**Тема: Зубчатая передача.**

**Тип занятия:**занятие изучения и первичного закрепления нового материала.

**Вид занятия:**комбинированный

**Цель:**изучение зубчатой передачи, конструирование простого механизма «зубчатая передача движения» и использование его в конструкции.

**Задачи:**

1. Формировать умение анализировать, рассуждать и ставить эксперименты.
2. Способствовать развитию навыков конструирования, развитие пространственного и логического мышления, мелкой моторики рук.
3. Влиять на формирование коммуникативных навыков у учащихся.
4. Воспитывать трудолюбие и аккуратность в работе по средствам конструктора Lego.

**Возрастная категория:**2-3 класс

**Планируемые результаты:**

* развить познавательные умения и навыки учащихся;
* освоить понятия: шестерня, зубчатое колесо, зубчатая передача, передаточное число;
* собрать и испытать модель;

**Умения,**характеризующие достижения этого результата**:**

* формирование практических навыков конструирования моделей с применением зубчатой передачи;
* подготовка и проведение демонстрации модели;
* умение выделять путь решения в зависимости от поставленной задачи;

**Методы обучения:**  объяснительно-иллюстративный, наглядный, частично-поисковый, исследовательский

**Формы организации обучения**: фронтальная, групповая.

**Оборудование:** конструктор Lego Mindstorms NXT – 5 шт, компьютеры с программным обеспечением NXT-G – 5 штук.

**Время занятия:**75 минут

**Ход занятия:**

1. **Организационная часть**

***Слайд 2***

Посмотрите внимательно на экран

1. **Основная часть**(перед детьми стоят наборы Lego)

Скажите, пожалуйста, у нас с вами есть в наборах такая деталь? Найдите ее и покажите мне. Какой формы эта деталь? (*Круглой)*

На самом деле эта деталь называется – колесо. Но оно не простое, чем это колесо отличается от обычного колеса? (*зубчиками).*Поэтому это колесо мы назовем «зубчатое колесо» или второе название шестерёнка.

У этого зубчатого колеса есть друзья, которые очень похожи на него. Посмотрите в коробочку и найдите там другие зубчатые колеса.

Покажите их мне.

Вот такие Зубчатые колеса у нас есть. А чем они отличаются?

Они имеют разное количество зубчиков. Есть прямые зубчики и в форме короны, они так и называются: прямозубые зубчатые колеса и коронное зубчатое колесо.

Ребята, а вы знаете, как зубчатые колеса приветствуют друг друга? А как здороваются люди при встрече? (*перечисляют варианты)*

А у зубчатых колес нет рук, у них есть зубчики. И если шестеренки стоят рядышком, так что их зубчики соприкасаются – это значит, что они здороваются. Зубья колеса препятствуют скольжению.

Все зубчатые колеса должны входить в надежное зацепление друг с другом, чтобы передача (зубчатая пара) могла эффективно работать. Если одну из шестеренок начать двигать в зубчатой передаче, то и вторая тоже начнет двигаться, и чем быстрее двигается одна, тем быстрее двигается и вторая шестеренка. Вот такие дружные детальки.

**Ведущее зубчатое колесо –**это колесо, поворачиваемое внешней силой, в данном случае вашей рукой. Любое зубчатое колесо, поворачиваемое другим зубчатым колесом, называется **ведомым колесом.**

***Далее****все конструкции учащиеся собирают вместе с педагогом, проводят испытания и делают выводы. Демонстрация презентации продолжается.*

* При помощи зубчатых колес можно изменять направление вращения

***Поверните рукоятку на один полный оборот, просчитайте, сколько раз поворачивается маркер положения.***

При одном обороте рукоятки маркер положения поворачивается на один оборот (серая ось). Скорость вращения ведущего и ведомого зубчатых колес одинакова, так как у них одинаковое количество зубьев (40): соотношение 1:1.

*Ведущая и ведомая шестерни вращаются в противоположных направлениях.*

Маленькое колесо является **промежуточным зубчатым колесом.**Оно не изменяет скорость вращения большого колеса, оно изменяет только направления его вращения.

При одном обороте рукоятки серая ось поворачивается на один оборот. Скорость вращения ведущего и ведомого колес одинаковая, поскольку у них одинаковое количество зубьев. Передаточное отношение зубчатого зацепления 1:1.

*Ведущее и ведомое колеса вращаются в одном направлении. Промежуточное колесо вращается в противоположном направлении.*

Зубчатая передача бывает:

* Повышающая
* Понижающая
* Коническая
* Зубчатая передача под углом 90 градусов
* При помощи зубчатых колес можно увеличивать или уменьшать скорость вращения

**Увеличение скорости вращения***(повышающая зубчатая передача)*

***Поверните рычаг на один полный оборот и посчитайте, сколько раз повернется маркер положения.***

При одном обороте рукоятки (большое ведущее колесо) меньшее колесо поворачивается пять раз. Значит в этом механизме передаточное отношение 1:5. Это повышающая передача. При увеличении передаточного отношения увеличивается скорость вращения ведомого колеса, но уменьшается производимая им сила, то есть возможность поворачивать что-либо.

**Уменьшение скорости вращения***(понижающая зубчатая передача)*

***Посчитайте, сколько раз нужно повернуть рукоятку для того, чтобы маркер положения повернулся один раз.***

Если повернуть рукоятку (маленькое ведущее колесо) пять раз, большое ведомое колесо поворачивается один раз. Значит в этом механизме передаточное отношение 5:1. Это понижающая передача. При уменьшении передаточного отношения уменьшается скорость вращения ведомого колеса, но увеличивается производимая им сила, то есть возможность поворачивать что-либо.

* При помощи зубчатых колес можноизменять плоскость вращательного движения

Пример **конической** зубчатой передачи.

Две сцепленные конические шестерни передают измененные скорость и силу, под углом 90 градусов.

**Вращение под углом 90.**

Ведущее прямозубое зубчатое колесо с 8 зубьями двигает ведомое корончатое колесо с 24 зубьями.

***Посчитайте, сколько раз нужно повернуть рукоятку для того, чтобы маркер положения повернулся один раз.***

Если повернуть рукоятку три раза (маленькое ведущее колесо) коронное зубчатое колесо поворачивается один раз. Передаточное отношение этого механизма 3:1.

Плоскость вращательного движения меняется на угол 90 градусов. Коронное зубчатое колесо может изменять плоскость вращательного движения, поскольку у него есть специальные криволинейные зубья, позволяющие ему входить в зацепление под углом к ведущему колесу.

Итак, используя систему зубчатых колес (шестерней), можно добиться изменения скорости, направления или силы. Но здесь есть как **преимущества**, так и **недостатки**. Например, вы не можете одновременно получать на выходе и увеличение силы, и увеличение скорости.

1. **Закрепление новых знаний на практике**
* При помощи зубчатых колес можно сделать замечательную игрушку, которая раскручивается за счет зубчатой передачи, и называется КАРУСЕЛЬ.
1. **Физкультминутка**



Теперь мы с вами готовы к работе. Приступаем к конструированию.

1. **Конструирование Карусели**
* А вам нравятся карусели?
* Что вам нравится в них больше всего?
* Как вы думаете, какой простой механизм заставляет карусель крутиться?
* Какие детали нам потребуются для сборки карусель?

**Давайте построим карусель!**

Соберите модель карусели А6 и заставьте ее вращаться (обучащиеся вместе с педагогом собирают модель карусели).

Определите вид шестерней и сосчитайте количество зубцов на каждой из них.

*(В данной модели используются две шестерни: прямозубая 8-зубчатая и корончатая 24-зубчатая)*

***Слайд 17***

Соберите модель карусели А7 и заставьте ее вращаться (обучащиеся вместе с педагогом собирают модель карусели).

Определите вид шестерней и сосчитайте количество зубцов на каждой из них.

*(В данной модели используются четыре шестерни: две маленьких прямозубых 8-зубчатых,корончатая 24-зубчатая и большая прямозубая с 40 зубцами)*

Сравните модели каруселей А6 и А7.

* Объясните, чем отличаются модели?
* Как вы думаете, какая карусель будет вращаться быстрее? Почему?

**Вывод:**

Модель карусели А7 вращается быстрее, потому что используется конфигурация, повышающая скорость, с 40-зубчатой ведущей шестерней и 24-зубчатой ведомой.

1. **Практическая работа. Сборка модели «Карусель».**

Обучающиеся собирают конструкцию по предложенному порядку сборки.

Перед началом сборки вместе с педагогом определить вид шестерней.

*(В данной модели используются четыре шестерни: две корончатые 24-зубчатые, одна маленькая 8-зубчатая, одна прямозубая с 12 зубцами).*

1. **Рефлексия**

С какой деталью мы сегодня познакомились?

Как сделать так чтобы одна шестеренка раскручивала другую?

Когда карусель будет крутиться быстрее, а когда медленнее?

Все ли у вас получилось сегодня на занятии? Что не получилось? Какие были трудности?