Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
Дом детства и юношества «Факел» г. Томска

Методическая разработка Литературно-музыкального произведения (театр роботов) по произведению А.С. Пушкина «У Лукоморья дуб зелёный»

Бойкова Евгения Александровна,
педагог дополнительного образования
1 квалификационной категории

г. Томск, 2024

Введение

В мире современных технологий нас все больше и больше окружает робототехника. Робототехника является важной частью современного мира.

Что же такое робот? Карел Чапек ввел в нашу речь слово «робот».

Робот – это автоматическое устройство, имитирующее движения и действия человека, это механические помощники человека, способные выполнять операции по заложенной в них программе и реагировать на окружающую обстановку.

Робототехника (от слова робот и техника) - прикладная наука, занимающаяся разработкой автоматизированных технических систем.

Понятие «робототехника» принадлежит Айзеку Азимову, впервые оно появилось в 1941 году. А в 1942 году он сформулировал 3 закона робототехники:

- Робот не может навредить человеку или, бездействуя, допустить, чтобы человеку был нанесен вред;
- Робот должен подчиняться приказам, которые дает ему человек за исключением случаев, когда такие приказы противоречат первому правилу;
- Робот должен защищать свое существование до тех пор, когда эта защита не противоречит первому или второму правилу.

Робототехника опирается на такие дисциплины как электроника, механика, программирование. Выделяют промышленную, бытовую, авиационную, военную, космическую и творческую робототехнику.

На занятиях по образовательной робототехнике в объединении технического творчества «Робот и Я» в Доме детства и юношества «Факел» ребята изучают основу робототехники и собирают разных роботов из конструктора LEGO Mindstorms EV3. LEGO Mindstorms — это конструктор (набор деталей и электронных блоков) для создания программируемого робота. Создание роботов из конструктора LEGO Mindstorms очень интересный и познавательный процесс, который развивает творческое, логическое и абстрактное мышление.

Педагог дополнительного образования по образовательной робототехнике Бойкова Евгения Александровна с группой обучающихся кружка технического творчества «Робот и Я» создали **театр роботов по произведению А.С. Пушкина «У Лукоморья дуб зелёный».**

Актуальность

Произведение **«У Лукоморья дуб зелёный»** остается актуальным до сих пор: люди продолжают читать и любить «волшебные сказки» А.С. Пушкина, а роботеатр позволяет увидеть сказку наяву, в современном формате. Предложенный педагогический проект будет интересен для обучающихся начальной школы, увлекающихся робототехникой и лего-конструированием, поможет выявить у них интерес к роботостроению, программированию и конструированию, а также развитию творческих способностей школьников. Освоение знаний по программированию и роботостроению способствует определению с профессией.

Цель: создание роботов-актёров из конструктора LEGO Mindstorms EV3, программирование героев и озвучивание спектакля «за кадром», а также демонстрация постановки по произведению А.С. Пушкина «У Лукоморья дуб зелёный» зрителям.

Задачи:

1. Изучить принцип строения и работы роботов на основе конструктора Mindstorms EV3 и среду его программирования;
2. Запись фонограммы;
3. Создать роботов-актёров на основе конструктора Lego Mindstorms EV3.
4. Программирование роботов на ПК согласно условиям задачи и загрузка программы непосредственно в роботов-актёров.
5. Продемонстрировать спектакль зрителям.

О произведении

«У Лукоморья дуб зеленый» — вступление к поэме «Руслан и Людмила». В первоначальной версии романа опубликованной в 1820 году предисловия «У Лукоморья...» еще не было. Пушкин написал его в 1824 – 1825 годах, и оно попало во второе издании поэмы в 1828 году.
Знаменитые строки написаны благодаря няне поэта - Арине Родионовне. В одной из сказок, которые она рассказывала Пушкину, есть такие слова: «У моря Лукоморья стоит дуб, а на том дубу золотые цепи, и по тем цепям ходит кот: вверх идет — сказки сказывает, вниз идет — песни поет». Из этих строчек Пушкин сначала написал эпиграф в тетради, в которую записывал сказки, а уже потом переделал их в предисловие к поэме «Руслан и Людмила».

Первая часть поэмы «Руслан и Людмила» — это так называемая присказка, отрывок, в котором основные герои пока не появляются. Данное стихотворение многие ребята учат наизусть. Приведём его с небольшими сокращениями:

У Лукоморья дуб зелёный;

Златая цепь на дубе том:

И днём и ночью **кот учёный**

Всё ходит по цепи кругом;

Там чудеса: там **леший** бродит,

Русалка на ветвях сидит;

Избушка там, на курьих ножках

Стоит без окон, без дверей;

И тридцать витязей прекрасных

Чредой из вод выходят ясных,

И с ними **дядька их морской**;

В темнице там **царевна** тужит,

А бурый волк ей верно служит;

Там ступа с **Бабою Ягой**

Идёт, бредет сама собой;

Там царь **Кощей** над златом чахнет;

Там русской дух... там Русью пахнет!

Этот отрывок «добавлен» в поэму не случайно, так А. С. Пушкин показывает, в каком мире будет происходить действие, а также напоминает о старинных русских сказках, героях и преданиях.

Lego Mindstorms EV3 и среда его программирования

LEGO Mindstorms — конструктор для создания программируемого робота. В 2013 году в свет вышла модель LEGO Mindstorms EV3 . Кроме обычных деталей Lego (балки, оси, пластины, и другие детали) в набор EV3 входят:

-встроенные в моторы датчики вращения и ультразвуковой датчик;

-датчик цвета, гироскопический датчик и два датчика касаний;

-инфракрасный датчик;

-перезаряжаемая аккумуляторная батарея;

-три сервомотора;

-соединительные кабеля.

-USB-кабель.

Главный элемент конструктора – это микрокомпьютер (микропроцессор) EV3, который позволяет роботу Mindstorms ожить и осуществлять различные действия. Микрокомпьютер (микропроцессор) EV3 содержит в себе: процессор, FLASH память (16 мегабайт), операционную систему Linux и многое другое.

Важным элементом конструктора является сервомотор, который создан для работы с микрокомпьютером EV3 и имеет встроенный датчик вращения, обеспечивая роботу движение с постоянной скоростью.

Информацию об окружающем мире робот Lego Mindstorms EV3 получает от нескольких датчиков: ультразвукового, датчика касания и датчика, позволяющего распознавать цвета. От работы каждого датчика зависит траектория движения робота, его функциональность.

-Ультразвуковой датчик EV3 позволяет измерять расстояние до объектов.

-Датчик касания позволяет роботу реагировать на касания, распознает три ситуации: прикосновение, щелчок и освобождение, определяет количество одиночных и множественных нажатий.

-Датчик цвета дает возможность роботу определять цвет поднесенного к нему предмета, измеряет степень освещенности, рассеянный свет и отраженный свет.

Программное обеспечение (ПО) Lego Mindstorms EV3 основано на LabVIEW, графическом языке программирования, которым пользуются ученые и инженеры по всему миру. ПО предоставляет возможность размещать командные блоки. Чтобы писать программы, необходимо размещать блоки функциональности на схеме. В зависимости от типа блока, каждый блок может быть сконфигурирован. Например, «Средний Мотор» имеет 5 режимов работы:

1. выключить,
2. включить и вращать,
3. включить в течение определенного количества секунд,
4. включить и повернуть на определенный градус,
5. включить и повернуть фиксированное число раз.

Есть широкий спектр программных блоков, объединённых в шесть категорий:

1. действие (зеленый),
2. управление потоком (оранжевый),
3. датчики (желтый),
4. операции над данными (красный),
5. дополнительные (синий)

Выбор и конструирование актёров (роботов) для театра на основе конструктора Lego Mindstorms EV3

В театре приняло участие **11** роботов- актёров:

1. Дуб зеленый и Леший- 1 (объединены вместе)
2. Кот учёный- 1
3. «Следы невиданных зверей»- 1

4. Русалка- 1
5. Избушка на курьих ножках- 1
6. 30 Витязей прекрасных, Дядька Морской, Колдун, Богатырь – 1 (объединены вместе)
7. Царевна- 1
8. Волк- 1
9. Баба Яга - 1
10. Кощей- 1
11. Автор – 1

Создание роботов-актёров на основе конструктора Lego Mindstorms EV3 было разделено на несколько этапов:

1. Определение задачи: какие действия должны выполнить роботы-актёры;
2. Конструирование, сборка роботов. Создание декораций и костюмов;
3. Программирование робота на ПК согласно условиям задачи;
4. Загрузка программы непосредственно в робота;
5. Проверка проделанной работы.

Действие робоспектакля происходит на столе для конструирования, добавлены декорации, в том числе из картона и ткани.

.

Герои спектакля

Все персонажи стихотворения — это сказочные герои народного фольклора, мифов и баллад.

Дуб и Кот учёный означают мудрость Древней Руси, образы морских богатырей сосредотачивают внимание на могуществе и силе русского народа, царевна – красоту и верность. Баба Яга, Кощей, Витязи, Колдун – все образы из русской мифологии. С их помощью поэт концентрирует внимание читателя на изображении Родины, ее природных и фольклорных богатств, которые всегда его вдохновляли.

Кот учёный – один из главных персонажей стихотворения.

В модели задействованы детали конструктора Lego Mindstorms EV3:

- большой двигатель - 2шт;

- датчик ультразвука - 1шт;

- EV3 блок - 1шт;

- множество деталей Lego.

Кот учёный ходит в разные стороны, под фонограмму «идет направо песнь заводит, налево сказку говорит». Передвигается за счет двух больших моторов.

Дуб зеленый и Леший. Два героя объединены в одного робота.

В модели использованы основные детали конструктора Lego Mindstorms EV3:

- 2 двигателя (средний двигатель – 1шт., большой двигатель - 1шт);

- датчик ультразвука - 1шт;

- EV3 блок - 1шт;

- множество деталей Lego.

В нашем роботеатре дуб является героем спектакля, а его ствол «лифтом». В начале спектакля вывеска с названием поднимается вверх по стволу дерева, а в конце спектакля опускается вниз. Крона дерева сделана из картона и распечатанной картинки. «Лифт» работает за счет 1 среднего мотора, лебедки и рельс по которым поднимается и опускается вывеска.

Леший – персонаж, который бережет и охраняет лес, при этом избегает встреч с другими героями прячась за деревом, и выглядывает (осматривается) в разные стороны под фонограмму своих слов. Борода Лешего сделана из искусственных волос. Лицо - датчик ультразвука (1шт).

Русалка.

В модели использованы основные детали конструктора Lego Mindstorms EV3:

- большой мотор – 2шт. ;

- датчик ультразвука – 1шт. ;

- EV3 блок- 1шт.;

- множество деталей Lego;

«Русалка на ветвях сидит…» и взмахивает руками вверх и вниз, а также двигает «рыбьим хвостом». Один большой мотор управляет двумя руками за счет двух боковых передач. Второй большой мотор двигает хвостом с периодичностью в 1 секунду.

«Следы невиданных зверей».

В модели использованы основные детали конструктора Lego Mindstorms EV3:

- средний мотор – 1шт ;

- EV3 блок - 1шт;

- гусеницы ~ 90шт.

- множество деталей Lego.

Лукоморье наполнено сказочными существами, которые бродят по «неведомым дорожкам» и оставляют свои следы. Конвейерная лента двигается по кругу за счет 1 среднего мотора. На конвейер прикреплены следы разных животных, которые плавно сменяют друг друга.

Избушка на курьих ножках.

В модели использованы основные детали конструктора Lego Mindstorms EV3:

- большой мотор – 2шт ;

- EV3 блок - 1шт;

- множество деталей Lego.

Избушка на курьих ножках состоит из двух двигателей, по одному двигателю на каждую ногу. Шагает избушка за счет механизма, собранного из деталей конструктора, прокручивающего каждый мотор вокруг оси. Дизайн завершает крыша с картинкой старинного дома и «лапки курьих ножек». В спектакле избушка перешагивает с ноги на ногу, пытаясь развернуться другой стороной к зрителям.

30 Витязей прекрасных, Дядька Морской, Колдун, Богатырь – (объединены все вместе).

Витязи и Дядька Морской выступают в роли стражей, стоящих на охране границ.

В модели использованы основные детали конструктора Lego Mindstorms EV3:

- большой мотор – 4шт ;

- EV3 блок - 1шт;

- множество деталей Lego.

По задумке автора герои выходят из воды на берег морской. В нашем спектакле эффект моря создается за счет движения одного мотора по кругу, от которого на разном уровне прикреплены длинные балки с картинками волн, поэтому кажется что волна идет одна за другой.

Картинки: Дядька Морской и Витязи двигаются за счет двух больших моторов в разные стороны (по принципу флажков), чтобы не перекрывать картинки друг друга и при этом создавать эффект большого количества воинов, выходящих из воды.

Колдун и Богатырь «летают» по небу благодаря ножничному механизму, поэтому герои взлетают и опускаются на разную высоту. Ножничный механизм работает за счет одного двигателя.

Царевна.

В модели использованы основные детали конструктора Lego Mindstorms EV3:

- большой мотор – 1шт ;
- EV3 блок - 1шт;
- датчик ультразвука – 1шт. ;
- множество деталей Lego.

Царевна сидит в красивом замке и ждет весточки. Царевна меняет положение рук за счет разноуровнего расположения деталей, прикрепленных на один большой мотор. Датчик ультразвука используется для дизайна, на него прикреплены искусственные волосы и глаза.

Волк.

В модели использованы основные детали конструктора Lego Mindstorms EV3:

- большой мотор – 2шт ;
- средний мотор – 1шт ;
- EV3 блок - 1шт;
- датчик ультразвука – 1шт. ;
- множество деталей Lego.

Волк – друг и верный помощник Царевны. Он передвигается под фонограмму и приносит письмо. Движение ног организовано за счет двух больших моторов, закрепленных в вертикальном положении, в задней части героя. Средний мотор располагается в передней части робота и открывает челюсть, из которой выпадает письмо для Царевны. Челюсть робота работает от среднего мотора с боковой конической передачею.

Баба-Яга.

В модели использованы основные детали конструктора Lego Mindstorms EV3:

- большой мотор – 2шт ;
- EV3 блок - 1шт;
- множество деталей Lego

Баба-Яга это герой славянской мифологии, обладает неведомой, волшебной силой. В нашем роботеатре она передвигается в ступе, которая ездит за счет 2 больших моторов расположенных вертикально. Картинка героя нарисована карандашами на картоне.

Кощей.

В модели использованы основные детали конструктора Lego Mindstorms EV3:

- средний мотор – 2шт ;
- EV3 блок - 1шт;
- множество деталей Lego.

«Царь Кощей над златом чахнет». Отрицательный персонаж, которого интересует только личное благосостояние. В нашем роботеатре Кощей сидит в красивом замке и перебирает золото в сундуке. Он двигает головой влево и вправо за счет шестереночной передачи идущей от среднего мотора. Движение рук организовано также за счет вращения среднего мотора и четырех шестерёнок по кругу. Лицо Кощея состоит из множества деталей Lego и дисков от колес.

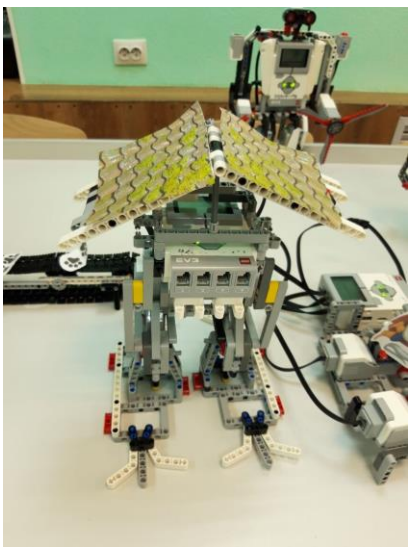
Автор.

В модели использованы основные детали конструктора Lego Mindstorms EV3:

- большой мотор – 2шт ;
- средний мотор – 1шт ;
- EV3 блок - 1шт;
- датчик ультразвука – 1шт. ;
- резиновые гусеницы – 2шт.;
- множество деталей Lego.

Автором является Пушкин, от лица которого происходит рассказ, как будто именно ему принадлежит фонограмма голоса за кадром. В нашем роботеатре «Пушкин» стоит в длинном плаще в центре стола и как будто рассказывает текст от первого лица. Он передвигается по сцене вперед- назад и двигает плечами, имитируя жестикуляцию. Ходовая часть робота собрана на двух моторах, на резиновых гусеницах. Плечи вращаются влево и вправо благодаря среднему мотору, расположенному за спиной героя. Датчик ультразвука используется для создания лица героя.

Роботы-актеры созданы для участия в настоящем (реальном) театре роботов.



Перед началом работы мы с ребятами поставили перед собой цель и задачи, которые постепенно достигали во время работы над спектаклем. Записали фонограмму на стихотворение «У Лукоморья дуб зеленый», сконструировали и запрограммировали актёров. Запрограммированные роботы находятся на таймере и вступают в определенный момент, чтобы действия (движения) попадали под фонограмму слов. Поправки вносились по ходу постановки спектакля.

Данный робоспектакль был продемонстрирован обучающимся других кружков из ДДиЮ «Факел» и участникам мероприятий (соревнований) городской программы по робототехнике в 2022г. А также ученики представляли проект на фестивале инженерных идей в Томском Хобби Центре (IT-Cube).

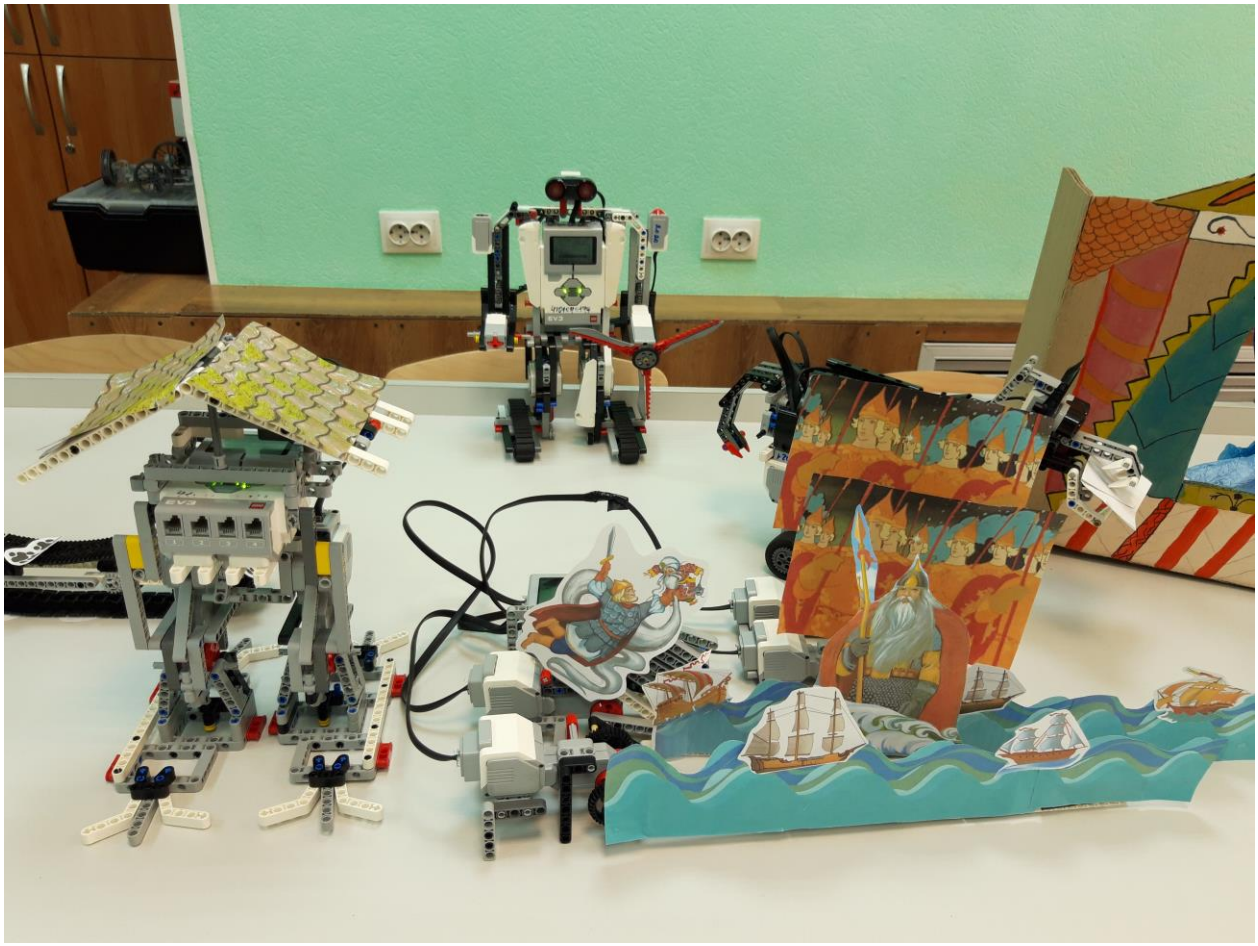
«У Лукоморья дуб зелёный...» – с одной стороны, очень простое и понятное стихотворение. Его можно прочитать и выучить в самом юном возрасте. С другой стороны, из-за своей стилистической точности, лаконичности и богатства языка оно относится к текстам, которые можно перечитывать всю жизнь. Просто чтобы представить себе сказочные картинки с летящим по небу колдуном или раскидистым старым дубом. Попробуйте попасть в волшебную страну сказок А.С. Пушкина вместе с нами.

Посмотреть робоспектакль можно по ссылке https://youtu.be/c8EHveogx8U

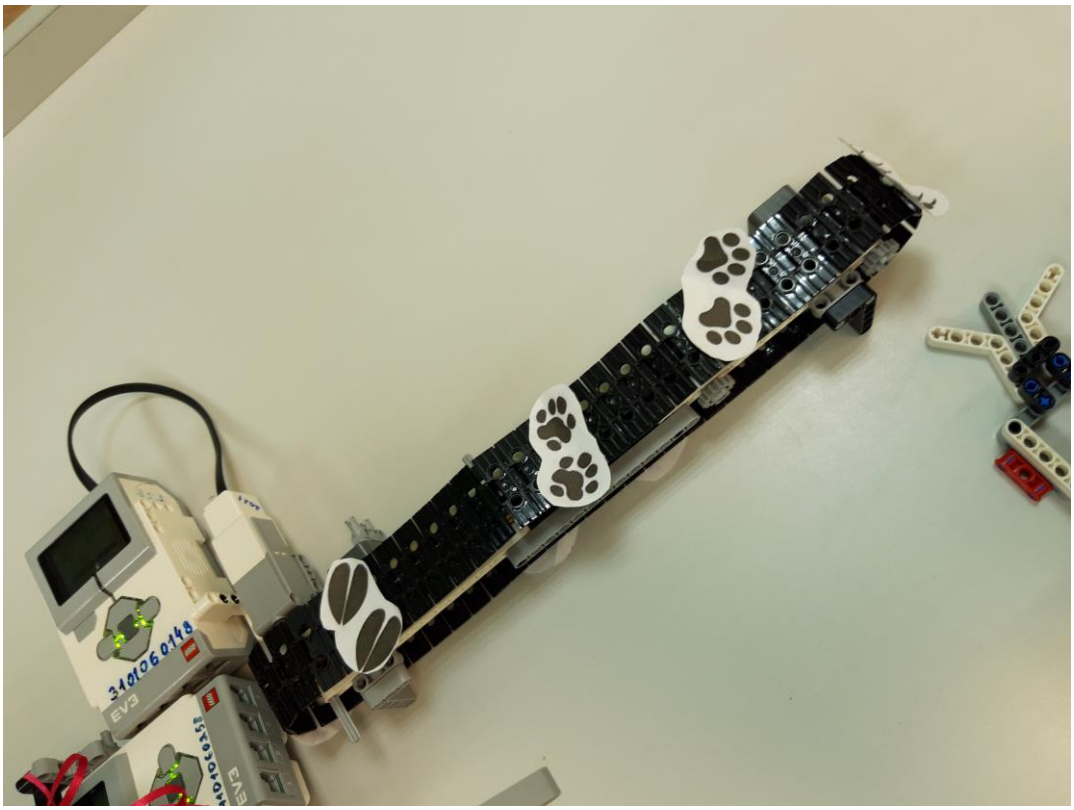
Робототехника и лего-конструирование может быть не просто игрой, а серьезным занятием, которое может в дальнейшем стать профессией.

Приложение 1

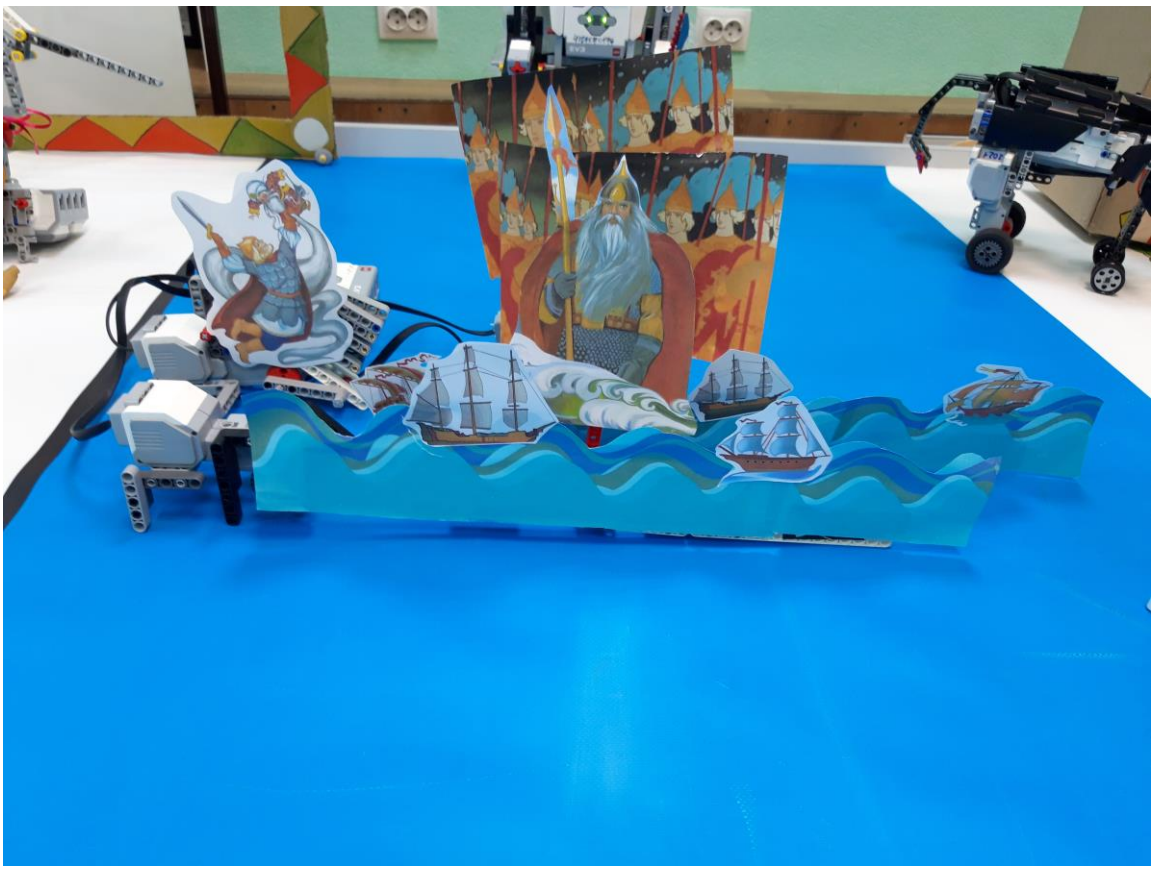
Фотографии реализованного проекта



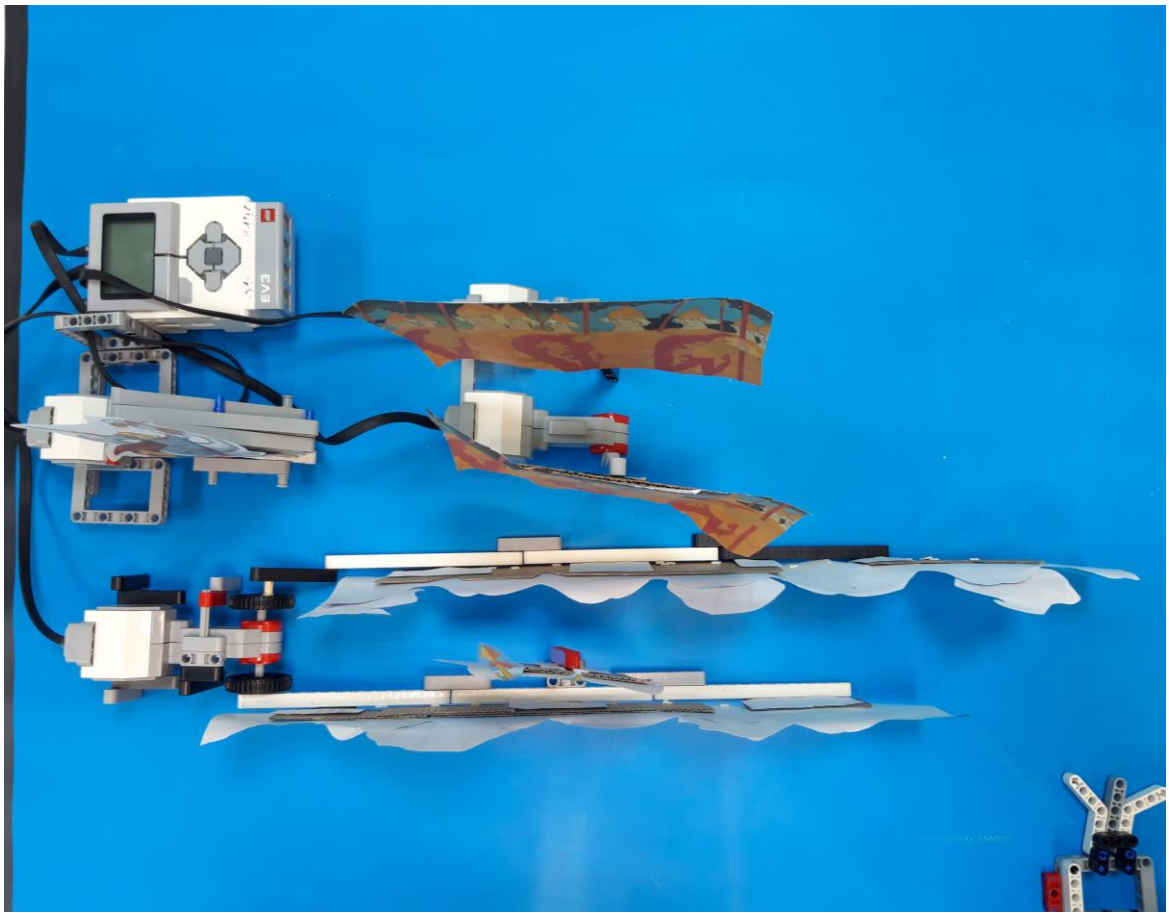
«Русалка»



«Следы невиданных зверей»



30 Витязей, Дядька Морской, Колдун, Богатырь



Вид на робота сверху

Серый волк, Царевна, Царь Кощей

Избушка на курьих ножках и другие герои

«Царь Кощей над златом чахнет»