пройдя по второй ссылке, приведенной ниже.</p> <p>Расскажите ученикам, что им нужно провести интернет-исследование для того, чтобы ответить на следующие вопросы: Можно ли создать робота-бабочку? Какие задачи сможет решать данный робот? Какую работу нужно выполнить для создания робота-бабочки?</p> <p>Разделите детей на 4 группы. Раздайте задания для каждой группы (Карточки 1-4). Поясните, что каждая группа выполняет свое задание, ведущее к общей цели разработки модели механического робота-бабочки.</p> <p>Каждая группа решает математическую задачу.</p> <p>Результаты решения обсуждаются в группах. Затем представители команд рассказывают классу о результатах своих расчетов. Демонстрируют эскизы модели бабочки-робота и механики его движения.</p>
<p>Заключение Ученики сравнивают различные эскизы, обсуждая возможные трудности в разработке и технических характеристиках при печати модели на 3D-принтере</p>	<p>Расскажите ученикам, что следующий урок будет проходить в компьютерном классе, где они в программном приложении создадут трехмерную модель бабочки-робота и напечатают ее на 3D-принтере. Для успешности следующего этапа работы детям нужно тщательно продумать все детали модели.</p>
<p>Этап и цель</p>	<p>Ход урока</p>
<p>Урок 2 (40 минут)</p>	
<p>Начало урока Напомните ученикам о том, что работа предыдущего этапа привела к созданию эскиза робота-бабочки</p>	<p>Напомните ученикам о том, что работа предыдущего этапа привела к созданию эскиза робота-бабочки. Что на этом уроке детям предстоит прорисовать модель в компьютерном приложении и напечатать ее на 3D-принтере.</p>
<p>Основная часть Ученики работают в программном приложении по созданию трехмерной графики в компьютерном классе</p>	<p>Напомните детям о технике безопасности при работе в компьютерном классе. Раздайте инструкции по работе в программном приложении. Осуществляйте консультации по реализации проектов.</p>
<p>Заключение Сборка и демонстрация моделей и их возможностей полета Просмотр короткого видео о роботах-бабочках</p>	<p>Попросите детей провести демонстрацию своих моделей. Не каждая модель сможет взлететь. Пусть дети проанализируют недостатки моделей и разработают план по их коррекции.</p> <p>Покажите короткое видео о роботах-бабочках, разработанных немецкой компанией.</p>

Адаптация урока для учеников с особыми потребностями

- ученикам с ослабленным зрением вместо просмотра видео можно дать прослушать звуковой файл или дать статью о биомиметике, написанную шрифтом Брайля

Полезные ссылки

Видео о биороботах

<https://youtu.be/28lQnVRnzlg>

Видео о бабочках

<https://youtu.be/gALEfEMbdpo>

Видео о полете биороботов-бабочек

<https://youtu.be/B4llr9JF8Gc>