

**Визуализация природного явления  
«Круговорот воды в природе.  
Рациональное и бережное использование воды»  
на примере макета фермы из Lego»**

**Автор работы:** Аббасов Тельман Назим оглы,  
ученик 3 класса, МАОУ Политехническая гимназия

**Руководители:** Гуляева Лилия Илшатовна,  
педагог дополнительного образования

Куликов Юрий Александрович  
Доцент Нижнетагильского филиала  
ГАОУ ДПО СО «Институт развития образования»  
Канд. физ.-мат.наук

**Санкт-Петербург**

**2021**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПАСПОРТ ПРОЕКТА</b>	3
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	6
<b>ГЛАВА 1. РОЛЬ КРУГОВОРОТА ВОДЫ В ПРИРОДЕ</b>	8
<b>1.1. Состояния воды</b>	8
<b>1.2. Круговорот воды в природы. Необходимость рационального и бережного использования воды.</b>	9
<b>ГЛАВА 2. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАКЕТА ФЕРМЫ</b>	11
<b>2.1. Создание макета фермы, демонстрирующего процесс круговорота воды в природе</b>	11
<b>2.2. Возможности применения макета фермы</b>	17
<b>2.3. Ресурсное обеспечение проекта</b>	18
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	19
<b>ЛИТЕРАТУРА</b>	20

## Паспорт проекта

1	Название проекта	Визуализация природного явления «Круговорот воды в природе. Рациональное и бережное использование воды» на примере макета фермы из Lego»
2	Автор проекта	Аббасов Тельман Назим-оглы ученик 3 А класса
3	Руководители проекта	Гуляева Лилия Илшатовна Куликов Юрий Александрович
4	Название учебного заведения	МАОУ Политехническая гимназия Г.Нижний Тагил
5	Целевая аудитория	Ученики с 1 по 4 класс ( 7-11 лет)
6	Проблема, на решение которой направлен проект	Одна из проблем современного ребенка в школе состоит в том, что у нас недостаточно развиты межпредметные связи. Мы можем успешно заниматься на уроках математикой, русским языком, окружающим миром, но не можем потом применять эти знания не то что в реальной жизни, но и рамках другой школьной дисциплины, например, информатике. <i>Идея сближения, интеграции нескольких предметных областей положена в основу данной работы.</i>
7	Цель проекта:	Создание макета фермы для визуализации темы "Круговорот воды в природе. Рациональное и бережное использование воды", с помощью конструктора Lego.

8	Задачи проекта:	<p>1. Изучить источники информации о круговороте воды в природе и проблему недостатка пресной воды.</p> <p>2. Создать модель природного явления с помощью Lego, запрограммировать, протестировать и провести её отладку;</p> <p>3. Определить возможности использования данного макета.</p>
9	Сроки реализации проекта	1 месяц
10	Этапы работы	<p><i>подготовительный</i> (уроки окружающего мира);</p> <p><i>исследовательский</i> (самостоятельная работа дома в качестве домашних и творческих заданий, работа в библиотеке);</p> <p><i>эксперимент</i> (моделирование: лего-конструирование, программирование, отладка);</p> <p><i>обобщающий</i> (защита проекта в классе, перспективы использования полученного макета).</p>
11	Ресурсное обеспечение проекта	Временной ,Кадровый, Материальный Технический
12	Ожидаемые результаты проекта	В случае выполнения поставленных целей и задач, мы с помощью программирования и легоконструирования сможем воссоздать

		явление круговорота воды в природе, а также показать способ ее рационального и бережного использования.
13	Практическая значимость	
14	Перспективы использования макета	<p>Наш макет может послужить наглядным дополнением в объяснении такой темы, как "Круговорот воды в природе". Робот-фильтр, для повторной очистки воды, может послужить отличным решением бережливого использования водных ресурсов в реальной жизни для многих людей.</p> <p>Движущиеся механизмы пригодятся в объяснении основ механики на занятиях в кружке робототехники, а так же в объяснении основ программирования на уроках информатики</p>

## ВВЕДЕНИЕ

Ознакомление с окружающим миром имеет большое значение. Огромная широта предмета её изучения, многообразие составляющих его элементов дают возможность знакомить учеников с самыми разнообразными явлениями.

Ознакомление с окружающим миром рассматривает явления природы и человеческого общества во взаимосвязи и в развитии.

Нам как ученикам начальной школы более доступно мышление образами. И по самой логике познавательного процесса целесообразно в начальной школе главный упор делать на образование у учеников конкретных представлений.

Наглядно-образное мышление учеников связано с представлением ситуаций и изменений в них. Важнейшей его особенностью является установление непривычных, «невероятных» сочетаний предметов и их свойств. В этом своем качестве оно практически неразлично с воображением. В образе может быть зафиксировано одновременно видение предмета с нескольких точек зрения.

Какими же путями могут быть образованы у нас природоведческие представления? К этому виду приёмов относится создание моделей на основе конструктора Lego, а так же моделирование из различных механизмов и подручных средств. Дидактическая ценность Lego конструирования заключается в моторности восприятий, в творческой самостоятельности при изготовлении моделей, в наглядности изображения такого природного явления как круговорот воды в природе. И особенно важно это для закрепления полученных теоретических знаний.

### **Актуальность темы**

Одна из проблем современного ребенка в школе состоит в том, что у нас недостаточно развиты межпредметные связи. Мы можем успешно заниматься на уроках математики, русским языком, окружающим миром, но не можем потом применять эти знания не то что в реальной жизни, но и рамках другой школьной дисциплины, например, информатике. *Идея сближения, интеграции нескольких предметных областей положена в основу данной работы.*

**Гипотеза.** Предположим, что с помощью программирования и легоконструирования можно воссоздать явление круговорота воды в природе, а также показать способ ее рационального и бережного использования.

**Объект исследования:** тема по дисциплине окружающий мир: "Круговорот воды в

природе". Рациональное и бережное использование воды.

**Предмет исследования:** моделирование процесса круговорота воды в природе, а также процесса повторного использования воды посредством конструктора Lego.

**Целью** нашей работы стало создание макета фермы для визуализации темы "Круговорот воды в природе. Рациональное и бережное использование воды", с помощью конструктора Lego.

**Задачи проекта:**

1. Изучить источники информации о круговороте воды в природе, проблему недостатка пресной воды.

2. Создать модель природного явления с помощью Lego-конструктора, запрограммировать, протестировать и провести её отладку;

3. Определить возможности использования данного макета.

**Методы исследования:** изучение и анализ литературы, моделирование, опрос.

Работа в рамках данного проекта проходила в **четыре этапа:**

- *подготовительный* (уроки окружающего мира);
- *исследовательский* (самостоятельная работа дома в качестве домашних и творческих заданий, работа в библиотеке);
- *эксперимент* (моделирование: лего-конструирование, программирование, отладка);
- *обобщающий* (защита проекта в классе, перспективы использования полученного макета).

# ГЛАВА 1. РОЛЬ КРУГОВОРОТА ВОДЫ В ПРИРОДЕ

## 1.1. Состояния воды

Вода имеет огромное значение в природе. Известно, что человеческий организм почти на 65% состоит из воды. Вода входит в состав тканей, без нее невозможно нормальное функционирование организма, осуществление процесса обмена, поддержание теплового баланса, удаление продуктов метаболизма и т.д. Вода, используемая для питья, приготовления пищи, льда, напитков, консервов, и многих других пищевых продуктов, только маленькая часть обширного спектра ее применения.

Вода в природе может встречаться в трёх состояниях: твёрдом, жидком и газообразном. Вода способна переходить из одного состояния в другое - из твердого в жидкое (таять), из жидкого в твёрдое (замерзать), из жидкого в газообразное (испаряться), из газообразного в жидкое, превращаясь в капельки воды [6].



Рис 1. Состояния воды: твердое, жидкое, газообразное

*Жидкая* вода на поверхности планеты бывает двух видов: соленая и пресная. Соленая вода находится в морях и океанах, пресная - в реках, озерах, ручьях, водохранилищах, болотах. Подземные воды могут быть как пресными, так и солеными. В таком случае последние называются минеральными водами.

Площадь морей и океанов на Земле во много раз превосходит площадь всех рек, озер, болот и водохранилищ вместе взятых. Поэтому, соленой воды на нашей планете во много раз больше, чем пресной.

Вода в *твёрдом состоянии* может быть представлена в виде снега и льда. Лед на Земле находится в ледниках. Ледники могут быть горными и покровными. Горные ледники находятся на наиболее высоких горных вершинах, где из-за низких температур в течение всего года выпавший снег не успевает таять. Наиболее крупные ледники находятся в горах Кавказа, Гималаев, Тянь-Шаня, Памира.

*Газообразная* вода - это водяной пар в атмосфере, который мы видим с земли в виде облаков. Облака образуются на разных высотах, и поэтому имеют разный вид и форму. В зависимости от этого облака делят на слоистые, перистые, кучевые и т.д.

## 1.2. Круговорот воды в природе.

### Необходимость рационального и бережного использования воды.

Круговорот воды является одним из грандиозных процессов на поверхности земного шара. Вода находится в непрерывном движении. Она постоянно переходит из одного состояния в другое, перемещается в пространстве. Эти изменения называются круговоротом воды в природе.

Движущая сила перемещений воды – это солнечное тепло. Солнце нагревает воду, которая в природе находится повсюду – в реках, озерах, морях, океанах, почве, под землей; роса, туман и облака – это тоже вода. Вода есть во всех живых организмах. Солнце нагревает воду, и она испаряется с поверхности водоемов, почвы, растений. Например, летом лес испаряет влаги больше, чем озеро той же площади. Большую часть пара испаряет мировой океан. Вода в нем соленая, а та, которая испаряется с его поверхности – пресная. Таким образом, океан – мировая фабрика пресной воды, без которой жизнь на Земле невозможна.

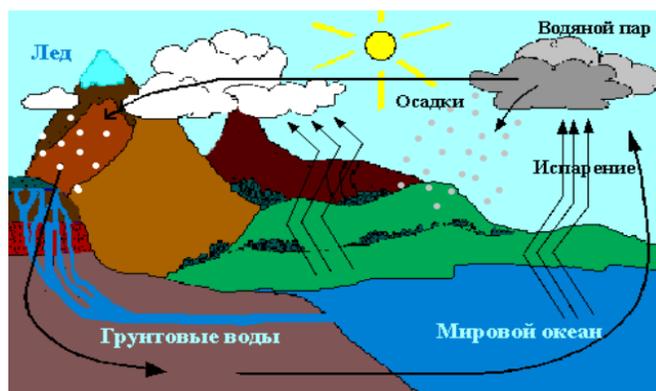


Рис. 2. Схема круговорота воды в природе

Цикл воды в природе (гидрологический цикл) — процесс циклического движения воды в биосфере Земли. Она состоит из испарения воды, переноса пара воздушными течениями, их конденсации, атмосферных осадков и переноса воды в реках и других водных объектах. Большая часть воды испаряется с поверхности мирового океана.

Круговые движения воды не ограничиваются поверхностью Земли. Значительное количество воды присутствует в горных породах в виде пленочных и поровых вод, еще

больше входит ее в состав минералов, образующихся в зоне гипергенеза. Все глинистые минералы, оксиды железа и другие распространенные в этой зоне соединения содержат в своем составе воду. Подсчитано, что в 16-ти километровом слое земной коры содержится примерно 200 млн. км воды. Поступая в глубинные зоны земной коры, связанные формы воды постепенно освобождаются и включаются в метаморфические, магматические и гидротермические процессы. С вулканическими газами и горячими источниками глубинные воды поступают на поверхность.

Значение круговорота воды в природе очень важно для всего живого. Без воды не было бы животных, людям было бы очень сложно жить, ведь организм человека наполовину состоит из воды. Природе тоже было бы нелегко - если не было бы дождя, то никакие растения и деревья не смогли бы выжить.

Вода очень важная составляющая для жизни каждого из нас!

Это надо понять и запомнить каждому человеку. Беречь воду – это значит беречь жизнь, здоровье, красоту окружающей природы.

В наши дни водная проблема стала одной из самых важных.

Воды на Земле одновременно и много и мало. Соленой воды много, а пресной, пригодной для питья и сельского хозяйства мало. Многие государства мира уже испытывают недостаток в питьевой воде. Ученые подсчитали, что ее количество настолько мало, что на каждые сто литров соленой воды приходится всего лишь один литр пресной. Именно поэтому очень важно грамотно использовать воду! Этого можно достичь, ликвидировав сброс сточных вод и используя оборотную воду повторно.

**ВЫВОД:** Необходимо охранять водные богатства, рационально и бережно их использовать воду.

## ГЛАВА 2. ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ И ПЕРСПЕКТИВА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАКЕТА ФЕРМЫ

### 2.1. Создание макета фермы, демонстрирующего процесс круговорота воды в природе

Для создания макеты фермы были использованы различные подручные материалы (основа из пенопласта, наждачная бумага, краски, картон, механизмы от старых игрушек) а так же конструктор Lego we-do2 Lego mindstorms . Главное достоинство которых, возможность приведения моделей в движение с помощью программирования.

Подробно расскажем об особенностях основных частей фермы.

Макет фермы состоит из дома, хозяйственных построек (курятника), озера, аквасбора, гидрораспылителя, насоса, фильтров, водопроводных труб. Основание макета выполнено из пенопласта. Конструкция дома - из картона и наждачной бумаги. Для озера мы выщипали углубление и затем его покрасили. Вот, что у нас получилось (см. рис.3).



Рис.3. Модель озера

В качестве конструкции имитирующей выпадение осадков и фильтра для воды и мы

использовали механизмы из старых игрушек. (см. рис. 4)

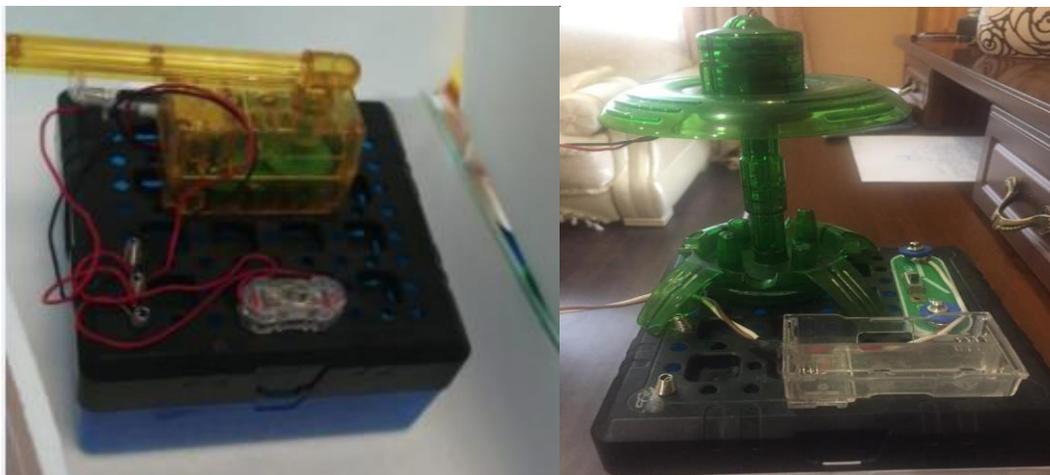


Рис.4. Фильтр для воды и имитация выпадения осадков

Модели гидрораспылителя и насоса были сконструированы из набора Lego We-do 2. Помимо конструкторских элементов (кирпичей, балок, штифтов и различных пластин), в нём также имеются и электронные, такие как мотор, датчики и смартхаб. Модель можно запрограммировать. Электронные элементы позволяют создавать подвижные конструкции, а наличие смартхаба в модели, который работает через беспроводной канал, делает модель автономной. Это очень удобно при демонстрации и более точно позволяет представить необходимые процессы.

Гидрораспылитель представляет из себя платформу на колесах и вращающийся на ней элемент. В конструкции используется один мотор. Через зубчатую передачу движение с мотора передается на ось с колесом, таким образом, платформа может передвигаться. От мотора также идет ременная передача на стойку с гидрораспылителем. От ременной передачи движение переходит на угловую зубчатую и стойка с гидрораспылителем вращается по кругу (см. рис.5).

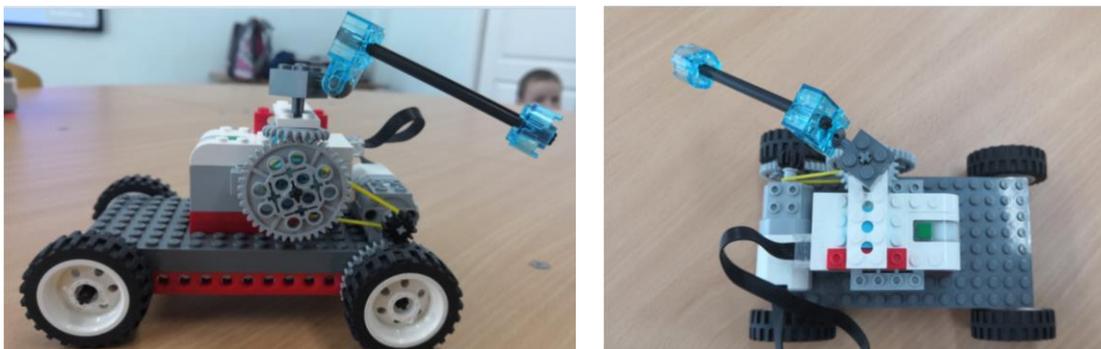


Рис.5. Модель гидрораспылителя

Такое инженерное решение позволяет распылять воду на большие площади земли.

В модели насоса также используется один мотор. Имитация работы насоса получилась за счет кривошипно-шатунного механизма ( см.рис.6).

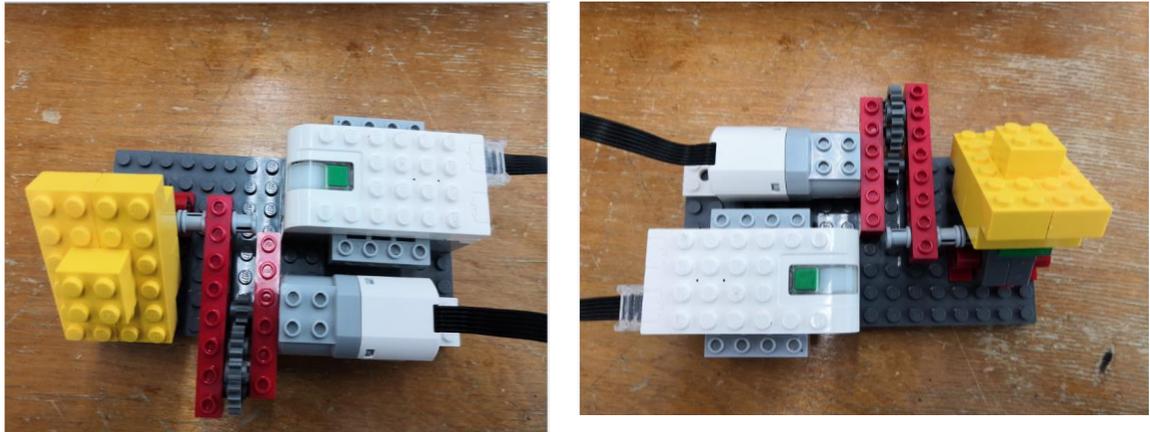


Рис.6. Модель насоса

Программируя модели гидрораспылителя и насоса, мы использовали два блока. Один блок задает мощность или скорость работы мотора, а второй - время работы. На рисунке 7 представлен скриншот программы (см.рис.7).

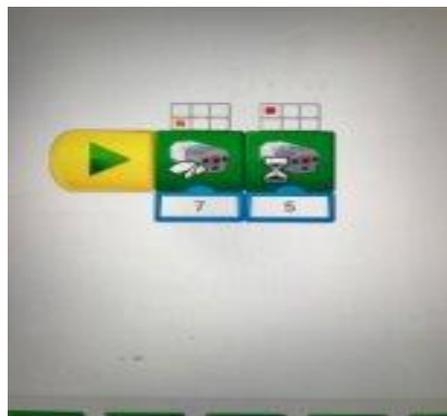


Рис.7. Программа для моделей гидрораспылителя и насоса

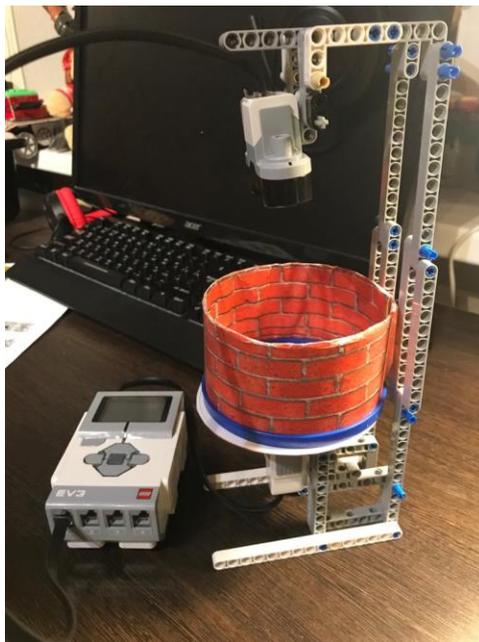


Рис 8.. Модель фильтра

Фильтр очистки был собран из конструктора LEGO MINDSTORMS EV3. В конструкцию фильтра входили: средний сервомотор и ультразвуковой датчик. Принцип работы фильтра:

1. Емкость для очистки заполняется водой до определенного уровня, который контролирует ультразвуковой датчик.
2. При достижении этого определенного уровня воды прекращается подача воды в емкость и далее происходит ее очистки
3. После того как вода полностью очистилась она используется в гидрораспылителе.
4. Далее процесс повторяется заново.

В установке использовалась валовая передача. Она сообщает вращательное движение при помощи вала.

При программировании фильтра мы использовали программное обеспечение MINDSTORMS v. 1.2 установленное на iPad.

Программируя модель фильтра с датчиком замера воды мы использовали 4 блока.

Первый блок (датчик) измеряет расстояние до воды, второй блок задает скорость вращения центрифуги, третий – задает направление вращательного движения, четвертый- отвечает за автоматическое завершение фильтрации.(см.рис.8)

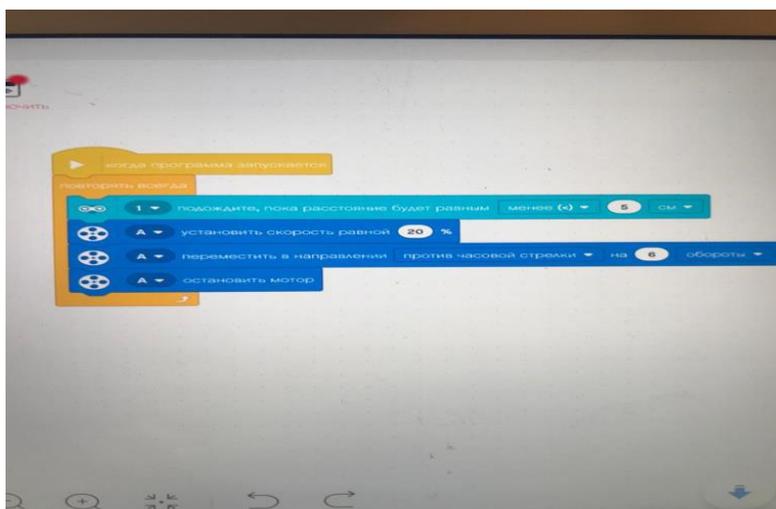


Рис.8. Программа для модели фильтра

### Принцип работы макета фермы

Из водоёма с помощью насоса вода попадает в аквасбор. Там она очищается и фильтруется. Затем вода по трубе поступает в дом, где используется для питья, приготовления пищи и хозяйственных нужд. Из дома переработанная вода поступает по трубе в фильтр для отчистки, а затем в гидрораспылитель. С помощью гидрораспылителя попадает в промышленное использование: сад и курятник.

Итак, у нас получился макет фермы, позволяющий продемонстрировать процесс круговорота воды в природе (см.рис.9).



Рис.9 . Макет фермы

## 2.2. Возможности применения макета фермы

Макет фермы мы разрабатывали прежде всего, для объяснения темы "Круговорот воды в природе Рациональное и бережное использование воды."

Макет получился красочным, включающим в себя подвижные механизмы.

После демонстрации нашего макета одноклассникам, мы провели небольшой опрос, включающий в себя несколько вопросов:

- Интересно ли им было изучать новую тему "Круговорот воды в природе.
- Поняли/запомнили ли они последовательность движения воды в природе? Систему оборотной воды?
- Что запомнилось/понравилось больше всего?

На все вопросы ребята дали положительные ответы, что не могло не порадовать ни меня, ни учителя по окружающему миру. Они задавали вопросы о техническом исполнении макета. Больше всего их впечатлили движущиеся механизмы. Демонстрация макета получилась интерактивной - некоторые ребята с удовольствием попробовали самостоятельно управлять её частями. В конце встречи мои одноклассники попросили создать еще какую-нибудь модель. Кому-то из ребят захотелось тоже попробовать создать нечто подобное. Наш эксперимент удался! В одном макеты были продемонстрированы знания из нескольких учебных предметов.

Говоря о перспективе использования данного макета фермы, можно смело заявить, что он является необходимым дополнением в объяснении такой темы, как "Круговорот воды в природе". Макет фильтра, для повторной очистки воды, может послужить отличным решением бережливого использования водных ресурсов в реальной жизни для многих людей.

А движущиеся механизмы еще не раз пригодятся в объяснении основ механики на занятиях в кружке робототехники, а так же в объяснении основ программирования на уроках информатики.

## Ресурсное обеспечение проекта

№ п/п	Название ресурса	Ресурс	Источник финансирования
1	Временной	месяца	
2	Кадровый (состав рабочей группы)	Аббасов Т.Н (ученик 3 класса) Аббасова О.С.(моя мама) Гуляева Л.И. (ПДО) Куликов Ю.А. ( научный консультант)	
3	Материальный	Стоимость материалов для изготовления основы макета (блок из пенопласта, бумага, клей, краски).	Родители
4	Технический	Классные кабинеты, школьная библиотека, конференц-зал, компьютер, принтер, телефон с видео камерой, планшет, наборы конструкторов Lego We-do 2, Lego Mindstorms.	МАОУ Политехническая гимназия , родители.

Объем собственных средств ( средств родителей ) необходимый для реализации мероприятий проекта составляет около 16000 рублей .

Необходимое компьютерное оборудование у меня имелось дома. Конструкторы Lego We-do 2 и Lego Mindstorms, мне предоставили во временное пользование в кружке робототехники, МАОУ Политехническая гимназия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Мой проект закрепил мои знания по окружающему миру по теме «Круговорот воды в природе. Рациональное и бережное использование воды».

С помощью легоконструирования, тема стала ярко визуализированной!

Я также изучил принцип строения и работы роботов на основе конструктора Lego we-do2, Lego mindstorms и среду его программирования. Создал программу для функционирования роботов, выполняющих функции насоса и распылителя и фильтра.

Несомненно, демонстрация модели фермы и рассказ о природном явлении, о рациональном использовании воды, побудили познавательный интерес у одноклассников, ведь рассказ получился "живым". Через ассоциацию они детально поняли процессы движения воды, фильтрации и бережного использования. Ребята внимательно слушали, а затем задавали разные вопросы. Такой положительный эффект также помогли создать движущиеся механизмы распылителя, насоса и фильтра. Ребятам понравилось.

Таким образом, все задачи, которые мы поставили, выполнены. Цель достигнута. Гипотеза подтверждена.

Судя по интересу ребят к созданной модели, можно сделать вывод, что я двигаюсь в правильном направлении и интеграция информатики с другими школьными предметами не только возможна, но и очень нужна!

Хочется отметить, что я нахожусь только на начальном этапе своего пути, но уверен, что буду продолжать свое развитие в данном направлении! И проводить все новые и новые исследования и эксперименты, новые проекты с элементами программирования, вызывающие интерес аудитории.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Голицын М.С. Энциклопедия. Я познаю мир. Сокровища земли. – М.: «Апрель», 2001.
2. Жильцова Н. Большая энциклопедия для дошкольников. –М.: «ОЛМА – ПРЕСС», 1999.
3. Савина Л.А. Энциклопедия. Я познаю мир. – М.:»Апрель», 2005.
4. Румянцева Л.А. Детская энциклопедия. –М.: РОСМЭН, 1994.
5. Михайлов В.А. Энциклопедия. География в занимательных экспериментах. – М.: «РОСМЭН – ПРЕСС», 2006.
6. Круговорот воды в природе Электронный ресурс Режим доступа: <https://works.doklad.ru/view/TREymZ9wO58.html>.
7. Ахманов М. Вода, которую мы пьем. Качество питьевой воды и ее очистка с помощью бытовых фильтров. СПб.: «Невский проспект», 2002.
8. Ершов М.Е. Самые распространенные способы очистки воды. Донецк: Сталкер, 2006.