



## Программа интегрированной внеурочной деятельности общеинтеллектуального направления «Научные открытия вокруг нас»

**Зубцова Светлана Леонидовна,**

преподаватель математики, ФГБОУ ВО «Волжский государственный университет водного транспорта» (Пермский филиал), г. Пермь

### Обоснование необходимости разработки и внедрения программы в образовательный процесс

Актуальность программы внеурочной деятельности по теме «Научные открытия вокруг нас» обоснована необходимостью достижения личностных и метапредметных результатов ФГОС начального общего образования: формирования готовности и способности учащихся к саморазвитию, мотивации к познанию, овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу умения учиться.

Традиционная система обучения в начальной школе направлена на формирование предметных результатов, а опыт деятельности по преобразованию и применению знаний в познании научной картины мира в предметной области ученики не получают. Поэтому задача развития учебной мотивации и познавательной компетенции, состоящей из логической, методологической деятельности, остаётся нерешённой.

Практическая значимость программы внеурочной деятельности общеинтеллектуального направления «Научные развлечения своими руками» состоит в разработке интегрированного курса, познавательной деятельностью в котором является разработка, совместное проведение и научное объяснение школьниками явлений, наблюдаемых в проводимых на занятиях опытах, экспериментах, «фокусах» и охватывающих содержание математики и окружающего мира начальной школы.

Кроме устойчивого интереса к изучению математики и окружающего мира программа способствует повышению культуры самостоятельного интеллектуального труда, развитию творческих способностей школьников. В ходе внеучебной познавательной деятельности у школьников формируются знания и умения целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки.

Программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта. Выбранное содержание, методы организации учебно-познавательной деятельности учитывают возрастные и психологические особенности младшего школьника. Научные эксперименты — это основа для формирования навыков добывания знаний из реальности, владения приёмами действий в нестандартных ситуациях, эвристическими методами решения проблем.

**Вид программы:** программа является авторской. Содержание программы разработано автором самостоятельно.

Новизна программы в содержании деятельности, являющейся системой организации научно-познавательного экспериментов младших школьников. Программа даёт ребёнку опыт самостоятельного интеллектуального познавательного действия, формирует ценность знания как части общей культуры человека и одной из общечеловеческих ценностей.

К реализации программы привлекаются социальные партнёры: учреждение дополнительного образования «Центр детского творчества «Радуга», музей интеллектуальных достижений «Парк научного творчества», Пермский областной краеведческий музей.

### Цель программы

Цель: формирование осознанной устойчивой учебной мотивации и метапредметных и учебно-исследовательских умений в интегрированной научно-познавательной деятельности по математике и окружающему миру.

#### Задачи:

- 1) формирование внутренней мотивации учения, ориентированной на удовлетворение познавательных интересов в области естественнонаучных дисциплин — математики, окружающего мира;
- 2) освоение метапредметных приёмов научного познания: наблюдения, анализа,

синтеза, сравнения, обобщения, классификации, аналогии, обобщения;

3) развитие культуры мышления, научного познания, умения аргументированно и обоснованно формулировать выводы, объяснять наблюдаемые явления;

4) формирование информационно-коммуникативных умений, связанных с поиском и переработкой информации;

5) повышение познавательного интереса к учебным дисциплинам и процессу познания в целом;

6) формирование общественной активности личности, самостоятельности, ответственности, формирование потребности в познавательной деятельности, саморазвитии.

### Отличительные особенности программы

Программа внеурочной деятельности является практико-ориентированной, содержит три компонента: мотивационно-деятельностный, аналитический и рефлексивный. Работа над каждой темой состоит из этапов:

1) моделирование, проведение научного эксперимента и наблюдение;

2) анализ увиденного, выделение и фиксирование загадочных, удивительных явлений и фактов, составление вопросов;

3) поиск необходимой информации на поставленные вопросы для объяснения необычного в увиденном эксперименте, опыте.

4) подготовка и представление доклада, творческого выступления с объяснением необычного явления (или разоблачением «фокуса»).

Курс предполагает применение использование исследовательских методов и технологии сотрудничества, а также современных средств обучения, создание на занятиях ситуаций активного поиска, предоставление возможности сделать собственное «открытие», знакомство с оригинальными путями рассуждений, овладение элементарными навыками исследовательской деятельности.

Формами внеурочной деятельности являются:

1) фронтальная — при демонстрации опытов учителем;

2) индивидуальная — когда опыт показывает подготовленный ученик;

3) групповая — при поиске способов объяснения факта, явления.

Занятия проводятся с применением индивидуального и дифференцированного подходов.

**Место в учебном плане:** программа реализуется в рамках обязательных занятий, отведённых в вариативной части учебного плана для организации внеурочной деятельности для детей, проявляющих интерес к научным исследованиям и имеющим высокий уровень учебных возможностей.

Программа рассчитана на 1 час в неделю (34 часа в год), из них 15 практических занятий, 1 занятие — вводное с целью ознакомления с методами научного познания. Заключительные 3 часа посвящены презентации детьми собственных проектов и исследований с описанием найденных в повседневной жизни парадоксальных явлений и их научной основы. Занятия проводятся второй половине дня по 40–45 минут. Место проведения занятий — учебный кабинет.

### Ценностные ориентиры:

1) осознание познавательной активности и самостоятельности как элемента общей культуры человека;

2) освоение эвристических способов познавательной деятельности и моделирования;

3) формирование поведения осознанного интеллектуального выбора в нестандартной ситуации, связанной с выбором стратегии решения, анализом ситуации, сопоставлением данных;

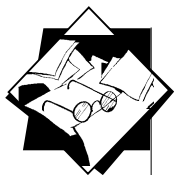
4) формирование способности освоения мира методами научного познания: наблюдения, анализа, синтеза, сравнения, обобщения, классификации, предположения, эмпирического и логического доказательства;

5) формирование умения работать с источниками информации, перерабатывать информацию, участвовать в свободном общении по обмену информацией на занятиях;

6) воспитание общей коммуникативной культуры школьников.

### Связь содержания программы с учебными предметами

Разработанная программа углубляет вариативную составляющую общего образования: рассматриваются аспекты, расширяющие содержание базовых предметов (окружающего мира, математики, русского языка, литературного чтения, информатики). При составлении программы использованы материалы сайта <http://nsportal.ru/ap/blog> для одарённых детей «Алые паруса» (Раздел «Научно-техническое творчество»).



## Особенности возрастной группы детей

Программа реализуется в 4-м классе. Младший школьный возраст (10–12 лет) характеризуется тем, что ведущим видом деятельности является учение, поэтому научно-познавательная деятельность с целью практического изучения удивительных явлений окружающей действительности является для детей интересной. В этом возрасте для школьников становится значимым общение со сверстниками, что создаёт благоприятные условия для организации парной и групповой работы в поиске и систематизации и творческом представлении объяснения опыта.

### Планируемые результаты освоения учащимися программы внеурочной деятельности

#### *Личностные результаты:*

- развитие любознательности, сообразительности при наблюдении экспериментов и опытов, проблемных и эвристических заданий;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- формирование ценностного отношения к знанию, учебной мотивации на познавательную деятельность.

#### *Метапредметные результаты:*

- освоение методов научного познания: анализа, синтеза, сравнения, обобщения, аналогии, доказательства, систематизации, наблюдения;
- моделирование и формулировка вопросов к наблюдаемым явлениям, поиск ответов на них;
- применение разных способов исследования, доказательства;
- освоение способов построения научного выступления, аргументации выводов;
- освоение способов анализа наблюдаемых явлений и организации собственной деятельности;
- освоение способов сопоставления полученного результата с заданным условием (наблюдаемым в практической деятельности);
- умение использовать аналитико-синтетический метод;
- освоение контрольно-рефлексивных умений в организации собственной деятельности, исправление ошибок;

- анализ учебной задачи: поиск противоречий, условия, неизвестных, требования задачи, представленной в виде опыта или эксперимента;

- моделирование, планирование проверки и научное объяснение явления;

- приобретение опыта участия в учебном диалоге, оценивание процесса поиска и представления результатов;

- переработка информации, представление её в виде обоснованного, аргументированного выступления.

**Предметные результаты** связаны с содержанием научных опытов.

#### *Математика*

- понятие «золотого» сечения, отношения двух величин;

- поверхности и их свойства, поверхность Мёбиуса;

- скорость протекания процессов;

- математическая модель изменения состава вещества при одинаковом объёме;

- способы решения задач на нахождение равнодействующей силы при поверхностном натяжении воды, свободном падении тела, в самоподдерживающейся конструкции;

- аксиома плоскости, их практическое применение.

#### *Окружающий мир*

- круговорот воды в природе;

- свойства поверхностного натяжения воды, сопротивляемость и плотность воздуха;

- изменение плотности воды в зависимости от её состава;

- применение свойств клея и воды в жизни;

- аморфные тела, пльвун;

- волновая природа звука;

- сила тяжести и всемирного тяготения;

- процесс кристаллизации в природе;

- вещества, которые горят без пламени, их свойства.

#### *Русский язык и литературное чтение*

- виды текстов: повествование, описание, рассуждение;

- аргументы и доводы в доказательном рассуждении;

- стилистические особенности научного текста;

- описание наблюдения;

- сочинение-рассуждение о научном явлении;

- применение словарей и энциклопедий в поиске информации;

- методы анализа научного текста и выделения главного;

- правила построения рассуждения с наблюдаемыми доказательствами.

*Информатика*

- информационные системы;
- способы поиска информации по ключевым словам;
- способы структурирования, форматирования текстов;
- составление простейших презентаций.

**Отслеживание и оценивание результатов обучения**

Оценка учебно-познавательной деятельности учащихся является качественной. Основные виды деятельности, оцениваемые критериально: подготовка доклада о наблюдаемом опыте, составление вопросов к докладчику на основе опыта, составление математических задач о явлениях, наблюдаемых при проведении опыта, моделирование. Критерии оценки обсуждаются с детьми в ходе подготовки плана самостоятельной работы ученика в поиске систематизации информации для объяснения проведённого опыта. Такая деятельность необходима, так как одной из задач, реализуемых программой, является формирование рефлексивной культуры школьников.

*Критерии оценки:*

доклада:

- структура трёхчастная: введение, основная часть, выводы;
  - изложены все факты, наблюдавшиеся на эксперименте;
  - изложение логически последовательно, чёткое;
  - приведены доказательства (причины) явления, увиденного на занятии;
  - стиль изложения грамотный, научный;
  - выражено собственное отношение;
  - есть выводы (заключение).
- вопросов:
- вопросы затрагивают исследуемую тему;
  - вопросы требуют развёрнутых ответов;
  - вопросы интересны детям;
  - составлены стилистически грамотно, с соблюдением правил русского языка;
  - вопросы помогают узнать об исследуемом явлении что-то новое.

задач:

- содержание задачи связано с проведённым опытом, экспериментом, наблюдаемым явлением;
- в задаче приведены отношения, известные детям;
- задача решается во множестве натуральных чисел с помощью операций умножения, деления, сложения и вычитания;
- задача интересна детям, побуждает к новым рассуждениям;
- решая задачу, можно получить новые выводы, которые при непосредственном наблюдении не всегда доступны.

презентации:

- содержание включает самое главное об увиденном явлении, проведённом опыте;
- информация сжатая, изложена логически последовательно;
- презентация выполнения с соблюдением эстетических требований к такого рода работам;
- оформление и содержание являются интересными детям;
- материал, представленный на презентации, побуждает к новым размышлениям, выводам.

сочинения:

- содержание связано с проведённым опытом, экспериментом, наблюдаемым явлением;
- в сочинении есть признаки художественного жанра: вымысел, эпитеты, сравнения, фантазии автора и т.д.;
- форма изложения необычная: сказка, приключенческий жанр, стихотворение, басня и т.д.
- сочинение написано с соблюдением норм русского языка.

В течение учебного года ученики ведут «Портфолио исследователя» (папку исследователя) своих открытий, своих вопросов, которые у них появляются в процессе наблюдения и поиска информации. Портфолио заполняется в классе на рефлексивно-аналитическом этапе работы на первом уроке после наблюдения опыта или практической работы, дома в ходе поиска информации и на втором уроке в процессе систематизации изученной темы, а также дополняется на других уроках, связанных с данной темой.

**Форма портфолио:**

Дата	Тема	Моя библиотека (сайты) по теме	Мои вопросы	Мои открытия
			1.	1.
			2.	2.
			...	...



В течение учебного года дети выступают перед родителями со своими проектами в конце каждой четверти, каждый ученик представляет свой проект. Также в классе под руководством учителя выпускается научный журнал, куда помещаются те выводы, вопросы, наблюдения, которые дети отметили как самые интересные или которые по каким-то причинам остались неизреченными в классе. Вопросы, появившиеся в научном журнале, оставляют основу для разработки детьми итоговых проектов, которые представляют собой своеобразные ответы на вопросы детей, появившиеся в ходе освоения курса внеурочной деятельности.

При выставлении итоговой оценки учитываются следующие критерии:

- активность на занятиях;
- содержательность «Портфолио исследователя»;
- качественная оценка разработанного под руководством учителя и представленного учеником практического проекта-наблюдения явлений окружающей действительности с использованием освоенных детьми способов научной обработки информации;
- результаты участия школьников в научно-практических конференциях.

Способами определения результативности программы являются диагностика, проводимая в начале и в конце учебного года в виде естественно-педагогического наблюдения, тестирование уровня учебной мотивации.

#### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Темы	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности учащихся
		теория	практика	
	Введение. Методы научного познания. Опыт. Эксперимент	1		Выполнение простейших упражнений на распознавание логических операций. Проведение эксперимента, наблюдение, формулировка выводов. Описание результатов эксперимента
	Невидимое письмо	1	1	Поиск ответа на вопрос проблемной ситуации, проведение эксперимента с целью получения разных растворов и надписей разного цвета
	Аэродинамика и воздушный шарик	1	1	Предположение о поведении струи, проверка на опыте, вычисление математических параметров силы воздуха и их практическая проверка
	Плавают ли канцелярская кнопка?	1	1	Сравнение поведения канцелярской кнопки в чистой и мыльной воде и сравнительная характеристика
	Удивительно, но факт. Лист Мёбиуса	1	1	Анализ описание листа Мёбиуса, рисование, разрезание, моделирование с листом Мёбиуса. Объяснение результатов
	Техническое творчество. Изготовление бумаги из макулатуры	1	1	Планирование проведения работы в зависимости от ожидаемых результатов: толщины и жёсткости бумаги. Выполнение практической работы с заданными параметрами, описание, сравнение, обобщение
	Тренога-универсал. Опыт и творчество. Колумбово яйцо	1	1	Объяснение опыта устойчивости «колумбова яйца» математическими методами. Моделирование систем, применяемых в жизни, по аксиоме плоскости
	Техническое творчество. Самодельный телефон	1	1	Планирование проведения работы в зависимости от ожидаемых результатов: чёткости и громкости звука. Выполнение практической работы с заданными параметрами, описание, сравнение, обобщение
	Эксперимент своими руками. Мост Леонардо	1	1	Объяснение опыта противодействия двух сил математическими методами. Моделирование системы, практическая работа

№ п/п	Темы	Количество часов		Характеристика основных видов деятельности учащихся
		теория	практика	
	Солёная снежинка. Кристаллы	1	1	Выращивание снежинок в растворах разного цвета, концентрации, температуры. Описание результатов опыта. Составление сравнительной характеристики
	Круговорот воды в пакете и природе	1	1	Моделирование круговорота воды в природе. Составление схемы, описание. Подготовка вопросов по схеме
	Лавовая лампа	1	1	Моделирование лавовой лампы. Объяснение способа движения масла в лампе разностью плотности и температур в лампе. Описание, поиск ответа на вопросы, где в жизни встречается подобное явление
	Вода и карандаши в дырявом пакете	1	1	Проведение опыта с изменением его параметров: толщины пакета, температуры воды, количества воды в пакете. Объяснение опыта. Описание. Сочинение об удивительном пакете
	О падающих телах: что быстрее? Пушинка или монетка?	1	1	Моделирование свободного падения в воздухе и безвоздушном пространстве. Сравнение. Объяснение с использованием математической формулы, выражающей зависимость скорости падения от массы тела
	Неньютоновская жидкость. Пльвун.	1	1	Рассуждения от частного к общему. Моделирование аморфного тела. Опыты с помещением на него предметов разной массы и с разной скоростью передвижения. Правила безопасного поведения на болоте
	Удивительно, но факт. «Золотой» циркуль	1	1	Практическое получение числа «золотого» сечения. Проверка красивых предметов на наличие в них числа 1,6666... Анализ картины Леонардо да Винчи «Мадонна», поиск числа 1,(6). Описание результатов математического исследования
	Итоговое занятие. Проекты детей. Презентация наблюдений окружающей действительности	1	1	Ответы на вопросы, поставленные детьми в ходе занятий. Проектирование плана работы с педагогом, самостоятельный поиск информации, подготовка выступлений и презентаций
	Итого	34		

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Тема 1. Введение. Методы познания. Опыт и эксперимент (1 ч)

Введение. Цель, задачи курса. Ознакомление с методами научного познания: анализом, синтезом, сравнением, классификацией, обобщением, систематизацией. Выполнение простейших упражнений на распознавание логических операций. Опыт и эксперимент: сходство и отличие. Демонстрация простейших опытов с водой (увеличение плотности воды при растворении в ней соли с картофелиной). Проведение эксперимента «Сколько соли нужно растворить в воде, чтобы её плотность стала больше плотности картофелины?». Схема описания результатов экспе-

римента. Задание: описать результаты опыта или эксперимента.

*Оборудование и материалы:* три стакана, соль, вода, картофелина, термометр.

### Тема 2. Опыт. Невидимое письмо (2 ч)

Написание писем «невидимыми» чернилами в истории человечества. Состав раствора для невидимых чернил. Гипотезы детей. Письмо ватной палочкой раствором из молока, лимонного сока, сладкой воды. Поиск ответа на вопрос: почему при нагревании на бумаге проявляются жёлто-коричневые пятна? Изучение состава молока, сладкой воды. Наблюдение и измерение,



каково соотношение молока и примесей для получения записи светло-бурого, тёмно-бурого цветов.

Задание к следующему занятию: описание результатов опыта «Вещества, которые горят». Поиск ответа на вопрос: каким ещё раствором можно сделать невидимую запись? Составление математической задачи о составе и количестве веществ в чернилах для получения надписи разной насыщенности.

*Оборудование и материалы:* лимонный сок, молоко, сладкая вода, лист бумаги, ватные палочки, утюг.

### **Тема 3. Опыт. Аэродинамика и воздушный шарик**

Почему вертолёт не падает? Почему облака ведут себя по-разному: дождь то льётся, то не льётся. Изучение вертикальной струи воздуха на опыте с помощью воздушного шарика, фена, листа бумаги. Эксперименты со струёй: перемещение влево, вправо, вверх, вниз, изменение массы шарика. Парадокс листа, прижимающегося к стене, противоположной струёй воздуха. Математические предположения: какова сила противодействия листа и потока струи для состояния равновесия, взлёта, спуска. Наблюдение.

Задание. Описание опыта. Математические расчёты. Поиск ответа на вопросы: почему птицы парят в воздухе, самолёты поднимаются на большую высоту, а облака летают?

*Оборудование:* воздушный шарик, фен, лист бумаги.

### **Опыт. Плавает ли канцелярская кнопка?**

Корабль хоть и сделан из железа, держится на воде. Почему? Проблемная ситуация: утонет ли канцелярская кнопка в воде? Удержание скрепки на воде за счёт силы поверхностного натяжения воды. Наблюдение под лупой поверхности воды под скрепкой. Поиск ответа на вопрос: есть ли у воды «кожа»? Проверка: скрепка в растворе мыльной воды. Объяснение: что изменилось в воде под воздействием мыла?

Задание к следующему занятию. Составление сравнительной характеристики с результатами опытов. Поиск ответа на вопрос: где в природе встречается сила поверхностного натяжения? Кто им пользуется?

*Оборудование и материалы:* лупа, канцелярская скрепка, стакан, пинцет, вода, моющее средство.

### **Удивительно, но факт. Лист Мёбиуса**

Что может быть таинственного в обыкновенной поверхности? Свойства листа Мёбиуса. Моделирование листа Мёбиуса. Опыты с листом Мёбиуса: рисование, разрезание. Свойство односторонности листа Мёбиуса в природе, архитектуре, прикладном творчестве.

Задание к следующему занятию. Составление презентации о свойствах листа Мёбиуса.

*Оборудование:* бумага, клей, ножницы, фломастеры.

### **Техническое творчество. Изготовление бумаги из макулатуры (2 ч)**

Практическое занятие. Изготовление бумаги из газет, салфеток, клея, воды с помощью сита и миксера. Поиск ответа на вопрос. От чего зависит толщина бумаги? Исследование бумажной массы. Почему частички макулатуры образуют пласт? Как получить мягкую, жёсткую бумагу, картон? Как долго бумага будет высыхать, если её положить рядом с батареей, на полу, положить в холодильник. Зависимость характеристик бумаги от температуры и скорости высыхания?

Задание. Арифметика бумаги: задачи об изготовлении бумаги из макулатуры с требованиями о толщине, о соотношении клея и воды в бумажной массе, о зависимости скорости высыхания от температуры и влажности воздуха.

*Оборудование и материалы:* газеты, вода, сито, блендер, тазик, салфетки, клей, полиэтиленовая плёнка, доска разделочная, груз для пресса.

### **Тренога-универсал. Опыт и творчество. Колумбово яйцо (2 ч)**

Как заставить устоять яйцо на узком конце? Почему тренога не шатается? Эксперимент: свойство плоскости, проведённой через две, три, четыре точки. Описание результатов эксперимента: устойчивость опоры на три точки. Вывод аксиомы плоскости.

Задание. Сообщение «Применение опоры на три точки в жизни, архитектуре, окружающих предметах, живой природе».

*Оборудование и материалы:* сырое яйцо, соль, тренога, три карандаша, лист картона. Картина «Колумб и яйцо», автор Иоганн Гайер.

### **Техническое творчество. Самодельный телефон (2 ч)**

Изготовление игрушечного телефона из двух спичечных коробков (пластиковых стаканчиков из-под йогурта или консервных

банок) и лески. Моделирование волновой природы передачи звука. Передача звука в закрытые помещения с помощью телефона на 10–30 метров. Поиск ответа на вопрос: как леска передаёт звук? Эксперименты: зависимость качества звука от длины лески, толщины лески, степени натяжения лески (прикладываемой силы), материала, из которого изготовлено принимающее устройство.

Задание: составление математической таблицы (диаграмм) зависимости качества звука от разных характеристик, наблюдаемых в классе, чтение составленной таблицы.

*Оборудование и материалы:* два спичечных коробка, две банки из-под йогурта, две консервные банки, леска разной толщины по 10–15 м длиной, шёлковая нитка для вышивания (10–15 м), суровая (толстая) нитка (10–15 м), шпагат из бумаги (10–15 м), лабораторные гири массой 1, 2, 5 кг или силомер.

### Эксперимент своими руками. Мост Леонардо

«Самоподдерживающийся» мост Леонардо да Винчи в форме полукруга. Почему турецкий султан Баязет II в 1502 году не разрешил его построить? Гипотезы. Составление плана проверки гипотез. Построение модели моста из карандашей по чертежу Леонардо. Испытание моста грузом разной массы. Выявление с помощью моделирования и опытов зависимости между тем, какую массу может выдержать мост плоской конструкции и мост Леонардо.

Задание. Описание результатов проверки прочности и грузоподъёмности двух мостов. Поиск объяснения наблюдаемому парадоксу давления массы на конструкцию без опор.

*Оборудование и материалы:* два куска плотного картона, пластилин, комплект из 24 одинаковых карандашей, модель моста Леонардо да Винчи.

### Солёная снежинка

Изготовление подарка к Новому году. Выращивание снежинки из солёной воды с помощью синельной проволоки. Поиск ответов на вопросы: Что такое кристалл? Как растут кристаллы в природе? Самый распространённый кристалл природы? От чего зависит кристаллическая решётка воды? Что такое информационная память воды? Метод аналогии: память воды и память человека. Фрагмент из фильма «Вода. Новое измерение».

Задание. Найти способ выращивания кристаллов разной формы. Используя метод аналогии, обосновать принципы воздействия разной информации (слов) на человека.

*Оборудование:* снежинка из синельной проволоки, нитка, соль, вода, стакан.

### Круговорот воды в пакете и природе

Изучение круговорота воды в природе на основе учебника. Моделирование этого круговорота в пакете, подвешенном на окне. Наблюдение дождя, испарения воды. Понятие о природном балансе. Объяснение, почему идёт дождь облака перемещаются по небу.

Задание. Создание и защита макетов круговорота в природе.

*Оборудование:* пакет на «молнии», вода, пищевой краситель синего цвета.

### Лавовая лампа

Наблюдение движения масс разной плотности в жидкости. Эксперименты с изменением количества жидкости, с плотностью, меньшей плотности воды и плотностью, большей плотности воды. Анализ и описание получаемой картины движения в зависимости от соотношения двух разнородных жидкостей.

Задание. Составление таблицы зависимостей объёма разнородных жидкостей, описание. Рисование ламп с разным узором. Защита идей для промышленного моделирования лавовых ламп. Составление математических задач-описаний разных узоров.

*Оборудование и материалы:* соль, вода, пищевой краситель, растительное масло, высокий прозрачный стакан или стеклянная банка.

### Вода и карандаши в дырявом пакете

Демонстрация «фокуса»: протыкая пакет, наполненный водой, карандашом, вода не вытекает. Поиск ответа на вопрос: почему так происходит? Какие свойства полиэтиленовый пакета, воды или карандаша позволяют такой опыт проводить? Подготовка и описание опыта.

Задание. Проведение опыта с изменением начальных условий опыта: количества воды, использование вместо круглого шестигранного, трёхгранного карандаша. Почему опыт становится не таким успешным? Описание результатов.

*Оборудование и материалы:* полиэтиленовый пакет, остро отточенные карандаши, вода.





### **О падающих телах: что быстрее? Пушинка или монетка?**

Падение монетки, листа бумаги, куска пластилина, пушинки в воздушном пространстве и в специальной безвоздушной трубке. Замер времени достижения земли предметами, опущенными с одинаковой высоты. Явления сопротивления воздуха, силы земного притяжения. Моделирование из куска пластилина одинаковой массы разных фигур (в форме снаряда, большого плоского листа, игольчатой шарообразной фигуры), замен времени и скорости падения. Фиксирование результатов. Формулировка выводов. Просмотр фрагмента фильма об астронавтах, высадившихся на Луне.

**Задание.** Фантазирование: как будут падать предметы на Луне, если сила лунного притяжения в 6 раз меньше земного. Сочинение «Что было бы, если бы не было силы земного притяжения?»

**Оборудование:** монетка 10 копеек, листок бумаги, пушинка, столовая ложка, трубка безвоздушная с помещёнными в ней предметами.

### **Неньютоновская жидкость. Пльвун**

Решение проблемы: может ли вещество одновременно быть твёрдым и мягким, свойства которого противоречат законам физики, открытым Исааком Ньютоном? Поиск противоречия в характеристике вещества. Моделирование и изменение его свойств быстрым и резким, а также медленным воздействием. Сравнение свойств неньютоновского вещества со свойствами твёрдого и жидкого тела. Составление сравнительной характеристики и описание. Опыты: что быстрее утонет: камень или круг плоской, вогнутой формы?

**Задание.** Поиск ответа на вопрос: где в природе встречается неньютоновская жидкость?

**Оборудование и материалы:** крахмал (кукурузный или картофельный), вода, пищевой краситель или гуашь, тазик, плёнка для работы, камушки разной величины, плоские предметы из детского конструктора для эксперимента.

### **Удивительно, но факт. «Золотой» циркуль»**

Число «золотого» сечения. Практическое измерение, анализ, сравнение отношения между частями туловища ящерицы, вычисление отношения пропорций лица человека, греческого Парфенона, украшений и т.д. Формулировка вывода о числе «красоты».

**Задание.** Подбор тем для собственных мини-исследований детей.

**Оборудование:** линейка, полоски картона, кусок проволоки, материал для измерительных работ: линейка, лист березы, картина Л. Винчи «Мадонна», репродукции Парфенона, статуи Венеры, украшения-кулоны.

### **Итоговое занятие. Защита учебно-исследовательских проектов**

Подготовка детьми под руководством учителя собственных мини-исследований. Проведение мини-конференции в классе по результатам детских исследований. **Оборудование:** проектор. 🖨

### **Литература**

#### **Нормативно-правовая:**

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (Утверждён приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897).
2. Концепция модернизации дополнительного образования детей Российской Федерации

#### **Для педагога:**

1. *Владимиров А.* Золотые струны / Ил. В. Терещенко. — М.: Детская литература, 1977. — 176 с. (переиздание — М., 1991).
2. *Гальперштейн Л.* Здравствуй, физика. — М.: Детская литература, 1967. — 208 с.
3. Знай и умей. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://www.twirpx.com/file/1696906/>
4. Журнал «Человек без границ». Электронная версия архива всех выпусков с 2012 года. Электронный ресурс. Режим доступа: <http://www.manwb.ru/articles/archive>
5. Сайт «Образование для новой эры». Режим доступа: <https://trizway.com>
6. Сайт для одарённых детей «Алые паруса». Раздел «Научно-техническое творчество». Режим доступа: <http://nsportal.ru/ap/blog/nauchno-tehnicheskoe>
7. Сайт «Хочу всё знать». Раздел «О сколько нам открытий чудных...». Познавательные книги для детей: прошлое и настоящее. Электронный ресурс. Режим доступа: <https://hochu-vse-snat.livejournal.com/3629.html>

#### **Литература, рекомендуемая для детей и родителей:**

1. Сайт для одарённых детей «Алые паруса». Раздел «Научно-техническое творчество». Режим доступа: <http://nsportal.ru/ap/blog/nauchno-tehnicheskoeetvorchestvo>
2. Сайт «Образование для новой эры». Режим доступа: <https://trizway.com>

#### **Оборудование и необходимые материалы:**

Список необходимого оборудования и материалов приведён к каждому занятию отдельно.