**Тема урока:** Проблема утилизации отходов в Ленинградской области. Разработка производственно-логистического комплекса по переработке ТБО с использованием конструкторов LEGO WEDO 2.0 и MIINDSTORMS EV3

**Место урока:** Итоговое занятие кружка по робототехнике

***Цели:***создание условий для развития детского научно - технического творчества и формирования экологической культуры школьников; создание действующей модели производственно-логистического комплекса с использованием LEGO, показать значимость переработки ТБО.

**Задачи: Обучающие:** создать условия для развития конструктивных творческих способностей и овладения учащимися моделирующими видами деятельности через овладение техникой чтения схем; расширять представления детей об экологии родного края, знакомство с профессией инженера и эколога; познакомить со способами утилизации ТБО.

**Развивающие:** содействовать развитию креативных способностей и логического мышления учащихся; развивать образное и пространственное мышление; стимулировать интерес к экспериментированию и конструированию как содержательной поисково-познавательной деятельности.

**Воспитательные:** воспитывать бережное отношение к природе; способствовать овладению коммуникативной компетенции на основе организации совместной продуктивной деятельности; воспитывать уважение к труду людей и результатам их деятельности.

**Ключевые тематические акценты урока:**

Первой частью занятия была рассмотрена **проблема утилизации отходов в Ленинградской области (ЛО).**

Благодаря полигонам "Новый Свет" и "Красный Бор" ЛО в рейтинге экологов по всей России заняла 83 место с конца из 85 возможных.

В настоящее время в ЛО большинство отходов, утилизация которых происходит методом размещения, который подразумевает захоронение и хранение отходов для дальнейшей утилизации.

Второй задачей занятия было проектирование и постройка мусороперерабатывающего комплекса.

**Основные задачи комплекса:** бесперебойное обезвреживание и размещение отходов населения; экологически безопасная переработка отходов как альтернатива полигонного захоронения; извлечение вторичного сырья из поступающих отходов и сохранение природных ресурсов; вывоз мусора, вывоз строительного мусора.

Этапы работы над проектом:

• Подбор конструктора для каждой модели.

• Поиск и создание схем для конструирования

• Конструирование моделей по пошаговым инструкциям

• Оформление проекта.

• Подведение итога работы.

• Защита проекта.

**Используемые приемы, методы, образовательные технологии**

Информационно-коммуникативные технологии (ИКТ), технология формирования ключевых компетентностей, кейс-технологии (метод анализа ситуаций).

**Формирование образовательной среды урока (средства, инструменты, информационные и методические материалы, инфраструктура, система управления, способы коммуникации)**

ПО: Операционная система - Microsoft Windows 7 SP1; LEGO Education WEDO 2.0; LEGO Designer; Браузер Google Chrome.

***Используемое оборудование:*** персональный компьютер для преподавателя – 1 шт.; планшеты для обучающихся – 10 шт.; поле для проекта – 1 шт.; базовый набор LEGO WEDO 2.0 – 10 шт.; базовый LEGO Mindstorms EV3 – 2 шт.; интерактивная доска SMART Board серии 600; мультимедийный проектор NEC – 1 шт.

***Используемые ресурсы Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов:***

## «Винтовая зубчатая передача. Практика (N 21222)»

«О компьютерных профессиях (N 120734)».

***Используемые ресурсы из других общедоступных источников:***

1. Краткая энциклопедия для школьников: проект <http://www.shkolnik.ru/books/encicl/index.shtml>
2. LEGO® Education [http://education.lego.com/ru-ru/](http://education.lego.com/ru-ru/%20)
3. РАОР. Учебно-методический центр [http://фгос-игра.рф/](http://фгос-игра.рф/%20%20)

<http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/>

**Развитие ключевых компетенций учащихся (познавательные, социальные, коммуникативные, информационные и др.)**

**Информационная** *-* поиск информации о принципах работы, составе мусороперерабатывающих комплексов в сети Интернет. Изучение найденных образцов моделей и анализ их конструкций.

**Коммуникативная** - коллективное обсуждение по группам общего порядка работы при реализации частей проекта.

**Кооперативная** - групповая проектная работа, включающая в том числе, распределение ролей/зоны ответственности каждого участника группы.

**Проблемная** - создание моделей по заданным условиям: конструирование и программирование автономных объектов проекта.

**Предполагаемые результаты**

В процессе работы над проектом ребята много узнали о мусороперерабатывающих заводах, спецтехнике, инженерных конструкциях, программировании и что самое главное, как сохранить природу!

Научились:

- работать в команде;

- создавать схемы-проекты своих идей;

- презентовать свои проекты;

- делать сюжетные постройки из конструктора и подручного материала;

- программировать механизмы.

Приобрели:

- навыки в решении изобретательских, технических задач в процессе конструирования;

- необходимые знания и умения для конструирования и сборки моделей из образовательных конструкторов LEGO WEDO 2.0 и MINDSTORMS EV3.

Изучили:

- процесс передачи движения при помощи двигателей разной мощности, вала, колеса, шестеренки.

Познакомились:

- с работой электронных устройств - электрического двигателя;

- с работой датчика приближения;

- с работой большого и среднего сервомотора;

- с работой Smart Hub и микрокомпьютером Lego MINDSTORMS EV3.

**Содержательная часть**

# **Учитель:** Добрый день, ребята! Сегодня мы с вами будем решать одну из самых глобальных проблем человечества - проблему загрязнения природы бытовым мусором.

**Обсуждение проблемы.**

Задумывались ли вы куда мусор попадает после того, как мы выбросили его в контейнер? Что с ним происходит?

# Просмотр 1 части видеоролика «Как это работает - Переработка мусора в России» [**https://www.youtube.com/watch?v=o9A7mAFd6Wg**](https://www.youtube.com/watch?v=o9A7mAFd6Wg)

**Учитель:** 90 % всех бытовых отходов попадают на свалки, где они никак не перерабатываются. Чем плохи свалки?

(Ответы ребят: занимают большую территорию, загрязняют воду, почву и атмосферу).

**Учитель:** за какой срок полностью исчезнет мусор, сколько времени потребуется, чтобы полностью разложились некоторые повседневные вещи? На какой срок мы засоряем окружающую природу?

**Практическое задание:**перед вами экземпляры бытовых отходов и карточек с временными периодами разложения. Определите за какой срок природа сможет переработать наш мусор?

**Газета, пластиковая бутылка, стеклянная банка, алюминиевая банка, яблоко.**

**1,5 месяца, 450 лет, более 1000лет, 200-500 лет, 2 месяца.**

**Учитель:** с каждым годом количество мусора прибывает, но не успевает перерабатываться природой. Мы загрязняем природу, не оставляя своим детям, внукам и даже правнукам права на чистую окружающую среду. Вы хотите жить в таком мире?

**Что мы можем сделать?** (ответы детей: перерабатывать мусор, сортировать отходы).

**Учитель:** предлагаю Вам внимательно посмотреть 2 часть видеоролика «Как это работает - Переработка мусора в России». После просмотра мы должны определить из каких основных компонентов будет состоять наш мусороперерабатывающий комплекс из LEGO?

# Просмотр видеоролика.

# **Учитель:** Ребята, прошу озвучить Ваши предложения.

# (Ответы ребят: мусороперерабатывающий завод, самосвал для транспортировки ТБО, кран для разгрузки ТБО и загрузки продуктов переработки завода, ветряную электростанцию, большой портовый кран, для разгрузки ТБО поступающих через грузовой порт города).

# **Учитель:** абсолютно верно ребята, тем более такие компоненты как самосвал, ветряную электростанцию, и кран мы уже собирали на наших занятиях. Остается большой портовый кран, непосредственно сам завод, ну и Вы забыли про полигон для размещения нашего проекта. Ребята давайте разобьемся на 5 групп для выполнения задания, я предлагаю создать две усиленных группы для постройки портового крана и завода. Вы согласны?

# (Происходит разбивка на группы, ребята приступают к выполнению поставленных задач)

# Работа в парах или тройках (в зависимости от количества детей).

**Учитель:** составьте, пожалуйста, программы, к своим моделям. Кто уже испытал свою модель, попробуйте доработать ее и усложнить программу, добавив в нее новый функционал.

Ребята заканчивают работать над своими задачами.

**Учитель:** ребята, давайте приступим к защите моделей.

Группа1.

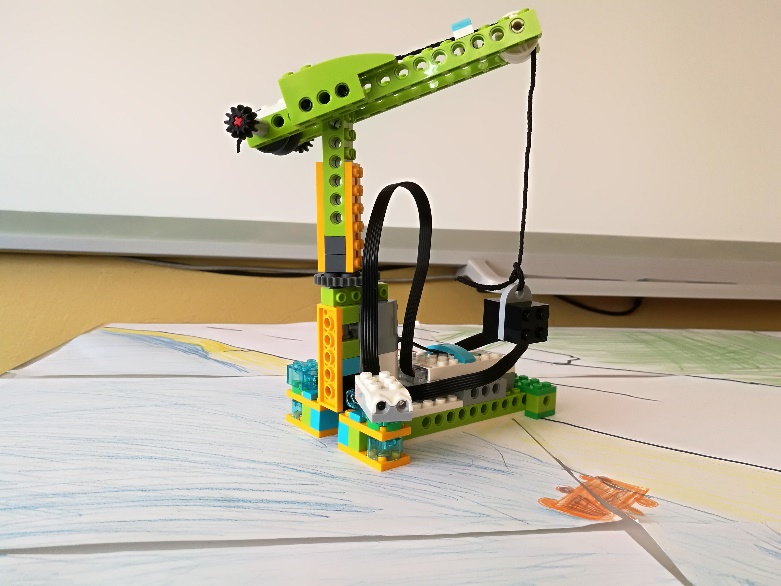
Для того чтобы мусор довезти до мусороперерабатывающего комплекса нам понадобился – самосвал, который мы сделали из конструктора LEGO WEDO 2.0, самостоятельно запрограммировав механизм опрокидывания кузова. Энергия передается от [СмартХаб](https://robo3.ru/categories/lego/protsessor-smartkhab-wedo-2-0) на средний мотор и с помощью зубчатой передачи работает механизм опрокидывания кузова самосвала. Продемонстрируем работу модели.

****

****

Группа 2.

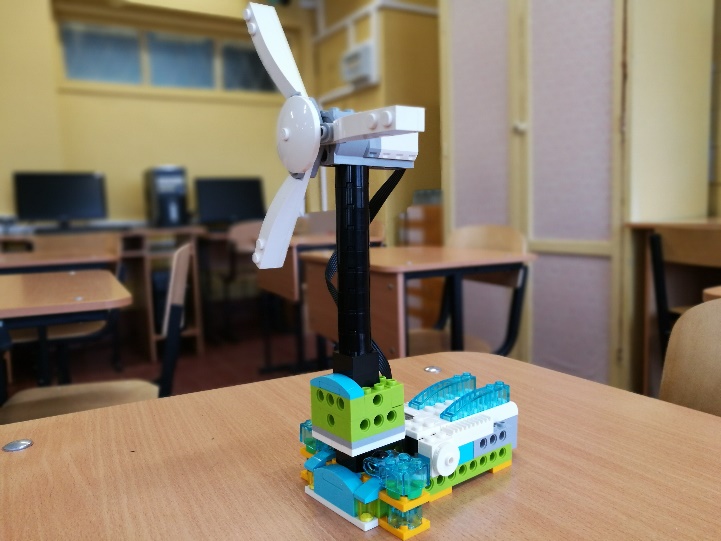
Результат переработки ТБО мы загружаем с помощью подъемного крана на самосвалы меньшей грузоподъемности, которые доставляют полуфабрикаты переработки на действующие предприятия города, а излишки отправляем через городской порт. Кран включает механизм погрузки, когда датчик приближения обнаруживает подъезжающий транспорт, дает звуковой сигнал оповещения - рабочие занимают безопасные места. Продемонстрируем работу модели.



****

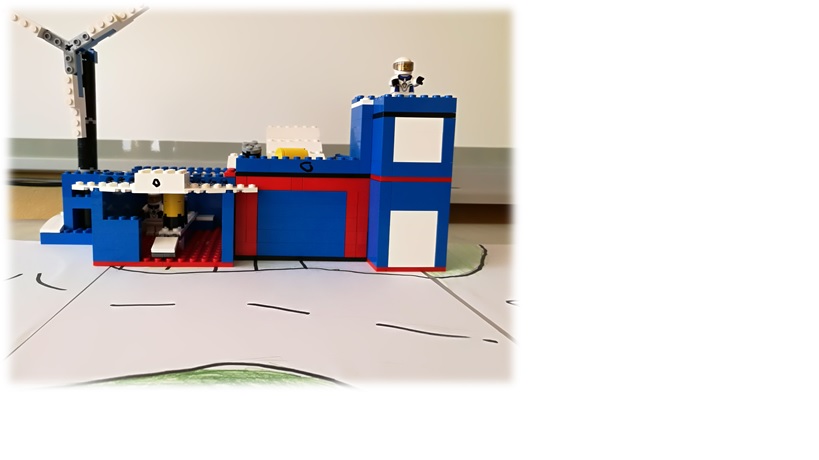
Группа 3.

Наш мусороперерабатывающий завод оснащен собственной экологически чистой ветряной электростанцией. Энергия передается от [СмартХаб](https://robo3.ru/categories/lego/protsessor-smartkhab-wedo-2-0) на средний мотор, который и вращает лопасти ветряка. Мы написали программу, которая использует циклическую структуру. Продемонстрируем работу модели.



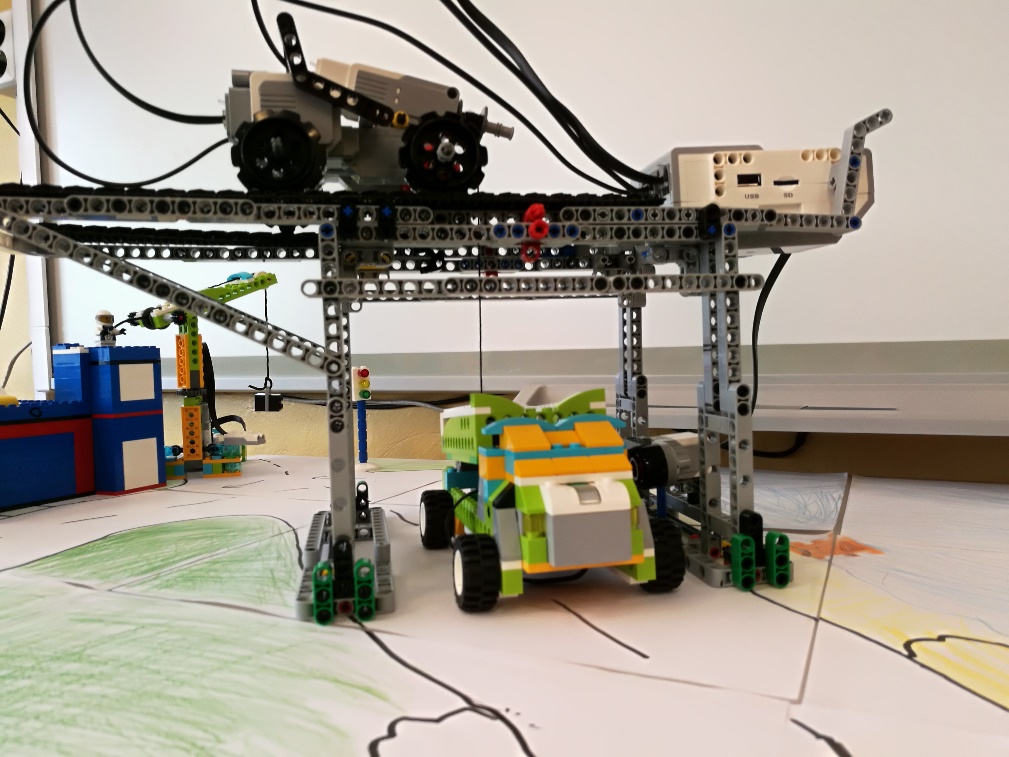
Группа 4.

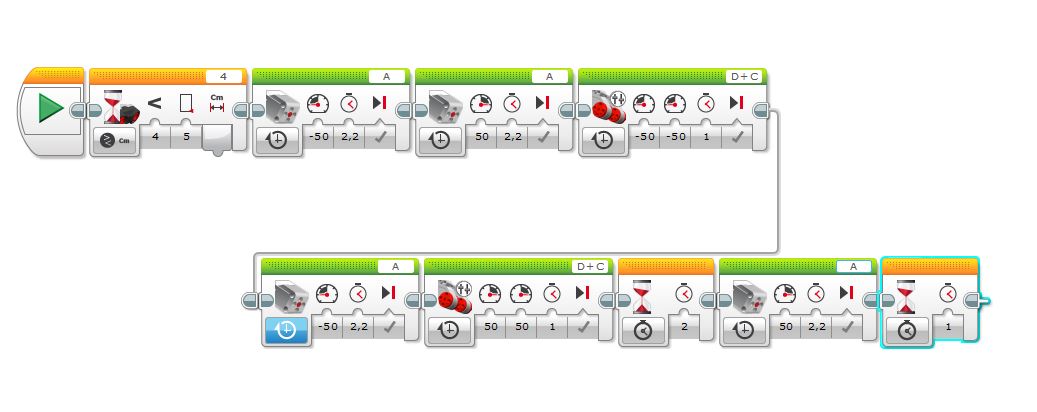
Наша группа конструировала непосредственно сам мусороперерабатывающий завод. Сложность нашего задания состояла в том, что нам было необходимо построить здание завода не имея инструкции по его сборке. После просмотра видео и используя ресурсы интернета мы нашли прототип нашего завода в виде 3D модели. Наша модель не имеет датчиков и блока [СмартХаб](https://robo3.ru/categories/lego/protsessor-smartkhab-wedo-2-0), поэтому не программируется. Но без нашей модели трудно представить работу всего комплекса. Продемонстрируем модель.



Группа 5.

Наша группа занималась разработкой и написанием программы для основного механизма нашего проекта – большого портового крана, для разгрузки ТБО и погрузки переработанных отходов на сухогрузы. Данная модель нашей собственной разработки собрана на базе конструктора LEGO Mindstorms EV3. Группа разделилась после обсуждения концепции крана. Одна часть занималась программированием, вторая занимала постройкой крана. Программа управляет движением лебедки, построенной на основе двух больших сервомоторов – для передвижения по оси и средним сервомотором - управление лебедкой.

****

****

**Учитель:** Давайте теперь поставим все Ваши модели на полигон проекта. (На доске прикреплен ватман с изображением ландшафта, где будет размещен комплекс).

Установить на полигоне все модели и одновременно их запустить.

**Учитель:** Ребята сегодня Вы все очень здорово и слаженно поработали, это позволило создать макет "Производственно-логистического комплекса по переработке ТБО с использованием LEGO WEDO 2.0 и MIINDSTORMS EV3".