

# **Программно-методические материалы исследовательских практик**

*Программы курсов внеурочной деятельности  
для 5–9-х классов общеобразовательных организаций*

Челябинск,  
Цицеро  
2017

УДК 371.3  
ББК 74.200я43  
П78

*Печатается по решению Научно-методического совета  
МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска»*

*Подготовлено в рамках реализации соглашения № 03.w04.21.0062  
от 18 июля 2017 года между МОиН Российской Федерации,  
Правительством Челябинской области  
и МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска»*

**Авторы:** Киприянова Е. В., Кондакова А. А., Мелтонян Л. Л., Калимуллина Р. Р., Федечкина Е. Н., Шаповалова Т. Е., Шептицкая Н. М.

**П78 Программно-методические материалы исследовательских практик.** Программы курсов внеурочной деятельности для 5–9-х классов общеобразовательных организаций / под ред. Е. В. Киприяновой, Т. В. Дробининой. — Челябинск : Циперо, 2017. — 242 с.

Сборник программно-методических материалов представлен программами курсов внеурочной деятельности для 5–9-х классов на основе метапредметного содержания образования, исследовательских методов и исследовательских кейсов.

Исследовательское образование понимается как ведущий концепт современной школы. Педагогический дизайн образовательных программ и проектов, образовательных технологий выступает одним из факторов социализации исследовательского типа и исследовательского поведения личности.

В сборник вошли лучшие материалы, прошедшие апробацию на базе федеральной инновационной площадки МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска».

Материалы представляют интерес для руководителей образовательных учреждений, руководителей научных обществ учащихся образовательных учреждений, организаторов исследовательского образования и широкого круга педагогических работников.

## Содержание

Вступительная статья .....	5
Программа курса внеурочной деятельности для 5–9-х классов «Я — исследователь, я — изобретатель» .....	6
Программа курса внеурочной деятельности для 5–9-х классов «Лабораторно-химические исследования» .....	40
Программа курса внеурочной деятельности для 5–9-х классов «Школа на ладони: исследования и проекты» .....	126
Программа курса внеурочной деятельности для 7–8-х классов «Опыт самостоятельных исследований» .....	160
Программа курса внеурочной деятельности для 5–9-х классов «Осмысленное чтение» .....	195

## Вступительная статья

Представленный сборник программно-методических материалов — концептуализированный опыт методического осмысления содержательных и технологических проблем развития исследовательского образования, формирования исследовательского поведения и инженерной культуры школьников.

Материалы выполнены в рамках Соглашения № 03.w04.21.0062 от 18 июля 2017 года между Министерством образования и науки Российской Федерации, Правительством Челябинской области и Муниципальным бюджетным общеобразовательным учреждением «Лицей № 11 г. Челябинска» о предоставлении гранта в форме субсидии из федерального бюджета в рамках реализации Федеральной целевой программы развития образования на 2016—2020 годы.

Авторы программно-методических материалов представили дидактику курсов на основе кейсовых практик учащихся, что дает возможность выстраивать логику и дизайн курса как исследовательского, то есть на основе проблемного подхода к познанию мира. Школа когнитивных ролей, целью которой является формирование у школьников исследовательского поведения, дидактически наполнена проблемными ситуациями из жизни.

Найти и разработать проблемные ситуации как кейсовые практики стало возможным, в том числе, в сотрудничестве в качестве Ресурсного центра со «Школьной лигой РОСНАНО», используя в работе модули STA-студии — высокотехнологичного современного образовательного контента, построенного на внедрении методов исследовательского образования.

Кроме того, программы курсов внеурочной деятельности рассчитаны на внедрение принципов открытого образования и технологий смешанного обучения, то есть и использованием дистанционных и сетевых ресурсов образовательных партнеров.

## Программа курса внеурочной деятельности для 5—9-х классов «Я — исследователь, я — изобретатель»

### 1. Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Я — исследователь, я — изобретатель» для 5—6-х классов разработана на основе следующих нормативно-правовых и инструктивно-методических документов:

— Федеральный закон от 29.12.1012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ред. от 31.12.2014 г. с изменениями от 06.04.2015 г.);

— Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 г. № 189 (ред. от 25.12.2013 г.) «Об утверждении СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (Зарегистрировано в Минюсте России 03.03.2011 г. № 19993);

— Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2010 г. № 1897;

— Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015 г. № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 1897» (Зарегистрировано в Минюсте России 02.02.2016 г. № 40937);

— Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 22.03.2016 г. № 03-02/2252 «О систематизации работы по реализации ФГОС ООО в общеобразовательных организациях Челябинской области»;

— Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 28.03.2016 г. № 03-02/2468 «О внесении изменений в основные образовательные программы начального общего, основного общего, среднего общего образования общеобразовательных организаций Челябинской области»;

— Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 г. № 729-р;

— Приказ МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска» от 30.08.2016 г. № 213 «Об утверждении локального акта «Положение о разработке рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)».

Целью образования не может быть просто приобретение сведений. Сведения быстро забываются, они бесконечно разнообразны, так что, не зная в точности, как сложится в будущем жизнь ученика, совершенно невозможно выделить именно то, что ученику действительно пригодится в жизни. Наконец, сведения устаревают: то, что сегодня считается установленным законом и бесспорным фактом, завтра опровергается новой научной теорией и новым, более точным наблюдением.

Очевидно, задачей школы должно быть развитие способности мышления. Развитой ум всегда сможет впоследствии приобрести те сведения, которые ему в жизни необходимы и предусмотреть которые не в состоянии никакое преподавание. Человек, умеющий рассуждать, обладает орудием приобретения сведения, которое всегда пригодно, которое нельзя забыть и которое не может устареть.

«Систему российского образования и российское общество спасет только подготовка значительной части выпускников школ, среднего профессионального и высшего образования, способных понимать окружающий мир и происходящее в нем, способных творить... ..обучение, связанное с исследовательской деятельностью (исследовательское образование), должно готовить молодых людей к быстро меняющемуся и усложняющемуся миру и практической деятельности в той или иной сфере...»

Значимость исследовательской деятельности на современном этапе развития общества очевидна. Исследовательская и проектная деятельность — основа развития высоких технологий.

Высокие технологии — это не только военная промышленность. Это, в том числе, и альтернативные виды энергии, это освоение космоса, это новейшие формы лечения и лекарственных средств и многое другое. Тот, кто решает сейчас все эти задачи, находится в авангарде человеческой истории.

Другими словами, овладение данными видами деятельности позволит школьникам стать современными членами общества.

Курс «Я — исследователь, я — изобретатель» (5—6-й класс) предназначен для организации внеурочной деятельности

по направлению «Общеинтеллектуальное развитие»; курс является поддерживающим для преподавания естественнонаучных дисциплин с элементами нанотехнологий.

Практика работы с учащимися младшего подросткового возраста в рамках этого курса ориентирована на развитие у них предметной осредствленности, универсальных учебных действий, компетентностей исследовательского и проектного характера.

Курс внеурочной деятельности «Я — исследователь, я — изобретатель» предназначен для учащихся 5—6-х классов, проявляющих интерес к изучению естественных наук. Нормативный срок изучения курса составляет 2 года (35 часов в год, всего 70 часов, из них 6 часов — резервное время).

**Цель** данного курса: создание условий для успешного освоения учениками основ исследовательской деятельности.

#### **Задачи курса:**

**Образовательные:**

- формирование представлений об исследовательском обучении как ведущем способе учебной деятельности;
- формирование специальных знаний, необходимым для проведения самостоятельных исследований;
- формирование исследовательского поведения.

**Воспитательные:**

- создание педагогических ситуаций успешности для повышения собственной самооценки и статуса учащихся в глазах сверстников, педагогов и родителей;
- формирование познавательных способностей в соответствии с логикой развития естественнонаучных знаний;
- содействие в профориентации школьников.

**Развивающие:**

- развитие у школьника умение выделять главное, существенное в изученном материале, сравнивать, обобщать изученные факты, логически излагать свои мысли при решении задач;
- развитие самостоятельности, умения преодолевать трудности в учении;
- развитие эмоциональной сферы учащихся, создавая эмоциональные ситуации удивления, занимательности, парадоксальности;
- развитие практических умений и навыков при выполнении эксперимента;
- развитие интеллектуального и творческого потенциала личности, логического мышления;

— расширение профессионального кругозора, эрудиции, повышение общего уровня образованности и культуры.

Реализация программы курса нацелена на развитие личностных качеств и исследовательских компетенций учащихся, отвечающих потребностям современного общества: принятие самостоятельных решений; умение ставить задачи и задавать вопросы; умение работать в команде; поиск нестандартных, оригинальных решений; способность привлечь, заинтересовать выбранной темой окружающих; раскрытие индивидуального потенциала.

Курс состоит из следующих модулей: «Введение в естественнонаучное исследование» (5-й класс); «Естественнонаучные исследования» (6-й класс).

Разработка модулей осуществлена с учетом возрастных особенностей учащихся.

Разработка программы курса осуществлена на основе современной Концепции школьного естественнонаучного образования, предусматривающей усиление интеграции естественнонаучных знаний, более широкое использование в обучении видов деятельности, направленных на развитие интеллекта учащихся, их творческого мышления.

Модуль «Введение в естественнонаучное исследование» позволяет познакомить учащихся 5-х классов с возможностями научных исследований в области естествознания. Предлагаемый курс ориентирован на знакомство экспериментом и азами исследований, на профориентационную работу. Знакомит с тем, как устроены научные исследования, предлагает провести свои собственные исследования. Учит рефлексии.

Модуль «Естественнонаучные исследования» для учащихся 6-го класса является интегративным курсом, который ориентирует на системное изучение первоначальных биофизических понятий, раскрывает необходимость изучения биологии и физики во взаимосвязи с другими предметами естественнонаучного цикла, гуманитарного цикла (литература, история, искусство) и прикладного (математика). Теоретические знания формируются на основе эксперимента, его обработки и осмысления. Продолжает знакомить с тем, как устроена научно-исследовательская и проектная деятельность. Предлагает собственные исследования по физике и биологии.

Курс имеет четко выраженную практическую направленность и реализуется на основе практических форм и методов организации занятий: познавательно-трудовые упражнения,

решение прикладных задач, моделирование и конструирование.

В рамках модулей обучающиеся приобретают новые и совершенствуют полученные на уроках теоретические знания; развивают общеучебные и специальные химические умения и навыки.

Отбор содержания практической части программы осуществлен с использованием модулей учебно-методических комплектов СТА-студии — интеллектуальным практикоориентированным продуктом АНПО «Школьная лига», в том числе на основе модулей СТА-студии «Живая вода и другие случаи», «Охотники за микробами 2.0», «Геккон и нанотехнологии», «Нанобионика. Эффект лотоса» и др.

Особое внимание уделяется формированию навыков научного исследования учащихся: знание и понимание структуры научного исследования, умения сформулировать цели, задачи, выстроить гипотезу, составить план работы, представить и объяснить полученные результаты, сформулировать выводы.

Таким образом, реализация курса внеурочной деятельности «Я — исследователь, я — изобретатель» позволяет решить задачу мотивации учащегося к самостоятельному приобретению знаний, формировать стойкие познавательные мотивы учения, основным из которых является исследовательский интерес.

## II. Планируемые результаты освоение курса

### Учащийся научится:

- проводить несложные опыты и наблюдения за изменениями свойств веществ в процессе их превращений; соблюдать правила техники безопасности при проведении наблюдений и опытов.

### Учащийся получит возможность научиться:

- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;
- осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей природной среде;
- понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.;
- использовать приобретённые ключевые компетентности при выполнении исследовательских проектов по изу-

- чению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы;

#### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса**

##### **Личностные:**

- формирование основ российской гражданской идентичности, чувства гордости за свою Родину, российский народ и историю России, осознание своей этнической и национальной принадлежности; формирование ценностей многонационального российского общества; становление гуманистических и демократических ценностных ориентаций;
- формирование целостного, социально ориентированного взгляда на мир в его органичном единстве и разнообразии природы, народов, культур и религий;
- формирование уважительного отношения к иному мнению, истории и культуре других народов;
- овладение начальными навыками адаптации в динамично изменяющемся и развивающемся мире;
- принятие и освоение социальной роли обучающегося, развитие мотивов учебной деятельности и формирование личностного смысла учения;
- развитие самостоятельности и личной ответственности за свои поступки, в том числе в информационной деятельности, на основе представлений о нравственных нормах, социальной справедливости и свободе;
- формирование эстетических потребностей, ценностей и чувств;
- развитие этических чувств, доброжелательности и эмоционально-нравственной отзывчивости, понимания и сопереживания чувствам других людей;
- развитие навыков сотрудничества со взрослыми и сверстниками в разных социальных ситуациях, умения не создавать конфликтов и находить выходы из спорных ситуаций;

- формирование установки на безопасный, здоровый образ жизни, наличие мотивации к творческому труду, работе на результат, бережному отношению к материальным и духовным ценностям.

##### **Метапредметные:**

- овладение способностью принимать и сохранять цели и задачи учебной деятельности, поиска средств ее осуществления;
- освоение способов решения проблем творческого и поискового характера;
- формирование умения планировать, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; определять наиболее эффективные способы достижения результата;
- формирование умения понимать причины успеха/неуспеха учебной деятельности и способности конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха;
- освоение начальных форм познавательной и личностной рефлексии;
- использование знаково-символических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач;
- активное использование речевых средств и средств информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) для решения коммуникативных и познавательных задач;
- использование различных способов поиска (в справочных источниках и открытом учебном информационном пространстве сети Интернет), сбора, обработки, анализа, организации, передачи и интерпретации информации в соответствии с коммуникативными и познавательными задачами и технологиями учебного предмета; в том числе умение вводить текст с помощью клавиатуры, фиксировать (записывать) в цифровой форме измеряемые величины и анализировать изображения, звуки, готовить свое выступление и выступать с аудио-, видео- и графическим сопровождением; соблюдать нормы информационной избирательности, этики и этикета;
- овладение навыками смыслового чтения текстов различных стилей и жанров в соответствии с целями и задачами; осознанно строить речевое высказывание

- в соответствии с задачами коммуникации и составлять тексты в устной и письменной формах;
- овладение логическими действиями сравнения, анализа, синтеза, обобщения, классификации по родовидовым признакам, установления аналогий и причинно-следственных связей, построения рассуждений, отнесения к известным понятиям;
- готовность слушать собеседника и вести диалог; готовность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою; излагать свое мнение и аргументировать свою точку зрения и оценку событий;
- определение общей цели и путей ее достижения; умение договариваться о распределении функций и ролей в совместной деятельности; осуществлять взаимный контроль в совместной деятельности, адекватно оценивать собственное поведение и поведение окружающих;
- готовность конструктивно разрешать конфликты посредством учета интересов сторон и сотрудничества;
- овладение начальными сведениями о сущности и особенностях объектов, процессов и явлений действительности (природных, социальных, культурных, технических и др.) в соответствии с содержанием конкретного учебного предмета;
- овладение базовыми предметными и межпредметными понятиями, отражающими существенные связи и отношения между объектами и процессами.

#### **Предметные:**

- анализировать научное исследование по представленному описанию — указывать проблему, указывать используемые способы и средства проведения исследования, указывать перечень полученных научных результатов;
- выделять наблюдаемый эффект по представленному описанию несложного эксперимента; предлагать объяснение наблюдаемого явления (свойства); перечислять бытовые ситуации, где наблюдается подобное явление; указывать ситуации, где данная закономерность (или закон) используется для решения тех или иных человеческих нужд; называть технические изобретения, которые были сделаны с использованием закона, проиллюстрированного в опыте;

- формулировать вопросы познавательного характера по поводу объекта (явления, события), относящегося к той или иной области научного знания;
- понимать смысл предлагаемых к обсуждению проблемных ситуаций, самостоятельно формулировать проблемный вопрос по предложенной проблемной ситуации;
- отличать факты от суждений, мнений и оценок;
- иметь опыт использования исследовательских методов — наблюдения, опытов, экспериментов; опросов, сравнительных описаний, интерпретации фактов; методы исследования математических объектов; формулировать перечень исследовательских процедур по схеме — Как бы я изучал данный объект (явление, событие).

### **III. Содержание курса внеурочной деятельности «Введение в естественнонаучное исследование» 5-й класс**

**35 часов (1 ч. в неделю), из них 3 ч. — резервное время**

#### **Введение — 2 ч.**

Что такое исследование? Знания, умения и навыки, необходимые в исследовательском поиске. Исследовательские способности, пути их развития. Значимые личностные качества исследователя.

#### **Тема 1. Виртуальные путешествия-исследования — 6 ч.**

Умение формулировать гипотезы-предположения. Понятия: гипотеза, провокационная идея.

Что такое гипотеза. Как создаются гипотезы. Что такое провокационная идея и чем она отличается от гипотезы. Как строить гипотезы.

#### **КЕЙСЫ:**

Исследование новой планеты.

Биология. Экспедиция-исследование.

Географические путешествия. География и математика.

Путешествия по зоопарку.

Собственный зоопарк.

#### **Тема 2. Наблюдения — 3 ч.**

Знакомство с наблюдением как методом исследования. Изучение преимуществ и недостатков (показать наиболее распространенные зрительные иллюзии) наблюдения. Сфера наблюдения в научных исследованиях. Информация

об открытиях, сделанных на основе наблюдений. Знакомство с приборами, созданными для наблюдения (микроскоп, лупа и др.).

**КЕЙСЫ:**

Зачем им это? (исследователи-путешественники).

Как у них это получается? (исследователи-наблюдатели).

То, что мы не видим (исследователи-экспериментаторы).

### **Тема 3. Опыты и эксперименты — 4 ч.**

Понятия: эксперимент, экспериментирование.

Самый главный способ получения информации. Что знаем об экспериментировании. Как узнать новое с помощью экспериментов. Планирование и проведение эксперимента.

**КЕЙСЫ:**

Изобретаем экспериментальную процедуру. Опыт по физике.

Химический лес (опыт по химии).

Как они «работают»? Опыты по биологии.

### **Тема 4. Межпредметное исследование и проект — 12 ч.**

Роль научных исследований в нашей жизни. Темы для исследования. Памятка «Как выбрать тему». Виды проектов. Составление плана работы над проектом.

**КЕЙСЫ:**

Полёт белки-летяги.

Исследовательское задание. Парашюты.

Корабль на воздушной подушке.

Солнечная система. Земля: как она возникла?

Единицы строения вещества.

Физические процессы на молекулярном уровне. Что такое плотность?

Сахарная цветная пирамидка.

Единица строения живого организма.

Растительные клетки под микроскопом.

### **Тема 5. Современные исследования и нанотехнологические проекты — 3 ч.**

Отбор литературы по теме исследования. Выборка необходимого материала для работы. Наблюдение и экспериментирование. Техника экспериментирования.

**КЕЙСЫ:**

Геккон и нанотехнологии.

Нанотехнологии. «Эффект лотоса».

### **Тема 6. Подведение итогов — 2 ч.**

## **III. Содержание курса внеурочной деятельности «Естественнонаучные исследования»**

**6-й класс**

**35 часов (1 ч. в неделю), из них 3 ч. — резервное время**

### **Введение — 2 ч.**

Что можно исследовать? Формулирование темы.

Задания для развития исследовательских способностей. Игра на развитие формулирования темы. Как задавать вопросы? Банк идей. Тема, предмет, объект исследования.

### **Тема 1. Наблюдения — 3 ч.**

Наблюдения. Развитие наблюдательности через игру. Развитие умения находить предметы по их описанию, назначению.

**КЕЙСЫ:**

Биологические наблюдения.

Пресноводный водоём.

Моховой бугорок.

Слоны, их жизнь, поведение и повадки.

### **Тема 2. Научные эксперименты — 5 ч.**

Реконструирование гипотезы исследования. Обоснованный выбор способа выполнения задания. Выделение главного и второстепенного.

**КЕЙСЫ:**

Эксперимент Яна Баптиста Ван-Гельмонта.

Знакомство с экспериментальной процедурой.

Эксперименты Лаццаро Спалланцани.

«Случайные» открытия. Опыты Джозефа Пристли.

### **Тема 3. Межпредметные проекты и исследования — 20 ч.**

Самостоятельная работа учащихся над проектом. Методика проведения самостоятельных исследований. Соответствие цели и задач теме исследования. Сущность изучаемого процесса, его главные свойства, особенности. Основные стадии, этапы исследования.

**КЕЙСЫ:**

Как они устроены? Как они «работают»? Где это можно применить? (биофизика).

Биомеханика движения (биофизика).





4.	Опыт и эксперименты	4 часа	<p>— различать предметы изучения естественных наук;</p> <p>— работа в парах по выполнению лабораторной работы, оформлять результаты наблюдений в тетради;</p> <p>— изучать предметным исследованием выдвигаемая гипотезы и проверяя их экспериментально;</p> <p>— познаться с новой наукой;</p> <p>— определять последовательность выполнения действий, составлять</p>	<p>— осознавать себя ценной частью большого разнообразия мира (природы и общества);</p> <p>— испытывать чувство гордости за красоту родной природы, свою малую Родину, страну</p>	<p>— учиться обнаруживать и формулировать учебную проблему, выбирать тему проекта; принимать и сохранять учебные цели и задачи;</p> <p>— осуществлять контроль над ходом эксперимента;</p> <p>— планировать и выполнять свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;</p> <p>— выделять и осознать то, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению;</p>	<p>— анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);</p> <p>— синтез как составление целого из частей;</p> <p>— выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов</p>	<p>— анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);</p> <p>— синтез как составление целого из частей;</p> <p>— выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов</p>	<p>— анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);</p> <p>— синтез как составление целого из частей;</p> <p>— выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов</p>
----	---------------------	--------	--	---	--	---	---	---

5.	Межпредметное исследование и проект	12 часов	<p>— изучать окружающую среду и предметы с точки зрения науки;</p> <p>— наблюдать за каплями воды;</p> <p>— экспериментальный материал для создания проекта</p>	<p>— осознавать качество и уровень усвоения</p> <p>— составлять план выполнения задач, решения проблем творческого и поискового характера, выполнять проект совместно с учителями;</p> <p>— работать по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки;</p> <p>— элементы волевого саморегуляции как способности к мобилизации сил и энергии, волевому усилию — к выбору в ситуации мотивационного конфликта, к преодолению препятствий</p>	<p>— строить рассуждения в форме простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях</p> <p>— представлять информацию в виде таблиц, схем, опорного конспекта, в том числе с применением средств ИКТ;</p> <p>— выстраивать логическую цепь рассуждений;</p> <p>— устанавливать аналогии и причинно-следственные связи</p>	<p>— строить рассуждения в форме простых суждений об объекте, его строении, свойствах и связях</p> <p>— представлять информацию в виде таблиц, схем, опорного конспекта, в том числе с применением средств ИКТ;</p> <p>— выстраивать логическую цепь рассуждений;</p> <p>— устанавливать аналогии и причинно-следственные связи</p>	<p>— быть готовым изменить свою точку зрения</p> <p>— предвидеть последствия коллоквиальных решений;</p> <p>— анализировать факты, слушать других, пытаться принимать другую точку зрения;</p>	<p>— быть готовым изменить свою точку зрения</p> <p>— предвидеть последствия коллоквиальных решений;</p> <p>— анализировать факты, слушать других, пытаться принимать другую точку зрения;</p>
----	-------------------------------------	----------	---	---	---	---	--	--



				осознание необходимости)	и что ещё подлежит усвоению; — осознавать качество и уровень усвоения	— синтез как составление целого из частей; — выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов	— предвидеть (прогнозировать) последствия коллективных решений; — организовывать взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.)
2.	Наблюдения	3 часа	— изучать окружающие вещества и предметы с точки зрения науки; — знакомиться с наблюдениями как методом исследования; — изучать преимуществы и недостатки (показать наиболее распространенные зрительные иллюзии) наблюдения; — сфера наблюдения в научных исследованиях; информация об открытиях, следованных на основе наблюдений; — знакомство с приборами, созданными для наблюдения	формулировать проблему самостоятельно в природе; осознавать себя гражданином России; — объяснить, что связывает тебя с историей, культурой, судьбой твоего народа и всей России; — искать свою позицию в многообразии информационных открытий, следованных на основе наблюдений; — знакомство с приборами, созданными для наблюдения	— составлять план выполнения задачи, решения проблем творческого и поискового характера, совместно с учеником; — работа по плану, сверяя свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно; — работа по плану, сверяя свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно; — рефлексия способностей и условий действия; — контроль и оценка процесса и результатов деятельности; — смысловое чтение как осмысление цели чтения	— представлять информацию в виде таблиц, схем, опорного конспекта, в том числе с применением средств ИКТ; — выстраивать логическую цепь рассуждений; — устанавливать причинно-следственные связи; — рефлексия способностей и условий действия; — контроль и оценка процесса и результатов деятельности; — смысловое чтение как осмысление цели чтения	

			(микроскоп, лупа и др.); — работа с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами ТБ;	— составлять план выполнения задачи, решения проблем творческого и поискового характера, совместно с учеником; — работа по составленному плану, использовать, наряду с основными и дополнительными средствами (справочная литература, сложные приборы) способы решения задач в зависимости от конкретных условий; — рефлексия способностей и условий действия;	— уметь работать с учебником, дополнительной литературой и периодической системой; формировать умение проводить сравнение и классификацию по заданным критериям; — сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; — выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий; — рефлексия способностей и условий действия;	— оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных речевых ситуаций, в том числе с применением средств ИКТ, взаимодействия; — постановка вопросов, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; — разрешение конфликтов; — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов
3.	Научные эксперименты	5 часов	— выполнять практическую работу; — работать с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами техники безопасности; — наблюдать за явлениями, происходящими с веществами	формировать умение учитывать выделенные ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем; — планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; — оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной	— оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных речевых ситуаций, в том числе с применением средств ИКТ, взаимодействия; — постановка вопросов, инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; — разрешение конфликтов; — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов	

4.	Межпредметные проекты и исследования	20 часов	<ul style="list-style-type: none"> <li>— наблюдать за явлениями, происходящими с вещами</li> <li>— описывают эксперимент;</li> <li>— наблюдать и описывать признаки и условия эксперимента,</li> <li>— делать выводы на основании анализа наблюдений за экспериментом</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— сравнивать по критериям два объекта, выделяя существенных признаков;</li> <li>— проводить классификацию по заданным критериям;</li> <li>— строить рассуждения в форме связи простых суждений об объекте</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— принимать и хранить учебные цели и задачи;</li> <li>— планировать и выполнять свой действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;</li> <li>— осуществлять контроль при наличии эталона;</li> <li>— оценивать правильность выполнения действия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— контроль и оценка процесса и результатов деятельности;</li> <li>— смысловое чтение как осмысление цели чтения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— развитие вступительной позиции школьника на уровне положительного отношения к школе;</li> <li>— понимание необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов и предпочтении социального способа оценки знаний</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— участвовать в коллективном обсуждении проблем;</li> <li>— проявлять активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач;</li> <li>— совершенствоваться умение договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности</li> </ul>	разрешения конфликта, принятие решения и его реализация; управление поведением партнёра — контроль, коррекция, оценка действий партнёра
----	--------------------------------------	----------	--	---	--	---	---	---	---

## V. Литература

1. Дорогами межпредметной интеграции в школьном образовании. Из методического опыта «Школьной лиги» [Текст] / под ред. В. Ю. Пузыревского. — СПб. : Школьная лига, 2014. — 160 с.

2. Жданов, Э. Р. Учебные демонстрации с элементами «нано» [Текст] : сб. лабораторных работ / Э. Р. Жданов, А. Н. Лачинов, А. Ф. Галиев. — СПб. : Школьная лига ; Лема, 2013. — 80 с.

3. Казакова, Е. И. Методические рекомендации для педагогов к рабочей тетради для старшеклассников «Увлекательный мир нанотехнологий» [Текст] / Е. И. Казакова, М. М. Эпштейн, А. Б. Гильденберг. — СПб. : Участие ; Лема, 2010 — 32 с. — (Школа nanoобразования).

4. Карпов, А. О. Социокогнитивные основы и модель исследовательского обучения [Текст] / А. О. Карпов // Психология : журнал Высшей школы экономики. — 2013. — Т. 10. — № 1. — С. 119—134.

5. Киприянова, Е. В. К вопросу методологии и организации исследовательского образования в современной школе [Текст] / Е. В. Киприянова // Социально-гуманитарные проблемы современной науки и пути их решения: материалы XI Всерос. науч. конф., Челябинск, 10 октября 2016 г. ; под ред. С. А. Курносовой ; ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», институт повышения квалификации и переподготовки кадров, факультет психологии и педагогики, Центр научного содействия апробации и внедрению инновационных проектов. — Челябинск, 2016. — С. 32—38.

6. Миркес, М. Учёба с азартом. Хрестоматия мотивирующих внеурочных форматов образования (из опыта группы Ноо-Ген) [Текст] / М. Миркес, С. Медведчиков, А. Фатеев и др. — СПб. : Школьная лига, 2014.

7. Нанотехнологии. Азбука для всех [Текст] / под ред. Ю. Д. Третьякова. — М. : ФИЗМАЛИТ, 2008.

8. Озерянский, В. А. Познаём наномир. Простые эксперименты [Текст] / В. А. Озерянский, М. Е. Клецкий, О. Н. Буров. — М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012.

9. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Текст] / М-во образования и науки Рос. Федерации. — М. : Просвещение, 2011. — 48 с.

10. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий : пособие для учителя [Текст] / [А. Г. Асмолов, Г. В. Бур-

менская, И. А. Володарская] ; под ред. А. Г. Асмолова. — 2-е изд. — М. : Просвещение, 2011. — 159 с.

11. Юшков, А. Н. Я — исследователь. Я — изобретатель : рабочая тетрадь: 5-й кл. [Текст] — СПб. : Школьная лига, 2015. — 66 с.

12. Юшков, А. Н. Я — исследователь. Я — изобретатель [Текст] : рабочая тетрадь: 6-й кл. — СПб. : Школьная лига, 2015. — 66 с.

13. Юшков, А. Н. Организация учебных исследований на уроках и во внеурочной деятельности. Естественнонаучные дисциплины. Из методического опыта программы «Школьная Лига РОСНАНО» [Текст] / А. Н. Юшков. — СПб. : Школьная лига, 2015. — 96 с.

14. Юшков, А. Н. Учебные проекты на материале естественнонаучных дисциплин. Из методического опыта программы «Школьная Лига РОСНАНО» [Текст] / А. Н. Юшков. — СПб. : Школьная лига, 2015. — 106 с.

15. Юшков, А. Н. Познавательный интерес и собственное дело детей. Комментарии к учебным занятиям по курсу «Загадки природы» [Текст] / А. Н. Юшков. — СПб. : Школьная лига ; Лема, 2013. — 180 с.

## VI. Приложение

### Примеры кейсов по разделам курса

#### Кейс Исследование новой планеты

#### 5-й класс

Представьте, что вы участвуете в космическом путешествии-исследовании. Подлетая к новой планете, вы отправили к ней космический зонд. Данные с зонда следующие:

1. Длина орбиты, расстояние от планеты до местного светила, скорость движения планеты вокруг Звезды примерно такие же, как у Земли.

2. У планеты нет оси наклона.

3. У планеты отсутствует вращение вокруг собственной оси.

4. На планете есть вода и разреженная атмосфера, содержащая кислород и углекислый газ.

5. На планете есть твёрдые участки поверхности.

6. Есть некоторые основания считать, что на планете есть зелёные растения и другая жизнь.

Какие гипотезы-предположения об особенностях климата и особенностях жизни на этой планете вы можете сделать «до высадки на поверхность»?

Примечание: перед обсуждением в группе сделайте модель «Планета — Звезда» с учётом заданных параметров, перечисленных выше.

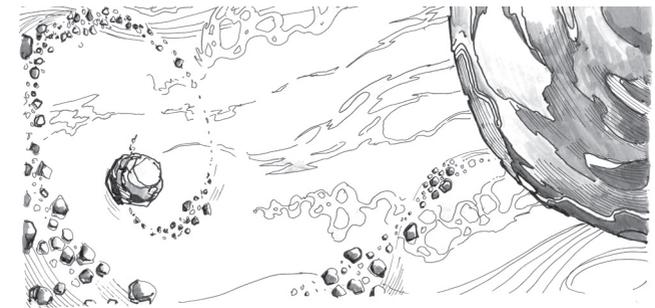


Рис. 1

Сделайте сообщение от группы.

Выслушайте выступление других групп.

Задайте вопросы, запишите свои вопросы и вопросы одноклассников в тетрадь.

После общего обсуждения всех вариантов ответов заполните итоговую таблицу об особенностях климата на этой планете.

### Кейс Биология. Экспедиция-исследование 5-й класс

Давайте отправимся в воображаемую экспедицию-исследование. Чтобы такое путешествие стало интересным и запоминающимся, представим, что вы уменьшились в размерах до 1 см. Для безопасности у вас будет защитный костюм или скафандр. Выберите место, куда вы отправитесь в экспедицию. Это может быть пруд с головастиками и личинками стрекоз, коралловый риф или аквариум. Это может быть луг с кузнечиками, бабочками и жуками или болото с комарами и хищными растениями-росянками. Это может быть пустыня.

Сделайте пластилиновую модель «самих себя» ростом в 1 см. Проведите замеры высоты, ширины, длины живых существ, например, обитателей аквариума. Вылепите фигурки этих живых существ из пластилина, сохраняя их реальные размеры.

Начните делать рисунок: вы в центре листа в полный рост (высота — 1 см) и рядом с вами, например, улитка или божья коровка.

Вспомните, кого ещё можно встретить в тех местах, куда вы отправляетесь. Рассмотрите макрофотографии этих существ, гербарии растений. Посмотрите видеоролики о жизни живых существ тех мест, куда вы собираетесь отправиться в экспедицию.

Под микроскопом или биноклем рассмотрите каплю воды из придонного слоя аквариума и кусочек водоросли из этого же аквариума.

В группе решите, кем вы будете:

- исследователями-путешественниками;
- исследователями-наблюдателями;
- исследователями-экспериментаторами.



Рис. 2

Завершите рисунок на предыдущей странице. Нарисуйте в нужном масштабе объекты живой и неживой природы, которые вы «встретили» в своём путешествии. Расскажите в классе о результатах своей работы. Напишите дома рассказ о своей экспедиции. Что вы там смогли увидеть, что смогли исследовать? Прочитайте рассказ в классе.

### Кейс Географические путешествия 5-й класс

В географии есть разные методы проведения исследований. Из традиционных методов исследования нам всем наиболее знаком метод описания. Метод описания одно время почти не использовался, но сейчас становится опять значимым. Это связано с развитием международного туризма.

#### *Путешествие по континентам*

Разработайте в группах необычные туристические маршруты. Эти маршруты могут быть проложены:

- вдоль того или иного меридиана Земного шара;
- вдоль выбранной параллели Земного шара.

Договоритесь в классе, что понимать под географической информацией о том или ином месте Земного шара. Рассмотрите в своей группе карту или глобус. Выберите маршрут (свой меридиан или свою параллель). Разбейте весь маршрут на участки, договоритесь, кто будет искать географическую информацию о том или ином участке маршрута. Дома вместе с родителями найдите в Интернете информацию об этих местах. Скачайте понравившиеся фотографии. В группе сделайте совместную презентацию о достопримечательностях тех мест, через которые будет пролегать ваш маршрут.

#### **Игра «знатоки Земного шара»**

1. Загадайте друг другу загадки: «Мы на космическом корабле летали вокруг Земли и последовательно видели вот это... Как мы летали? Покажите на карте или на глобусе наш маршрут».

2. Отметьте на глобусе точку, от которой вы будете двигаться или «вправо», или «влево», или «вверх», или «вниз» вдоль поверхности Земного шара. Вначале потренируйтесь, а потом, не глядя на



Рис. 3

глобус, расскажите, что вы будете видеть, если будете лететь вокруг Земного шара на космическом корабле в заданном направлении.

Выполняя это задание, пользуйтесь связкой: «Я лечу... и я вижу...». За каждый правильный ход выступающий получает 1 балл. Играть можно парами, тройками, четвёрками.

### Кейс Наблюдения. Биология 6-й класс

В Логическом словаре-справочнике Н. И. Кондакова (Москва : Наука, 1975) сказано, что «наблюдение — это метод исследования предметов и явлений в том виде, в каком они происходят в естественных условиях». Считается, что метод наблюдения характеризуется некоторой пассивностью — наблюдатель не вмешивается в наблюдаемый процесс. Впрочем, иногда это и хорошо, а то вмешиваешься — и не увидишь главного.

**Прочитайте тексты.** Как вы полагаете, что здесь можно назвать «наблюдением-впечатлением», «наблюдением-встречей»?

*«Занимаясь сборианием растений для гербария, я как-то раз на экскурсии присел в тени развесистой ольхи, на отлогом берегу запруженной речки, и стал всматриваться в глубину воды. День был ясный. В воздухе царил полнейшая тишина. На воде не видно было ни малейшей ряби, и вся водная поверхность была гладка, как зеркало. И вот, взглядываясь в эту прозрачную, как хрусталь, воду, я увидел такую картину, которой никогда не забуду. Это было какое-то волшебное подводное царство, царство, о котором мне до сих пор приходилось читать лишь в сказках... Всё дно было покрыто богатой водной растительностью самых разнообразных форм и оттенков... И среди всей этой волшебной обстановки жизнь была ключом. По дну скакали уродливые личинки стрекоз и лёгкие, подвижные личинки подёнок; медленно передвигались в своих сложенных из песчинок и кусочков дерева чехликах ручейники. На растениях ползали разнообразные улитки и строили свои воздушные колокола, покрытые как ртутью пауки-серебрянки. Там и сям мелькали красные паучки, большие жуки-плавунцы то ныряли, то всплывали на поверхность; с быстротой молнии носились серебристые рыбки, по поверхности воды как на коньках скользили водомеры. Просидев не знаю сколько времени,*

*я набрал всевозможных улиток и водяных растений и понёс их домой, чтобы устроить у себя нечто подобное сейчас увиденному»...*

*«Когда я был еще маленьким мальчиком, то имел привычку проводить много времени на берегах Черуеля, забавляясь наблюдениями над жизнью различных водных обитателей. Животная жизнь очень богата в этой прелестной маленькой речке, и у меня был один любимый уголок, где ветвь плакучей ивы выступала горизонтально и представляла место для сидения над тёмным глубоким прудом, один берег которого обрывист, а другой спускается отлого. Здесь веселые гурини совершали свои бесконечные круги, а водяные гребцы двигались по воде порывистыми скачками или оставались неподвижно на своих вёслах в созерцательном состоянии. Временами какое-либо несчастное насекомое падало с дерева в воду, и тогда из тёмной глубины показывалась пара тёмных глаз и раскрытый рот и затем, блеснув как бы полированным серебром, плотвица исчезала вновь со своей добычей. В той части реки, где берег был отлог, двигались медленно личинки, между тем как большой жук dytiscus появлялся изредка на поверхности, вскидывал на воздух конец своего хвоста и потом вновь опускался на тинистое дно».*

Напишите названия обитателей пресноводного водоёма. Скажите, у вас были наблюдения-впечатления и наблюдения-встречи?

Что вам удалось увидеть, узнать в ходе этих наблюдений. Расскажите о своих впечатлениях. Напишите об этом короткий рассказ.

**Прочитайте тексты.** Как вы полагаете, что здесь можно назвать «наблюдением-удивлением», «наблюдением-исследованием»?

Как вы полагаете, кто может жить в этих норках? Запишите свой вариант ответа и ответы своих одноклассников. Верный ответ вы можете найти в книге Д. Даррелла «Моя семья и другие звери».

### Моховой бугорок

*Эта история о наблюдениях за природой мальчика 10-ти лет, который жил на греческом острове Корфу*

(из книги Джеральда Даррелла «Моя семья и другие звери»; 5-я глава «Паучье сокровище»).

«Я перевернулся на живот и, подперев руками подбодок, принялся исследовать моховой бугорок. Крохотный зелёный кузнечик с длинной мордочкой беспокойно перебирал своими задними ножками; хрупкая улитка задумчиво сидела на веточке мха, мечтая о вечерней росе; пухлый алый клещ величиной со спичечную головку пробирался, будто охотник, через моховую чашу. Это был микроскопический мир со своей пленительной жизнью. Вдруг в глаза мне бросилась одна любопытная вещь. В разных местах на зелёном плюше мохового покрова проступали бледные круглые пятна величиной с монету.

Я лежал и думал, откуда могли взяться эти круги. Я потыкал травинкой в край одного пятна. И вдруг у меня засосало под ложечкой от невероятного волнения: мой стебелёк травы как будто нащупал скрытую пружину, и весь кружок поднялся, точно крышка люка. К моему удивлению, это и вправду оказалась крышка с аккуратно скошенными краями, подбитая с обратной стороны шёлком. Крышка плотно входила в устье тоже обтянутой шёлком шахточки, которую она прикрывала... Я рассматривал это замечательное произведение искусства и размышлял, кто же его мог создать».

Наблюдение, организованное со специальной познавательной целью, отличается от других наблюдений.

Во-первых, в этом случае наблюдатель знает, за кем он будет наблюдать.

Во-вторых, у него есть задача посмотреть, узнать, выяснить что-то конкретное из жизни наблюдаемого животного или растения.

В-третьих, наблюдая за чем-то вполне конкретным, наблюдатель отмечает и какие-то новые обстоятельства, задаёт себе новые вопросы и пробует на них ответить.

#### **Слоны, их жизнь, поведение и повадки**

Более 40 лет длились исследования, которые проходили в основном в Кении в Национальном парке Amboseli, главной темой которых было наблюдение за слонами, их поведением и повадками. Сейчас можно с уверенностью сказать, что теперь учёные знают о слонах гораздо больше, чем раньше. Слоны, как и люди, флиртуют между

собой, устраивают пикники и даже ссорятся. При наблюдении за животными, учёные пришли к выводу, что у слонов социальная система гораздо сложнее, чем предполагалось ранее. Слоны используют язык жестов и звуков, чтобы выразить свои эмоции; приветствуют друг друга, сплетая хоботы между собой. Детёныша можно быстро успокоить, дав ему сосать его же хобот, что может напомнить нам сосание ребёнком большого пальца. Если слон сворачивает хобот — это значит, что он приглашает поиграть.

При встрече двух стад можно увидеть, как идёт решение вопроса — идти дальше вместе или расходиться в разные стороны. Такие встречи обычно проходят довольно шумно, но когда решение между стадами найдено — сразу наступает тишина и покой.

По заключению учёных, слоны по своему развитию и интеллекту стоят на том же уровне, что и обезьяны, но немного отстают от дельфинов.

Обсудите в группах, чем отличается наблюдение за слонами от наблюдения из текста Д. Даррелла?

В вашем опыте были наблюдения-удивления, наблюдения-исследования, организованные со специальной познавательной целью?

Что вам удалось увидеть, узнать в ходе этих наблюдений?

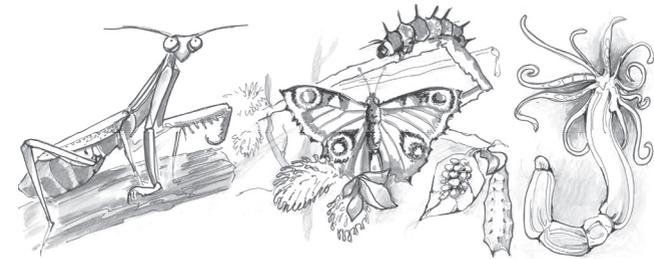


Рис. 4

Интересно понаблюдать:

- за превращением гусеницы в куколку и появлением бабочки из куколки;
- за появлением из личинки взрослой стрекозы;
- за процессом строительства воздушного замка-купола пауком-серебрянкой;
- за поведением и охотой на дафний пресноводной гидры;

- за подводной охотой личинок стрекозы;
- за тем, как паук плетёт свою паутину;
- за тем, как ловит свою добычу богомол;
- за тем, как гусеница ест листья.

Скажите, если бы вы специально наблюдали за этими животными и обстоятельствами их жизни, то на какие вопросы вы бы попробовали найти ответы?

Запишите свои вопросы и вопросы своих одноклассников.

### Ресурсы:

1. [http://travelandcountry.blogspot.ru/2011/06/blog-post\\_08.html](http://travelandcountry.blogspot.ru/2011/06/blog-post_08.html).
2. Джон Георг Вуд. Гнёзда, норы и логовища. 1867 г.
3. Подводная жизнь (из детских воспоминаний Николая Фёдоровича Золотницкого, известного русского аквариумиста, 1872 г.)
4. Д. Даррелл «Моя семья и другие звери».

### Кейс Реконструируем гипотезу исследования 6-й класс

#### *Эксперимент Яна Баптиста Ван-Гельмонта*

Ян Баптист Ван-Гельмонт (1577—1644), естествоиспытатель из Голландии. Особый интерес Ван-Гельмонт проявлял к вопросам пищеварения. Возражал тем, кто считал, что пищеварение происходит за счёт тепла организма. Их он спрашивал: «Каким образом тогда происходит пищеварение у холоднокровных животных?»

Сам же он считал, что пищеварение — это химические реакции, важнейшую роль в которых играет химический реагент, названный им «ферментом» (от лат. fermentum «брожение»).

Ван-Гельмонт поставил первый в истории науки опыт по исследованию особенностей питания растений. За полезные науке заблуждения в 1889 году (через 245 лет после смерти) в Брюсселе ему воздвигли памятник. Опыт Ван-Гельмонта длился пять лет.

Исследователь посадил ветку ивы в горшок. Перед этим он высушил землю и тщательно её взвесил — вес земли был 80 кг. Вес ветки ивы был 2 кг 400 гр. (правда, сам естествоиспытатель пользовался другими единицами измерения веса — унциями и фунтами).

Ван-Гельмонт серьёзно относился к ожидаемым результатам своего опыта, поэтому, чтобы в горшок не попали пыль

и сор, исследователь накрыл его крышкой. Посаженную иву поливали дождевой водой.

Через пять лет Ван-Гельмонт извлёк иву из горшка, очистил её от земли и взвесил. Как полагаете — сколько весила ива? А насколько меньше стала весить земля, в которой росла ива?

Запишите свои варианты ответов-предположений, а также некоторые варианты ответов своих одноклассников.

Сравните свои варианты предположений с данными, которые получил Ван-Гельмонт в ходе своего эксперимента (ответ в конце текста\*).

Давайте теперь обсудим, что же исследовал Ван-Гельмонт в ходе своего эксперимента? У кого какие версии-предположения?

Запишите свои версии и версии своих одноклассников в тетрадь.

Какие выводы из проведённого эксперимента мог сделать Ван-Гельмонт?

Как вы считаете, были ли у этого учёного гипотезы, которые он проверял?

Случайно ли он взвешивал землю и укрывал горшок от пыли?

Напишите возможные варианты формулировок гипотез.

Многие исследователи того времени считали, что земля — это «желудок растений». Что смог сказать им Ван-Гельмонт после проведения своего опыта?

Водная теория питания растений Ван-Гельмонта просуществовала до начала XIX века. Какие вопросы к данной теории могли бы задать те фермеры, что ежегодно удобряли свои поля разными удобрениями?

Вы можете самостоятельно повторить эксперименты Ван-Гельмонта.

Примечание. Процедура воспроизведения эксперимента широко используется и в современной науке. Как вы полагаете, для чего это делается?

Спланируйте эксперимент.

Запишите его этапы, сделайте рисунки.

### *Проращивание лука*

Вы можете провести эксперимент, дополняющий опыт Ван-Гельмонта.

Возьмите две одинаковые луковицы. Поместите их в стаканы с водой. В один из стаканов добавьте минеральные соли (удобрения для горшечных растений, в соответствии с рекомендуемыми нормами). В течение нескольких дней делайте замеры прироста корневой системы и стрелок лука. Сделайте фотографии.

Что можно сказать о роли минеральных удобрений в приросте биомассы?

Занесите свои данные в таблицу.

Сделайте график роста корней и перьев лука в зависимости от условий (наличие и отсутствие минеральных удобрений).

## **Программа курса внеурочной деятельности для 5—9-х классов**

### **«Лабораторно-химические исследования»**

#### **I. Пояснительная записка**

##### **Актуальность курса**

С учётом происходящих изменений в мире и принимаемых Президентом Российской Федерации и Правительством решений и ответных мер школьное химическое образование нужно считать полноценным звеном начальной подготовки кадров всех уровней для обеспечения целей новой долгосрочной экономической и промышленной политики России.

По мнению множества экспертов в области образования, в том числе О. Габриеляна, одним из важных условий современного химического образовательного процесса должен стать химический эксперимент, который обеспечивает обучение на основе выполнения проектов.

Сильные стороны школьного химического образования — химический эксперимент как метод обучения, изучение современных материалов и технологий обработки, максимальное воздействие уроков химии на развитие познавательного интереса школьников, в частности интереса к проектно-исследовательской деятельности — позволяют уже в школе начать системную и долгосрочную работу по подготовке будущих кадров нужного уровня квалификации и качества подготовки и мотивации. Воспитательная функция внеурочной деятельности по химии, особенно на территории крупных городов и городских агломераций, должна раскрываться через посещение с учебными целями тематических выставок, фестивалей, дней науки на базе выставочных залов и экспо-центров города или региона.

**Цель:** формирование у учащихся опыта химического исследования, исследовательского поведения, формирование положительной мотивации к обучению, опыта самореализации и коллективного взаимодействия на основе формирования операционных способов умственных действий по решению теоретических и практических задач в области химии.

##### **Задачи курса:**

— формирование знаний, умений, компетенций при решении основных типов задач по химии;

- формирование практических умений и навыков, компетенций при решении разнообразных экспериментальных задач;
- повторение, закрепление основных понятий, законов, теорий, а также научных фактов, образующих химическую науку;
- создание педагогических ситуаций успешности для повышения собственной самооценки и статуса учащихся в глазах сверстников, педагогов и родителей;
- формирование исследовательского поведения, содействие в профориентации школьников, расширение профессионального кругозора, эрудиции, повышение общего уровня образованности и культуры.

### Структура курса

Курс внеурочной деятельности «Лабораторно-химические исследования» предназначен для учащихся 5–9-х классов, проявляющих интерес к изучению естественных наук. Нормативный срок изучения курса составляет 5 лет (35 часов в год (34 ч. в 9 классе), всего 174 часа, из них 10 часов — резервное время). Курс состоит из следующих модулей: «Химия вокруг нас» (5–7-й класс); «Химия в расчётах и превращениях» (8–9-й класс).

Разработка модулей осуществлена с учетом возрастных особенностей учащихся. Основная масса учащихся 12–14 лет в связи с их возрастными особенностями и небольшой подготовкой по химии не интересуются сложными химическими опытами. Их занимает не столько подготовка опыта и его сущность, сколько результаты в виде взрыва, вспышки, выпадения осадка, изменения цвета вещества и т. д. Задача состоит в том, чтобы с помощью занимательных опытов поднять у учащихся интерес к внешним эффектам опыта, но постепенно их увлекает и техника подготовки эксперимента. На несложных, но занимательных опытах учащиеся изучают методику и технику химического эксперимента, начинают понимать внутренние процессы, проходящие на разных его стадиях, заинтересуются химией как наукой.

Модуль «Химия вокруг нас» позволяет познакомить учащихся 5–6-х классов с возможностями химии, ее доступности и значимости в повседневной жизни. Предлагаемый курс ориентирован на знакомство с химическими явлениями, встречающихся в быту, свойствами веществ, которые стоят дома на полках и в аптечке. В рамках этого модуля начинается

формирование навыков проведения химического эксперимента и начальных исследований.

Модуль «Химия вокруг нас» для учащихся 7-го класса является интегративным курсом, который ориентирует на системное изучение первоначальных химических понятий, раскрывает необходимость изучения химии во взаимосвязи с предметами естественно-научного цикла (биология, физика, география), гуманитарного (литература, история, искусство) и прикладного (математика). Теоретические знания формируются на основе химического эксперимента, его обработки и осмысления.

В 8–9-х классах химия изучается системно как учебная дисциплина. На данном этапе учащимся предлагается модуль «Химия в расчётах и превращениях», основная цель которого — формирование устойчивого познавательного интереса учащихся к изучению химии путем включения в активную экспериментальную и исследовательскую деятельность.

### Специфика курса

Разработка программы курса осуществлена на основе современной Концепции школьного химического образования, предусматривающей усиление интеграции естественнонаучных знаний, более широкое использование в обучении видов деятельности, направленных на развитие интеллекта учащихся, их творческого мышления.

Курс имеет четко выраженную практическую направленность и реализуется на основе практических форм и методов организации занятий: познавательно-трудовые упражнения, решение прикладных задач, практические и лабораторные работы, моделирование и конструирование. В рамках модуля обучающиеся приобретают новые и совершенствуют полученные на уроках теоретические знания; развивают общеучебные и специальные химические умения и навыки.

Отбор содержания практической части программы осуществлен с использованием модулей учебно-методических комплектов СТА-студии — интеллектуальным практико-ориентированным продуктом АНПО «Школьная лига», в том числе на основе модулей СТА-студии «Мыльная опера», «Живая вода и другие случаи», «Нанобионика. Эффект лотоса» и др.

Особое внимание уделяется формированию навыков научного исследования учащихся. Эти задачи решаются с помощью конкурсно-образовательной программ Федерального

образовательного сообщества «Школьная лига РОСНАНО», направленных на изучение естественных наук, основ нанотехнологий и технопредпринимательства «Школа на ладони».

Формирование опыта самостоятельной творческой деятельности учащихся в данном курсе решается с помощью кейс-технологий. Кейс-технологии объединяют в себе одновременно и ролевые игры, и метод проектов, и ситуативный анализ.

Таким образом, реализация курса внеурочной деятельности «Лабораторно-химические исследования» позволяет решить задачу мотивации учащегося к самостоятельному приобретению знаний, формировать стойкие познавательные мотивы учения, основным из которых является исследовательский интерес.

### **Теоретико-методологическое обоснование**

Стремительно меняющаяся жизнь обуславливает роль и значение исследовательского поведения в жизни человека. Обучение школьников специальным знаниям, а также развитие у них общих умений и навыков, необходимых в исследовательском поиске — одна из основных практических задач современного образования. По мнению А. О. Карпова, главный стратегический вопрос, который должны решить современные образовательные системы, состоит в постановке исследовательского обучения в качестве основной формы школьной и университетской подготовки.

Исследовательское обучение — особый подход к обучению, построенный на основе естественного стремления ребенка к самостоятельному изучению окружающего мира. Главная цель исследовательского обучения — формирование у учащегося готовности и способности самостоятельно, творчески осваивать и перестраивать новые способы деятельности в любой сфере человеческой культуры. Однако, по мнению Е. В. Киприяновой, анализ образовательной практики также свидетельствует, что исследовательская творческая деятельность обучающихся в современной школе, несмотря на ее идеологическую обоснованность в федеральных государственных образовательных стандартах, которые предполагают широкое внедрение проектных и учебно-исследовательских образовательных технологий, для большинства общеобразовательных учреждений не является осознанной задачей и практикой школьной жизни. И даже перспективные образовательные организации зачастую представляют опыт

организации научных обществ, учащихся не достаточно системно и наукоёмко.

Исследовательская и проектная деятельность — основа развития высоких технологий. Формирование основ культуры мышления и развитие основных умений и навыков исследовательского поведения осуществляется во внеурочной деятельности. Разработанный курс содержит описание надпредметных проблемных задач в виде метапредметных кейсов, направленных на формирование исследовательского мышления, поведения, созданию условий когнитивной мобильности учащихся. Программа через организацию исследовательского образования способствует формированию исследовательских компетенций и создает свободу выбора познавательной деятельности в изучении химических и физико-химических процессов.

Реализация программы курса нацелена на развитие личностных качеств и исследовательских компетенций учащихся, отвечающих потребностям современного общества: принятие самостоятельных решений; умение ставить задачи и задавать вопросы; умение работать в команде; поиск нестандартных, оригинальных решений; способность привлечь, заинтересовать выбранной темой окружающих; раскрытие индивидуального потенциала.

## **II. Планируемые результаты освоение курса**

### **Личностные:**

- в ценностно-ориентационной сфере — чувство гордости за российскую химическую науку, гуманизм, отношение к труду, целеустремленность; формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей;
- в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — умение управлять своей познавательной деятельностью. формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

### Метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач; умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;
- работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов;
- формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение; умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей; планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;

- формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

### Предметные:

- в познавательной сфере: давать определения изученных понятий: «химический элемент», «атом», «ион», «молекула», «простые и сложные вещества», «вещество», «химическая формула», «относительная атомная масса», «относительная молекулярная масса», «валентность», «степень окисления», «кристаллическая решетка», «оксиды», «кислоты», «основания», «соли», «химическая реакция», «химическое уравнение», описать демонстрационные и самостоятельно проведенные химические эксперименты; описывать и различать изученные классы неорганических соединений, простые и сложные вещества, химические реакции; классифицировать изученные объекты и явления; делать выводы и умозаключения из наблюдений, изученных химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии со свойствами изученных; структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из других источников; моделировать строение атомов элементов 1—3 периодов, строение простых молекул;
- в ценностно-ориентационной сфере: анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности человека, связанной с переработкой веществ; в трудовой сфере: проводить химический эксперимент;
- в сфере безопасности жизнедеятельности: оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

### Выпускник научится:

- описывать свойства твёрдых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- характеризовать вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический элемент», «простое

- вещество», «сложное вещество», «валентность», используя знаковую систему химии;
- изображать состав простейших веществ с помощью химических формул и сущность химических реакций с помощью химических уравнений;
  - вычислять относительную молекулярную и молярную массы веществ, а также массовую долю химического элемента в соединениях для оценки их практической значимости;
  - сравнивать по составу оксиды, основания, кислоты, соли;
  - пользоваться лабораторным оборудованием и химической посудой;
  - проводить несложные химические опыты и наблюдения за изменениями свойств веществ в процессе их превращений; соблюдать правила техники безопасности при проведении наблюдений и опытов;
  - различать экспериментально кислоты и щёлочи, пользуясь индикаторами; осознавать необходимость соблюдения мер безопасности при обращении с кислотами и щелочами.

**Выпускник получит возможность научиться:**

- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни;
- осознавать необходимость соблюдения правил экологически безопасного поведения в окружающей природной среде;
- понимать смысл и необходимость соблюдения предписаний, предлагаемых в инструкциях по использованию лекарств, средств бытовой химии и др.;
- использовать приобретённые ключевые компетентности при выполнении исследовательских проектов по изучению свойств, способов получения и распознавания веществ;
- развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы;
- объективно оценивать информацию о веществах и химических процессах, критически относиться к псевдона-

учной информации, недобросовестной рекламе, касающейся использования различных веществ.

**III. Содержание курса внеурочной деятельности  
«Лабораторно-химические исследования»  
5-й класс**

35 часов (1 ч. в неделю), из них 2 ч. — резервное время

**Тема 1. Как устроены вещества? — 6 часов**

**Введение.** Занимательная химия. Оборудование и вещества для опытов. Правила безопасности при проведении опытов. Опыты, доказывающие движение и взаимодействие частиц. Наблюдения за каплями воды. Наблюдения за каплями валерианы. Растворение перманганата калия и поваренной соли в воде.

А правда ли, что «Кока-кола» может?..

**Основные понятия:** химический элемент, атом, ион, молекула, простые и сложные веществ, вещество, химическая формула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, степень окисления, кристаллическая решетка, агрегатные состояния вещества.

**Лабораторные опыты:**

- Знакомство с химической посудой.
- Приемы обращения с лабораторным оборудованием.
- Капли чернила в воде.
- Диффузия.

**Тема 2. Признаки химических реакций — 18 часов**

Природные индикаторы. Крахмал. Определение крахмала в продуктах питания. Знакомство с углекислым газом. Природные индикаторы. Химическая радуга (Определение реакции среды).

Знакомый запах нашатырного спирта. Получение меди. Окрашивание пламени. Обесцвеченные чернила. Получение красителей. Получение хлорофилла. Химические картинки. Секрет тайнописи.

**Основные понятия:** индикаторы, полимеры, мономеры, природные полимеры, водородный показатель, рН среды, качественные реакции.

**Лабораторные опыты:**

- Знакомство с запахами химических веществ.
- Получение меди.
- Цветное пламя.

- Получение природных красителей.
- Получение хлорофилла.
- Невидимые чернила.

### Тема 3. Полезные свойства веществ — 11 часов

Друзья Мойдодыра. Почему мыло моет? Определение жесткости воды. Получение мыла. Домашняя химчистка. Как удалить пятна? Как удалить накипь? Чистим посуду. Кукурузная палочка — адсорбент. «Внимание, коррозия...». Кристаллы. Опыты с желатином. Каучук. Акварельные краски. Окрашиваем нити. Катализаторы и природные ингибиторы. Игра-квест «Побег из тюрьмы».

**Основные понятия:** Моющие средства, жесткость воды, соли, адсорбция, коррозия, кристаллы, полимеры, мономеры, природные полимеры, катализаторы.

#### Лабораторные опыты:

- Определение жесткости воды.
- Адсорбция запахов.
- Выращивание кристалла.
- Химический художник.

### Содержание курса внеурочной деятельности «Лабораторно-химические исследования» 6-й класс

35 часов (1 ч. в неделю), из них 2 ч. — резервное время

### Тема 1. Сладкие превращения на кухне — 10 часов

Сахара. Получение искусственного мёда. Домашние леденцы. Определение глюкозы в овощах и фруктах. Почему незрелые яблоки кислые? Получение крахмала и опыты с ним. Съедобный клей.

**Основные понятия:** химический элемент, атом, ион, молекула, простые и сложные веществ, вещество, химическая формула, углеводы, относительная молекулярная масса, сахароза, фруктоза, агрегатные состояния вещества, полимеры, мономеры, природные полимеры, катализаторы.

#### Лабораторные опыты:

- Получение искусственного меда.
- Изготовление леденцов.
- Определение глюкозы.
- Изучение свойств крахмала.

### Тема 2. Исследование продуктов — 17 часов

Практикум-исследование «Чипсы». Защита проекта «Пугубное влияние чипсов на здоровье человека». Практикум-исследование «Мороженое». Защита проекта «О пользе и вреде мороженого». Практикум-исследование «Жевательная резинка». Защита проектов «История жевательной резинки», «Жевательная резинка: беда или тренинг для зубов?». Модуль «Химия напитков». Тайны воды. Практикум-исследование «Газированные напитки». Защита проекта «Влияние газированных напитков на здоровье человека». Практикум исследования «Чай». Защита проекта «Полезные свойства чая». Моющие средства для посуды. Практикум исследования «Моющие средства для посуды». Занятие-игра «Мыльные пузыри».

**Основные понятия:** химический элемент, атом, ион, молекула, простые и сложные веществ, вещество, химическая формула, углеводы, белки, жиры, кислоты, сахароза, фруктоза, агрегатные состояния вещества, катализаторы, синтетические моющие средства.

#### Лабораторные опыты:

- Определение жиров в чипсах.
- Определение белка в мороженом.
- Растворение жевательной резинки.
- Получение домашней газировки.
- Исследование чая.
- Мыльная опера.
- Мыльные пузыри.

### Тема 3. Экологические исследования — 4 часа

Изучаем пыль. Определение нитратов в овощах. Фильтруем загрязненную воду. Кислотные дожди.

**Основные понятия:** химический элемент, атом, ион, молекула, простые и сложные веществ, вещество, химическая формула, нитраты, фильтрование, фильтрат, кислоты

#### Лабораторные опыты:

- Качественные реакции на нитраты.
- Способы очистки воды.
- Определение pH осадков.

### Тема 4. Химические ребусы, шарады — (4 часа)

Занимательные опыты и их объяснение. Игра-квест «Путешествие в мир веществ».

**Содержание курса внеурочной деятельности**  
**«Лабораторно-химические исследования»**  
**7-й класс**

35 часов (1 ч. в неделю), из них 2 ч. — резервное время

**Тема 1. История химии — 2 часа**

Химия или магия? Немного из истории химии. Алхимия. Химия вчера, сегодня, завтра. Техника безопасности в кабинете химии. Лабораторное оборудование. Знакомство с раздаточным оборудованием для практических и лабораторных работ. Посуда, её виды и назначение. Реактивы и их классы. Обращение с кислотами, щелочами, ядовитыми веществами. Меры первой помощи при химических ожогах и отравлениях. Выработка навыков безопасной работы.

**Основные понятия:** химический элемент, атом, ион, молекула, простые и сложные веществ, вещество, химическая формула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, степень окисления, кислоты, щелочи, агрегатные состояния вещества.

**Лабораторные опыты:**

- Удивительные опыты.
- Знакомство с оборудованием для практических и лабораторных работ.

**Тема 2. Вещества вокруг нас — 15 часов**

Вещество, физические свойства веществ. Отличие чистых веществ от смесей. Способы разделения смесей. Вода — много ли мы о ней знаем? Вода и её свойства. Что необычного в воде? Вода пресная и морская. Способы очистки воды: отстаивание, фильтрование, обеззараживание. Столовый уксус и уксусная эссенция. Свойства уксусной кислоты и её физиологическое воздействие. Питательная сода. Свойства и применение. Чай, состав, свойства, физиологическое действие на организм человека. Мыло или мыла? Отличие хозяйственного мыла от туалетного. Щелочной характер хозяйственного мыла. Стиральные порошки и другие моющие средства. Какие порошки самые опасные. Надо ли опасаться жидких моющих средств. Лосьоны, духи, кремы и прочая парфюмерия. Могут ли представлять опасность косметические препараты? Можно ли самому изготовить духи? Многообразие лекарственных веществ. Какие лекарства мы обычно можем встретить в своей домашней аптечке? Аптечный йод и его свойства. Почему йод надо держать в плотно закупоренной

склянке. «Зелёнка» или раствор бриллиантового зелёного. Перекись водорода и гидроперит. Свойства перекиси водорода. Аспирин или ацетилсалициловая кислота и его свойства. Опасность при применении аспирина. Крахмал, его свойства и применение. Образование крахмала в листьях растений. Глюкоза, её свойства и применение. Маргарин, сливочное и растительное масло, сало. Чего мы о них не знаем? Растительные и животные масла.

**Основные понятия:** химический элемент, атом, ион, молекула, простые и сложные веществ, вещество, химическая формула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, степень окисления, кислоты, щелочи, соли, природные полимеры, мономеры, окисление, агрегатные состояния вещества, жиры, белки, углеводы, витамины.

**Лабораторные опыты:**

- Необычные свойства таких обычных зелёнки и йода.
- Получение кислорода из перекиси водорода.
- Свойства аспирина.
- Свойства крахмала.
- Свойства глюкозы.
- Свойства растительного и сливочного масел.
- Свойства веществ. Разделение смеси красителей.
- Изготовление духов.
- Свойства мыла.
- Свойства воды.
- Очистка воды.
- Свойства уксусной кислоты.
- Свойства пищевой соды.
- Свойства чая.

**Тема 3. Детективные агентства — 13 часов**

Загадки Шерлока Холмса. Симпатические чернила: назначение, простейшие рецепты. Состав акварельных красок. Правила обращения с ними. История мыльных пузырей. Физика мыльных пузырей. Состав школьного мела. Индикаторы. Изменение окраски индикаторов в различных средах.

**Основные понятия:** химический элемент, атом, ион, молекула, простые и сложные веществ, вещество, химическая формула, синтетические моющие средства, индикаторы, рН среды, степень окисления.

**Лабораторные опыты:**

- Секретные чернила.
- Получение акварельных красок.

- Мыльные опыты.
- Как выбрать школьный мел.
- Изготовление школьных мелков.
- Определение среды раствора с помощью индикаторов.
- Приготовление растительных индикаторов и определение с помощью них рН раствора.

#### **Тема 4. Что мы узнали о химии? — 5 часов**

Подготовка и защита мини-проектов.

### **Содержание курса внеурочной деятельности «Лабораторно-химические исследования» 8-й класс**

35 часов (1 ч. в неделю), из них 2 ч. — резервное время

#### **Тема 1. Вещества и смеси — 11 часов**

Техника безопасности при проведении опытов. Ведение рабочего журнала.

Смеси и их классификация. Способы разделение неоднородных смесей. Разделение однородных смесей. Исследовательская задача по разделению смеси.

Растворы как однородные смеси. Растворимость веществ, ее зависимость от природы и температуры. Количественное определение растворов некоторых веществ. Решение расчетных задач с использованием понятия «растворимость». Массовая доля вещества в растворе. Приготовление раствора с заданной массовой долей вещества. Определение плотности раствора. Разбавление растворов.

**Расчетные задачи.** Расчетные задачи с использованием понятия «растворимость» (2 ч.). Расчетные задачи с использованием понятия «массовая доля вещества в растворе» (2 ч.).

**Основные понятия:** химический элемент, атом, ион, молекула, простые и сложные веществ, вещество, химическая формула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, степень окисления, кристаллическая решетка, агрегатные состояния вещества, химическая реакция, химическое уравнение, растворимость, растворы, гомогенные системы.

#### **Лабораторные опыты:**

- Разделение смесей.
- Изучение растворимости различных веществ.
- Приготовление раствора с заданной массовой долей вещества.

#### **Тема 2. Превращения веществ — 6 ч.**

Явления физические и химические. Признаки химических реакций. Сравнение внешних проявлений физических и химических процессов. Вывод формулы соли (кристаллогидрата) на основе определения массы кристаллизационной воды.

Чудеса под Новый год (занимательные опыты, подготовленные учащимися).

Понятие об индикаторах. Исследование индикаторных свойств различных отваров и настоев.

**Расчетные задачи.** Решение расчетных задач на вывод формул по известным значениям массовой доли элементов в соединении (2 ч.).

**Основные понятия:** химический элемент, атом, ион, молекула, простые и сложные веществ, вещество, химическая формула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, степень окисления, кристаллическая решетка, агрегатные состояния вещества, химическая реакция, химическое уравнение, растворимость, растворы, индикаторы.

#### **Лабораторные опыты:**

- Занимательные опыты.
- Выращивание кристалла.
- Природные индикаторы.
- Качественные реакции на кислоты и щелочи.

#### **Тема 3. Химические реакции в растворах — 8 ч.**

Растворение как физико-химический процесс. Условия осуществления процесса диссоциации; диссоциация в растворах и расплавах; роль растворителя в процессе диссоциации. Качественные реакции на важнейшие катионы и анионы.

Свойства основных классов неорганических соединений в свете теории ЭД. Химические свойства и способы получения кислотных и основных оксидов. Химические свойства и способы получения оснований. Химические свойства и способы получения кислот. Химические свойства и способы получения солей.

**Расчетные задачи.** Расчеты по уравнениям реакций (2 ч.). Комбинированные расчетные задачи (2 ч.).

**Основные понятия:** химический элемент, атом, ион, молекула, простые и сложные веществ, вещество, химическая формула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, степень окисления, оксиды, классификация оксидов, основания, кислоты, химическая реакция, химическое уравнение.

**Лабораторные опыты:**

- Реакции в растворах.
- Цветные реакции.

**Тема 4. Экспериментальные задачи — 10 ч., из них 2 ч. — резерв**

Экспериментальные задачи на распознавание веществ. Экспериментальные задачи на распознавание веществ путем их попарного взаимодействия. Практическое осуществление превращений. Окислительно-восстановительные реакции в растворах.

**Основные понятия:** химический элемент, атом, ион, молекула, простые и сложные веществ, вещество, химическая формула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, степень окисления, кристаллическая решетка, агрегатные состояния вещества, химическая реакция, химическое уравнение, растворимость, растворы, гомогенные системы.

**Лабораторные опыты:**

- Распознавание катионов.
- Распознавание анионов.
- Практическое осуществление превращений.

**Содержание курса внеурочной деятельности  
«Лабораторно-химические исследования»  
9-й класс**

34 часа (1 ч. в неделю), из них 2 ч. — резервное время

**Тема 1. Закономерности протекания химических реакций — 15 ч.**

Правила поведения в лаборатории. Техника безопасности при проведении опытов

Классификация химических реакций по различным признакам. Сущность химической реакции. Энергетический профиль реакции. Определение теплового эффекта реакции нейтрализации на примере взаимодействия гидроксида натрия и соляной кислоты. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации и температуры на примере взаимодействия растворов тиосульфата натрия и серной кислотой; иодида калия с пероксидом водорода. Каталитические реакции. Понятие о ферментах. Решение качественных задач на смещение равновесия. Влияние концентрации на равновесие

реакции образования хлорида железа (III); смещение равновесия реакции димеризации оксида (IV) азота под действием температуры. Колебательные реакции.

**Расчетные задачи.** Расчет теплового эффекта реакций по термохимическим уравнениям (2 ч.). Расчетные задачи на основе кинетических уравнений (2 ч.). Расчетные задачи на основе правила Вант-Гоффа (2 ч.).

**Основные понятия:** химический элемент, атом, ион, молекула, простые и сложные веществ, вещество, химическая формула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, степень окисления, скорость химической реакции, экзотермические реакции, эндотермические реакции, катализатор, ингибитор, ферменты, химическое равновесие.

**Лабораторные опыты:**

- Определение теплового эффекта реакции нейтрализации.
- Изучение зависимости скорости химической реакции от концентрации и температуры.
- Смещение равновесия реакции.
- Влияние концентрации на равновесие реакции.

**Тема 2. Химические процессы в природе — 19 ч., из них 2 ч. — резерв**

Воздушная оболочка Земли: состав, химические процессы в атмосфере. Эволюция земной атмосферы. Воздух как смесь газов. Средняя молярная масса смеси газов. Относительная плотность газов. Горение, окисление, дыхание: сходство и различия. Условия, необходимые для горения. Фотосинтез: сущность и значение процесса.

**Расчетные задачи.** Определение средней молярной смеси газов; определение состава газовой смеси на основе известной средней молярной массы смеси. Расчет относительной плотности газов (2 ч.). Растворы в природе. Химическое загрязнение водоемов: причины, последствия. Очистка воды от нефтяного пятна.

**Расчетные задачи.** Решение расчетных задач с экологическим содержанием (2 ч.). Коррозия металлов: сущность; виды; факторы, влияющие на процесс коррозии. Изучение процесса коррозии стального гвоздя в различных условиях. Минералы и горные породы. Ознакомление с коллекцией минералов и горных пород. Экспериментальное определение состава малахита. Тайны пещер: химическая сущность процессов образования сталактитов, сталагмитов.

**Расчетные задачи.** Определение состава минералов (2 ч.)  
 Минеральные удобрения: общее понятие, классификация, применение. Ознакомление с образцами минеральных удобрений. Распознавание минеральных удобрений. Применение минеральных удобрений как фактор антропогенного воздействия на почву, экологические аспекты.

**Основные понятия:** химический элемент, атом, ион, молекула, простые и сложные веществ, вещество, химическая формула, относительная атомная масса, относительная молекулярная масса, степень окисления, скорость химической реакции, экзотермические реакции, коррозия, газообразное агрегатное состояние, горение, дыхание, фотосинтез, растворы, минералы, удобрения.

**Лабораторные опыты:**

- Горение веществ.
- Очистка воды от нефтяного пятна.
- Коррозия металлов.
- Экспериментальное определение состава малахита.
- Распознавание минеральных удобрений.

**IV. Тематическое планирование**

Таблица 1

**Тематическое планирование курса внеурочной деятельности «Лабораторно-химические исследования» 5-й класс**

№ п/п	Разделы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	УУД личностные	УУД регулятивные	УУД познавательные	УУД коммуникативные
1.	Как устроены вещества?	6 часов	<ul style="list-style-type: none"> <li>— различать предметы изучения естественных наук;</li> <li>— наблюдать свойства веществ и их изменения в ходе химических реакций;</li> <li>— работа в парах по выполнению лабораторной работы, оформлять результаты наблюдений в тетради;</li> <li>— изучать предметы исследования гипотезы и проверять их экспериментально;</li> <li>— познакомиться с новой наукой;</li> <li>— наблюдать за постановкой и проведением химических опытов;</li> <li>— определять последовательность выполнения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— осознавать себя частью большого мира (природы и общества);</li> <li>— испытывать чувство гордости за красоту родной природы, свою малую Родину, страну</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— учиться обобщать и формулировать учебную проблему, выбирать тему проекта; принимать и сохранять учебные цели и задачи;</li> <li>— осуществлять контроль над ходом экспериментальной работы; планировать и выполнять свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- предполагать какая информация нужна;</li> <li>— представлять информацию в виде таблиц, схем, опорного конспекта, в том числе с применением средств ИКТ;</li> <li>— устанавливать аналогии и причинно-следственные связи;</li> <li>— анализировать объекты с выделением существенных признаков;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— организовывать взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);</li> <li>— предвидеть (прогнозировать) последствия коллективных решений;</li> <li>— учиться подтверждать аргументы фактами;</li> <li>— слушать других, пытаться принимать другую точку зрения;</li> </ul>

			действий, составлять простейшую инструкцию из двух-трех шагов; — ориентироваться в многообразии химического оборудования; — освоить простейшие приемы работы с химическим оборудованием	— выделяние и осознание учащимися того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения	— строить рас- суждения в форме связи простых сужде- ний об объекте, свойствах, свя- зях	— быть готовым изменить свою точку зрения
2.	18 часов	Признаки химических реакций	— изучать окружающие вещества и предметы с точки зрения химической науки; — описывать простейшие вещества с помощью хи- мических формул; — простейшие химические реакции с помощью хи- мических уравнений; — наблюдать за каплями воды, за каплями вале- рианы; — наблюдать и анализиро- вать процесс растворения перманганата калия в воде и поваренной соли в воде; — использовать экспери- ментальный материал для создания проекта (при- родные индикаторы и их применение; содержание крахмала в продуктах пи- тания)	— составлять план выполнения задач, решения проблем творческого и по- искowego харак- тера, выполнения проекта совме- стно с учителем; — работая по пла- ну, сверять свои действия с целью и, при необходи- мости, исправлять ошибки; — элементы воле- войсаморегуляции как способности к мобилизации сил и энергии, во- левому усилию к выбору в ситуа- ции мотивацион- ного конфликта, к преодолению препятствий	— представлять информацию (прогнози- ровать) послед- ствия коллектив- ных решений; — организо- вать взаимодей- ствие в группе (распределить роли, догово- риваться друг с другом и т. д.)	

			— определяют понятие «адсорбция»; — определяют свойства активированного угля — определяют реакции среды различных бытовых растворов с помощью лю- бого индикатора; — получение природных красителей путем экстрак- ции (из луковой кожеры, из моркови, из зеленых листьев; — приготовление раство- ра медного купороса; — реакция взаимодей- ствия раствора медно- го купороса с железным гвоздем; — проведение опытов поглощения красящих и ароматических веществ мелом, кукурузными па- лочками; — проведение опыта тай- нописа раствором крах- мала с йодом, молоком, луковым соком;	— формировать умение сохранять учеб- ные цели и зада- чи; — планировать и выполнять свои действия в соот- ветствии с по- ставленной зада- чей и условиями ее реализации; — осуществлять контроль над хо- дом эксперимен- та; — оценивать пра- вильность выпол- нения проекта совместно с учи- телем	— умение ра- ботать с учеб- ником, до- полнительной литературой и своих учебных и жизненных рече- вых ситуаций, в том числе с при- менением средств ИКТ; — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтер- нативных спосо- бов разрешения конфликта, при- нятие решения и его реализация; — управление поведением пар- тнёра — кон- троль и трюль коррекция, оценка действий партнёра; — умение с доста- точной полнотой и точностью вы- ражать свои мыс- ли в соответствии с задачами и условиями ком- мункации	
3.	11 часов	Полезные свойства веществ	— формирование умения учиться вы- деленные учи- телем; — ориентиры действия в но- вом учебном материале в со- трудничестве с учителем; — планировать свои действия в соответствии с поставлен- ной задачей и условиями ее реализации; — оценивают правильность выполнения действия на уровне адек- ватной ретро- оценки	— обогащать с учеб- ником, до- полнительной литературой и своих учебных и жизненных рече- вых ситуаций, в том числе с при- менением средств ИКТ; — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтер- нативных спосо- бов разрешения конфликта, при- нятие решения и его реализация; — управление поведением пар- тнёра — кон- троль и трюль коррекция, оценка действий партнёра; — умение с доста- точной полнотой и точностью вы- ражать свои мыс- ли в соответствии с задачами и условиями ком- мункации		

					— работают с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами техники безопасности, наблюдают за явлениями, происходящими с веществами				— свободная ориентация и восприятие научных текстов; — анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); — синтез как составление целого из частей; — выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов	
--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--

Таблица 2

**Тематическое планирование курса внеурочной деятельности  
«Лабораторно-химические исследования» 6-й класс**

№ п/п	Разделы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	УУД личностные	УУД регулятивные	УУД познавательные	УУД коммуникативные
1.	Сладкие превращения на кухне	10 часов	— проводить опыт по получению жженого сахара или карамели; — проводить опыт по получению крахмала из картофеля; — осуществлять качественную реакцию на крахмал с йодом; — проводить опыт по разложению крахмала слюной (перIODическая проверка йодом); — проводить исследование по определению содержания глюкозы в соках различных овощей и фруктов; — проводить качественные реакции на белки, жиры, углеводы;	— осознавать себя ценной частью большого разнообразного мира (природы и общества); — испытывать чувство гордости за красоту родной природы, свою малую Родину, страну; — воспитание уважения к людям и химии (значимость и практическое применение химических знаний и достижений химической науки в быту, технике, медицине);	— определять цель учебной деятельности с помощью учителя и самостоятельно, искать средства её осуществления; — учиться организовывать и формулировать учебную проблему, выбирать тему проекта; — составлять план и последовательности действий; — прогнозировать результат и уровень усвоения; — контроль в форме сличения способа действия и его эталона;	— предполагать, какая информация нужна; представлять информацию в виде таблиц, схем, опорного конспекта, в том числе с применением средств ИКТ; — устанавливать аналогии и причинно-следственные связи; — свободная ориентация и восприятие научных текстов; — анализ объектов с целью выделения признаков; — устанавливать связь между явлениями	— организовывать взаимодействие в группе (распределить роли, договариваться друг с другом и т. д.); — предвидеть (прогнозировать) последствия коллективных решений; — учиться подтверждать аргументы фактами; — слушать других, пытаться принимать другие точки зрения, быть готовым изменить свою точку зрения

			— проводить исследование на определение кислотности, наличие красителей	— формировать основы экологической культуры, ценности здорового и безопасного образа жизни, осознание необходимости обращения с веществами в повседневной жизни	— выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения	(существенных, несущественных); — синтез как составление целого из частей, — выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов	— представлять информацию в виде таблиц, схем, опорного конспекта, — в том числе с применением средств ИКТ; — выстраивать логическую цепь рассуждений; — устанавливать аналогии и причинно-следственные связи; — рефлексия способов и условий действия;
2.	17 часов	Исследование продуктов	— изучать окружающие вещества и предметы с точки зрения химической науки; — описывать простейшие вещества с помощью химических формул; простейшие химические реакции с помощью химических уравнений; — описывать состав простейших соединений по их химическим формулам. — получение химической информации из различных источников; — работа с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами ТБ	— формулировать самому простые правила поведения в природе; — осознавать себя гражданином России; объективно, что связывает тебя с историей, культурой, судьбой твоего народа и всей России; — искать свою позицию в многообразии общественных	— составлять план выполнения задач, решения проблем творческого и поискового характера, выполнения проекта совместно с учителем; — работа по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки	— представлять информацию в виде таблиц, схем, опорного конспекта, — в том числе с применением средств ИКТ; — выстраивать логическую цепь рассуждений; — устанавливать аналогии и причинно-следственные связи; — рефлексия способов и условий действия;	— прогнозировать (предсказывать) последствия коллективных решений; — организовывать взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.)

			и мировоззренческих позиций, эстетических и культурных предпочтений	— формировать умение учиться выделенные учебные ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем; — планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; — оценивать правильность действия на уровне адекватной ретроспективной оценки	— контроль и оценка процесса и результатов деятельности; — смысловое чтение как осмысление цели чтения — умение работать с учебником, доп. литературой и периодической системой; — формировать умение проводить сравнение и классификацию по заданным критериям; — сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; — выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;	— оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций, — в том числе с применением средств ИКТ, взаимодействие; — постановка вопросов, поисков информации; — разрешение конфликтов; — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения
3.	4 часа	Экологические исследования	— выполняют практическую работу, определяют форму, цвет, размер кристалла; — работают с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами техники безопасности; — наблюдают за явлениями, происходящими с веществами; — проводят фильтрацию загрязненной воды; — проводят исследование на определение нитратов в овощах; — проводят исследование по изучению и описанию физических свойств пыли	— составлять план выполнения задач, решения проблем творческого и поискового характера, выполнения проекта совместно с учителем; — работа по составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительными средствами (справочная литература, сложные приборы	— контроль и оценка процесса и результатов деятельности; — смысловое чтение как осмысление цели чтения — умение работать с учебником, доп. литературой и периодической системой; — формировать умение проводить сравнение и классификацию по заданным критериям; — сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления; — выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;	— оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций, — в том числе с применением средств ИКТ, взаимодействие; — постановка вопросов, поисков информации; — разрешение конфликтов; — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения

4.	Химические рёвусы, шарды	4 часа	наблюдают за явлениями, происходящими с веществами; описывают химический эксперимент; наблюдают и описывают признаки и условия течения химических реакций; делают выводы на основании анализа наблюдений за экспериментом	сравнивать по заданным критериям два объекта, выделяя два-три существенных признака; проводить классификацию по заданным критериям; строить расуждения в форме связи простых суждений об объекте	— принимать и сохранять учебные цели и задачи; планировать и выполнять свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации; осуществлять контроль при наличии эталона; оценивать выполнение действия	— рефлексию способов и условий действия; контроль и оценка процесса и результатов деятельности; смысловое чтение как действенный парадигма чтения	— развитие внутренней позиции школьника на уровне положительного отношения к школе, понимания необходимости обучения, выраженного в преобладании познавательных мотивов и предпочтении социального способа оценки знаний	конфликта, принятие решения и его реализация; управление поведением партнёра, контроль коррекция, оценка действий партнёра
----	--------------------------	--------	---	--	--	---	--	--

Таблица 3

**Тематическое планирование курса внеурочной деятельности  
«Лабораторно-химические исследования» 7-й класс**

№ п/п	Разделы	Количество часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	УУД личностные	УУД регулятивные	УУД познавательные	УУД коммуникативные
1.	История химии	2 часа	— различать предметы изучения естественных наук; наблюдать свойства веществ и их изменения в ходе химических реакций; работа в парах по выполнению лабораторной работы, оформлять результаты наблюдений в тетради; изучать предметы исследования с помощью, выдвигая гипотезы и проверяя их экспериментально; различать понятия «молекула», «атом», «химический элемент»	— осознавать себя частью большого разнообразного мира (природы и общества); испытывать чувство гордости за красоту родной природы, свою Родину, страну; умение управлять своей познавательной деятельностью; воспитание уважения к достижениям химии (значимость химических знаний и достижений химической науки)	— определять цель учебной деятельности с помощью учителя и самостоятельно; осуществлять; учиться обобщать и формулировать учебную проблему, выбирать тему проекта; составлять плана и последовательности действий; прогнозировать результаты и уровни усвоения; выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что ещё подлежит	— предполагать какая информация нужна, представлять информацию в виде таблиц, схем, опорного конспекта, в том числе с применением средств ИКТ; устанавливать аналогии и причинно-следственные связи; умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной форме; выбор наиболее эффективных способов	— организовывать взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.); предвидеть (прогнозировать) последствия коллективных решений; учиться подтверждать аргументы фактами; слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения

				в быту, технике, медицине); — формирование основ экологической культуры, ценности здорового и безопасного образа жизни	усвоению, осознание качества и уровня усвоения	решения задач в зависимости от конкретных условий; — рефлексия способов и условий действия	— предвидеть (прогнозировать) последствия коллективных решений; — организовывать взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.); — постановка вопросов и инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; — разрешение конфликтов; — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов
2.	15 часов	Вещества вокруг нас	— изучать окружающие вещества и предметы с точки зрения химической науки; — описывать простейшие вещества с помощью химических формул, простейшие химические реакции с помощью химических уравнений; — описывать состав простейших соединений по их химическим формулам; — наблюдать и описание реакций между электролитами с помощью естественного языка и языка химии; — наблюдать и описывать признаки и условия течения химических реакций, делать выводы на основании наблюдений за экспериментами	— составлять план выполнения задачи, решения проблем творческого и поискового характера, выполнения проекта совместно с учителем; — работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки; — целенаправленно как постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что ещё неизвестно; — планирование — определение цели;	— представлять информацию в виде таблиц, схем, опорного конспекта, в том числе с применением ИКТ; — выстраивать логическую цепь рассуждений; — устанавливать аналогии и причинно-следственные связи; — выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; — рефлексия способов и условий действия; — контроль и оценка процесса	— предвидеть (прогнозировать) последствия коллективных решений; — организовывать взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.); — постановка вопросов и инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; — разрешение конфликтов; — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов	

			воспитание уважения к достижениям химии; — формирование основ экологической культуры, осознание необходимости грамотного обращения с веществами в повседневной жизни	— составление плана и последовательности действий; — прогнозирование результата и уровня усвоения	и результатов деятельности; — смысловое чтение как осмысление цели чтения; — умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме; — выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; — рефлексия способов и условий действия	разрешения конфликтов, принятия решения и его реализация
3.	13 часов	Детективные агентства	— формировать умение учиться выделенные учебные ориентиры действия в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем; — планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;	— составлять план выполнения задач, творческого и поискового характера, выполнения проекта совместно с учителем; — работая по составленному плану, использовать наряду с основными, и дополнительные средства	— оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций, в том числе с применением средств ИКТ;	— оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учётом своих учебных и жизненных речевых ситуаций, в том числе с применением средств ИКТ;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>— выполняют практическую работу;</li> <li>— определяют форму, цвет, размер кристалла;</li> <li>— работают с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами техники безопасности;</li> <li>— наблюдают за явлениями, происходящими с веществами</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— оценивают правильность выполнения работы на уровне адекватной ретроспективной оценки</li> </ul>	(справочная литература, сложные приборы)	<ul style="list-style-type: none"> <li>— сравнивать, классифицировать факты и явления;</li> <li>— умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме;</li> <li>— выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</li> <li>— рефлексия способов и условий действия;</li> <li>— контроль и оценка процесса и результатов деятельности</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;</li> <li>— определение цели, функций участников, способов взаимодействия;</li> <li>— постановка вопросов;</li> <li>— разрешение конфликтов;</li> <li>— выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта</li> </ul>
--	--	---	--	--	--	---

4.	5 часов	<ul style="list-style-type: none"> <li>— наблюдают за явлениями, происходящими с веществами;</li> <li>— описывают химический эксперимент;</li> <li>— наблюдают и описывают признаки и условия течения химических реакций, делают выводы на основании анализа наблюдений за экспериментом</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— принимают и сохраняют учебную задачу, планируют свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;</li> <li>— воспитание уважения к достижениям химии (значимость и практическое применение химических знаний и достижений химической науки в быту, технике, медицине);</li> <li>— формирование основ экологической культуры, ценности здорового и безопасного образа жизни</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— формировать умение сравнивать и классифицировать задания по значимым критериям;</li> <li>— умение работать с учебником, дополнительной литературой и периодической системой</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— развитие внутренней позиции школьника на уровне положительного отношения к школе, понимания необходимости обучения, выраженного в преобладании учебных познавательных мотивов и предпочтении социального способа оценки знаний</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— участвуют в коллективном обсуждении проблем, проявляют активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач;</li> <li>— совершенствовать умение договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности;</li> <li>— планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;</li> <li>— определение цели, функций участников, способов взаимодействия;</li> <li>— постановка вопросов</li> </ul>
----	---------	---	---	---	--	---

Тематическое планирование курса внеурочной деятельности  
«Химия в расчётах и превращениях» 8-й класс

№/п/л	Разделы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	УУД личностные	УУД регулятивные	УУД познавательные	УУД коммуникативные
1.	Вещества и смеси	11 часов	<p>— определять понятия: вещество, простое вещество, сложное вещество, смеси, дистилляция, кристаллизация, выпаривание, фильтрование, возгонка, отстаивание, растворы, массовая доля растворенного вещества, растворимость;</p> <p>— устанавливать причинно-следственные связи между физическими свойствами веществ и способом разделения смесей;</p> <p>— выполнять непосредственные наблюдения и анализ свойств веществ и явлений, выполнять эксперимент по разделению смесей с соблюдением правил техники безопасности;</p>	<p>— воспитание целеустремленности, трудолюбия, самостоятельности в приобретении новых знаний и умений, формирование навыков самоконтроля и самооценки;</p> <p>— умение управлять своей познавательной деятельностью;</p> <p>— воспитание уважения к достижениям химии (знаниям и практичностью и применением химических знаний и достижений химической науки в быту, технике, медицине);</p>	<p>— целеполагание как постановка учебной задачи на основе осознания того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что ещё неизвестно;</p> <p>— планирование деятельности;</p> <p>— определение целей, функций участников, способов взаимодействия;</p> <p>— составление плана и последовательности действий;</p> <p>— прогнозирование результата и уровня усвоения;</p>	<p>— самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;</p> <p>— поиск и выделение необходимой информации; знаково-символические действия, включая моделирование; умение структурировать знания;</p> <p>— умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме;</p> <p>— выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости</p>	<p>— планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;</p> <p>— определение цели, функций участников, способов взаимодействия;</p> <p>— постановка вопросов инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;</p> <p>— разрешение конфликтов;</p> <p>— выявление, идентификация проблем, поиск и оценка альтернативных способов</p>

			<p>— оформлять отчет, включающий описание наблюдения, его результатов, вывод;</p> <p>— решать расчетные задачи с использованием понятий «массовая доля растворенного вещества», «растворимость»</p>	<p>— формирование основ экологической культуры, ценности здоровья и безопасности образа жизни, осознание необходимости грамотного обращения с веществами в повседневной жизни</p>	<p>— контроль в форме сличения способа действия и его эталона;</p> <p>— выделение и осознание того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;</p> <p>— элементы волевой саморегуляции как способности к мобилизации сил и энергии, волевого усилия — к выбору в ситуации мотивационного конфликта, к преодолению препятствий</p>	<p>от конкретных условий;</p> <p>— рефлексия своих действий;</p> <p>— контроль и оценка процесса и результатов деятельности;</p> <p>— смысловое чтение как осмысление цели чтения;</p> <p>— определение основной и второстепенной информации;</p> <p>— свободная ориентация и восприятие научных текстов;</p> <p>— анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);</p> <p>— синтез как составление целого из частей, выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов</p>	<p>р а з р е ш е н и я конфликта, принятие решения и его реализация;</p> <p>— управление поведением партнера — контроль коррекции, оценка действий партнера;</p> <p>— умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации</p>
--	--	--	---	---	---	--	--



		<p>— наблюдения и описания признаков и условий течения химических реакций, выводы на основании анализа наблюдений за экспериментом;</p> <p>— различение компонентов доказательств (тезисов, аргументов и формы доказательства)</p>	<p>химических знаний и достижений химической науки в быту, технике, медицине);</p> <p>— формирование основ экологической культуры, осознание необходимости грамотного обращения с веществами в повседневной жизни</p>	<p>— выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения</p>	<p>— умение структурировать знания;</p> <p>— умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме;</p> <p>— выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</p> <p>— рефлексия способов и условий действия;</p> <p>— контроль и оценка процесса и результатов деятельности;</p> <p>— смысловое чтение как осмысление цели чтения;</p> <p>— определение основной и второстепенной информации;</p> <p>— выбор оснований для сравнения, классификации объектов</p>	<p>способов разрешения конфликта, принятия решения и его реализация;</p> <p>— управление поведением партнёра — контроль, коррекция, оценка действий партнёра;</p> <p>— умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации</p>
--	--	--	---	--	---	---

		<p>— различать качественные реакции на важнейшие катионы и анионы;</p> <p>условия протекания реакций в растворах до конца, химические свойства и способы получения оксидов, оснований, кислот, солей;</p> <p>— наблюдать и описывать осуществляемые реакции;</p> <p>— применять знания о свойствах веществ для решения познавательных, исследовательских, творческих экспериментальных задач</p>	<p>— воспитание целеустремленности, трудолюбия, самостоятельности в приобретении новых знаний и умений, формирования навыков самоконтроля и самооценки;</p> <p>— умение управлять своей познавательной деятельностью</p>	<p>— целеполагание как постановка учебной задачи на основе осознания того, что уже известно, и уже усвоено учащимися, и того, что ещё неизвестно;</p> <p>— планирование действий в соответствии с целью, функций участников, способов взаимодействия;</p> <p>— составление плана и последовательности действий;</p> <p>— прогнозирование результатов; контроль в форме сличения способа действия и его эталона;</p> <p>— выделение осознание учащимися того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;</p>	<p>— самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;</p> <p>— поиск и выделение необходимых и достаточных элементов информации; применение методов в соответствии с поставленной задачей и условиями в том числе с полнотой использования средств;</p> <p>— знаково-символические действия, включение моделирование; умение структурировать знания;</p> <p>— выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</p> <p>— рефлексия способов и условий действия;</p> <p>— контроль и оценка процесса деятельности;</p>	<p>— планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;</p> <p>— определение цели, функций участников, способов взаимодействия;</p> <p>— постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;</p> <p>— разрешение конфликтов; выявление, идентификация проблем, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;</p> <p>— управление поведением партнёра — контроль, коррекция, оценка действий партнёра;</p>
4.	10 часов	Экспериментальные задачи				

				— элементы волевой саморегуляции как способности к мобилизации сил к преодолению препятствий	— смысловое чтение как осмысление цели чтения; — определение основной и второстепенной информации; — анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); — синтез как составление целого из частей, в том числе самостоятельное восполнение недостающих компонентов; — выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов	— умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации
--	--	--	--	--	--	--

Таблица 5

**Тематическое планирование курса внеурочной деятельности  
«Химия в расчётах и превращениях», 9-й класс**

№/п	Разделы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	УУД личностные	УУД регулятивные	УУД познавательные	УУД коммуникативные
1.	Закономерности протекания химических реакций	15 часов	<p>— определять понятия: тепловой эффект ХР, скорость химической реакции, обратимые ХР, химическое равновесие; — классифицировать ХР по тепловому эффекту, направлению протекания, числу фаз, наличию или отсутствию катализатора; — составлять термические уравнения и приводить расчеты по ним; — определять направление смещения равновесия; — выполнять химический эксперимент с соблюдением правил техники безопасности; — оформлять отчет, наблюдений, его результатов, выводов;</p>	<p>— воспитание целеустремленности, трудолюбия, самостоятельности в приобретении новых знаний и умений, формировании навыков самоконтроля и самооценки; — умение управлять своей познавательной деятельностью; — воспитание уважения к достижениям химии (значимость и практическое применение химических знаний и достижений химической науки в быту, технике, медицине);</p>	<p>— целеполагание как постановка учебной задачи на основе осознания того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно; — планирование цели, функций и способов взаимодействия участников, спонирование действий; — составление плана и последовательности действий; — умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме; — выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</p>	<p>— самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; — поиск и выделение необходимой информации; — знаково-символические действия, включая моделирование; умение структурировать знания; — умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме; — выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</p>	<p>— планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; — определение цели, функций участников, способов взаимодействия; — постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; — разрешение конфликтов; — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения; — оценка своего участия в достижении коллективных или групповых целей; — овладение монологическим и диалогическим способами общения; — освоение способов работы с информацией; — умение работать с информацией;</p>

			— решать расчетные задачи на основе закона действующих масс, правила Вант-Гоффа	— формирование основ экологической культуры, ценности здорового и безопасного образа жизни, осознание необходимости грамотного обращения с веществами в повседневной жизни	— выделение и осознание учащимися того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; — элементы волевой саморегуляции как способности к мобилизации сил и энергии, волевой уму усилию — выбору в ситуации мотивационного конфликта, к преодолению препятствий	— рефлексия способов и условий действия; — контроль и оценка процесса деятельности; — смысловое чтение как осмысление цели чтения; — определение основной и второстепенной информации; — свободная ориентация и восприятие научных текстов; — анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); — синтез как составление целого из частей; — выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов	— принятие решения и его реализация; — умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации
--	--	--	---	--	---	--	---

			— различать химическую сущность процессов, протекающих в природе; основные экологические проблемы в современном мире и пути их решения; — выявлять и характеризовать позитивное и негативное влияние биотических факторов на состояние природы и здоровье человека; — осознавать опасность антропогенной деятельности при её бесконтрольности; — осуществлять эксперимент с экологическим содержанием; — решать расчетные задачи различных типов; — использовать ресурсы Интернета, работать с учебной и научно-популярной литературой, с периодическими изданиями	— знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни; — сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; — формирование ответственного отношения к природе, осознание необходимости защиты окружающей среды; — воспитание целеустремленности, трудолюбия, самостоятельности в приобретении новых знаний и умений; — формирование навыков самоконтроля и воспитания уважения к достижениям химии	— целеполагание как постановка учебной задачи на основе осознания того, что уже известно и усвоено учащимся, и того, что ещё неизвестно; — составление плана и последовательности действий; — прогнозирование результата и уровня усвоения; — контроль в форме сличения способа действия и его эталона; — оценка — выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; — элементы волевой саморегуляции как способности к мобилизации сил	— самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; — поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; — знаково-символические действия, включая моделирование; — умение структурировать знания; — умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме; — выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; — рефлексия способов и условий действия;	— планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; — определение цели, функций участников, способов взаимодействия; — постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; — разрешение конфликтов; — управление поведением партнёра — контроль коррекции, оценка действий партнёра; — умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации
2.	6 часов	Химические процессы в природе					



**1941 *Всё для победы.*** Вторая мировая война коснулась каждого. Не осталась в стороне и «The Coca-Cola Company». Стремясь поддержать боевой дух соотечественников и напомнить им о родине, Роберт Вудрафф издаёт распоряжение, ставшее легендарным: «Обеспечить, чтобы каждый американский военнослужащий мог приобрести бутылку кока-колы за 5 центов, где бы он ни находился и сколько бы это компании ни стоило». «Кока-кола» следует за своей армией по всему свету. И в результате, сам того не подозревая, Вудрафф оказывает компании очередную добрую услугу: напиток пробуют жители многих стран. И когда наступает долгожданный мир, число государств, наладивших производство кока-колы, удваивается.

**1960 *Новые бренды.*** В семействе «Кока-колы» происходит первое прибавление. Компания получает права на производство напитка «Фанта». На родине кока-колы придумывают лимонный «Спрайт».

**1979 *Начаты продажи Кока-Колы в СССР.*** Продукция компании «The Coca-Cola Company» впервые появились в СССР в 1979 году и была представлена только напитком «Фанта» в ходе подготовки Олимпийских игр в Москве, составив конкуренцию компании «PepsiCo».

**2007 *Бутылка бутылке рознь.*** 60 миллионов долларов компания инвестирует в создание механизма по утилизации и переработке упаковочных материалов, используемых в системе «Coca-Cola». В том числе разрабатывается знаменитая технология «бутылка в бутылку». С её помощью бывшие в употреблении ПЭТ-бутылки используются в производстве новой упаковки для напитков.

В январе 2011-го года в Калифорнии 4-метилимидазол, содержащийся в карамельном красителе, был внесён в список возможных канцерогенных веществ «The Safe Drinking Water and Toxic Enforcement Act of 1986» с указанием, что приём 16 мкг вещества в день не имеет значительной опасности. Указанное количество вещества намного меньше, чем среднее потребление вещества лицами, употребляющими кока-Колу и пепси. Пищевая индустрия выступила против данного решения, указывая на необходимость появления дополнительных предупреждений на многих продуктах, а также поставила под сомнение обоснованность данных, полученных НТР. Существует множество легенд и мифов по поводу свойств кока-колы. В этом кейсе не исследуется, вреден или полезен этот напиток. Мы лишь предлагаем научными

способами проверить некоторые сведения по поводу его свойств, которые давно «гуляют» в сети, популярных развлекательных журналах и т. п. Такие исследования вовсе не бесполезны, как может показаться на первый взгляд. Аудитория читателей сети исчисляется миллионами, и проверка информации, которую огромное число людей считает абсолютно достоверной, помогает исследователю.

Итак, за месяц у тебя будет возможность проверить четыре распространённых «волшебных свойства» кока-колы: способность очищать драгоценные изделия; растворять жир; вымывать кальций; сохранять срезанные цветы. Каждый из четырёх экспериментов будет отвечать на вопрос: «А правда ли, что кока-кола может?..» Для работы тебе понадобится большая бутылка кока-колы, из которой ты будешь брать «сырьё» для каждого эксперимента.

**Эксперимент № 1.** Проверка информации о том, что с помощью кока-колы можно очищать ювелирные изделия. Суть эксперимента заключается в том, чтобы на сутки поместить в кока-колу ювелирное серебряное изделие. В качестве альтернативы можно взять мельхиоровую чайную ложку. Важно, чтобы была возможность сравнивать «эффект» кока-колы с отсутствием такого эффекта. Для этого следует пользоваться контрольным образцом, т.е. изделием, которое не будет подвергаться воздействию кока-колы. Поэтому в качестве ювелирного изделия уместно взять серьги, а у мельхиоровой ложечки должна быть ложка-близнец, которая станет контрольным образцом. Экспериментальный образец погружается в кока-колу (лучше всего для этого подойдёт маленькая бутылочка (0,5 л) с плотно закручивающейся пробкой), а контрольный образец остаётся в обычной среде комнатного воздуха. Через 24 часа образцы сравниваются визуально, и делается вывод о способности кока-колы удалять химическое загрязнение (налёт) с серебряных или мельхиоровых поверхностей. Для более объективной оценки разницы образцов (если она будет) имеет смысл воспользоваться мнением нескольких «экспертов», которым можно показать оба образца и задать вопрос о том, есть ли между образцами отличия и какие.

**Эксперимент № 2.** Проверка информации о том, что кока-кола способна удалять жирные пятна с одежды. Схема эксперимента будет той же, что и в первом опыте. В качестве образцов можно взять два одинаковых лоскута ткани (лучше всего гладкой светлой хлопчатобумажной, размер 5×5 см). На каждый лоскут нужно нанести по округлому жировому пятну

так, чтобы максимально чётко была видна граница между испачканной и чистой тканью. В качестве «загрязняющего вещества» можно взять, например, сливочное масло, которое удобно наносить в форме окружности, убирая излишки обычным ножом. Так же, как и в первом эксперименте, загрязнённый образец погружается на сутки в кока-колу, а контрольный (с максимально идентичным масляно-жировым пятном) остаётся в обычной среде. Оценка изменений может быть проведена тем же способом, что и в первом эксперименте.

**Эксперимент № 3** Проверка информации о том, что кока-кола «вымывает» кальций. В качестве носителя кальция мы предлагаем использовать яичную скорлупу, снятую с сырого яйца. Можно взять две половинки скорлупы, одна из которых будет экспериментальной, а другая — контрольной. Экспериментальную нужно поместить в кока-колу. В этом эксперименте лучше воспользоваться не маленькой бутылочкой, а банкой с широким горлом и закручивающейся крышкой, чтобы половинку яичной скорлупы можно было поместить в кока-колу, не смятая. Длительность погружения скорлупы в этот эксперименте — 24 часа. После извлечения скорлупы из банки исследователь проверяет, стала ли она мягкой по сравнению с контрольным образцом.

**Эксперимент № 4.** Проверка информации о том, что кока-кола помогает лучше сохранить срезанные цветы. Для опыта нужно взять два одинаковых цветка, можно использовать цветы из одного букета. Для чистоты эксперимента у обоих цветков следует срезать самый кончик стебля и поставить их, например, в две пластиковые бутылки с одинаковым объёмом жидкости, покрывающей стебель не менее чем наполовину. В одну бутылку налей простую отстоянную воду из-под крана. В другую — смесь воды и кока-колы в соотношении 1:3. Продолжительность эксперимента — до 5 суток. Он может закончиться раньше, если оба цветка или какой-то из них объективно завянет.

Оборудование и реактивы:

- бутылка кока-колы (1 л);
- парный комплект серебряных серёжек / 2 мельхиоровые ложки;
- лоскут х/б ткани;
- 2 яйца;
- 2 цветка одинакового вида из одной партии.

## Ресурсы

1. Азбель, А. А. Тетрадь кейсовых практик [Текст] : в 2 ч. — Ч. 1. Опыт самостоятельных исследований в 8—9-х классах / А. А. Азбель, Л. С. Илюшин. — СПб. : Школьная лига, 2014. — 42 с. — (Наношкола).
2. История компании Coca-Cola [Электронный ресурс]// Selfire — блог с историями. — Режим доступа: <http://selfire.com/2008/12/2005/>.
3. История кока-колы в мире [Электронный ресурс] / Coca-Cola Journey. — Режим доступа: [http://www.cocacolarussia.ru/our-company/world\\_history](http://www.cocacolarussia.ru/our-company/world_history)
4. Коллекция рекламных плакатов «CocaCola» с 1888 года.
5. Кортес, Р. Тайная история кофе, коки и колы [Текст] / Р. Кортес. — М. : Синдбад, 2014.

## Кейс Природные индикаторы

### 5-й класс. Тема 2. Признаки химических реакций

#### Задание № 1. «Невидимые чернила»

Для выполнения этого задания вам нужно найти и подобрать чернила. Но! Обратите свое внимание на то, что эти чернила не должны оставлять видимый след на бумаге. Эти следы должны становиться видимыми только при их качественном проявлении. На самом деле такие вещества всюду нас окружают, некоторыми из них мы пользуемся очень часто и порой даже не задумываемся о том, что их можно применять для других целей.

#### Требования к результатам: в текстовом документе указать:

Список тех «невидимых» чернил которые вы смогли найти. разместить фотографию на каждый вид чернил.

Сделайте описание того, как работает тот или иной вид чернил (обязательно для каждого чернил, опишите из чего вы их получали).

Кто и при каких обстоятельствах использовал невидимые чернила?

#### Задание № 2. «Летние индикаторы»

В химии применяется большое количество синтетических индикаторов, которые успешно вытесняют природные. Для выполнения конкурсного задания вам нужно понять, какие вещества относятся к индикаторам (к какому классу они относятся, какая у них формула) и



в чем их секрет работы (почему они способны изменять свой цвет). Поразмышляйте на тему, где могут содержаться природные индикаторы. Для выполнения конкурса вам нужно получить эти индикаторы и проверить их работу с помощью уксусной кислоты (массовая доля кислоты равна 50 %) и щелочи (можно использовать 30-процентный раствор пищевой соды).

#### **Требования к результатам:**

- результаты оформить в виде таблицы в текстовом документе (за каждый индикатор ставится 1 балл);
- подробно описать метод того, как вы получали свои индикаторы и как проверяли их работу;
- объясните, почему индикаторы изменяют свой цвет и что способствует этому? Для каждого используемого индикатора сделайте фото и вставьте его в таблицу;
- угадайте из чего получен индикатор представленный на рисунке?

#### **Ресурсы:**

1. Как сделать невидимые чернила? Топ-10 простых рецептов [Электронный ресурс] // Это интересно! поделки, игры, опыты, Занятия для детей. — Режим доступа: <http://www.tavika.ru/2016/03/invisible.html>

2. Невидимые чернила в домашних условиях [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://fb.ru/article/280192/kak-sdelat-nevidimyye-chernila-v-domashnih-usloviyah>

3. Тимошенко, М. Как сделать невидимые чернила? Распространенные способы [Электронный ресурс] / М. Тимошенко. — Режим доступа: [https://www.syl.ru/article/284137/new\\_kak-sdelat-nevidimyye-chernila-rasprostranennyye-sposobyi](https://www.syl.ru/article/284137/new_kak-sdelat-nevidimyye-chernila-rasprostranennyye-sposobyi)[https://www.syl.ru/article/284137/new\\_kak-sdelat-nevidimyye-chernila-rasprostranennyye-sposobyi](https://www.syl.ru/article/284137/new_kak-sdelat-nevidimyye-chernila-rasprostranennyye-sposobyi)

#### **Кейс «Тюремная загадка»**

##### **5-й класс. Тема 3. Полезные свойства веществ**

Холодные крепостные стены тюрьмы, казалось, выплыли прямо из серого утреннего тумана, окутавшего поля и леса вокруг нашего экипажа. Я плотнее запахнул пальто и повернулся к Холмсу, который глядел в окно, глубоко задумавшись о предстоящем деле. Затевалась игра, и я вновь был рядом с величайшим детективом мира.

— Холмс, — спросил я, — не могли бы вы сказать, о чем думаете?

Шерлок Холмс резко повернулся и ответил:

— Могу, разумеется. Но сначала вспомним факты по этому делу.

— Вот вам факты, Ватсон, — продолжил он после паузы. — Вожак преступной банды, на счету которой мошенничества, поджоги, вымогательства, похищения людей, грабежи и множество других грязных дел, Таддеус Стамп был заключен в Вултонскую тюрьму, но другие члены банды остались на свободе. Поскольку он крепко держал всех в своем кулаке, бандиты привыкли ни шагу не делать без его приказа, и в Лондоне на несколько месяцев стало тихо. Но две недели назад банда снова начала действовать.

— То есть, — вставил я, — Таддеус Стамп каким-то образом связывается с бандитами, хотя сам сидит в одиночке и посетителей к нему не допускают.

— Именно так, — сказал Холмс. — Его зловредные идеи и преступные мысли проникают через стены, в которых его держат. Он руководит шайкой, даже находясь в тюрьме. Это, Ватсон, оскорбительно для всей королевской правоохранительной системы.

Наш экипаж остановился. Выйдя из него, мы увидели величественный фасад Вултонской тюрьмы. Оглядывая стену, я не мог себе представить, как кто-нибудь или что-нибудь может преодолеть эту неприступную крепость.

В стене открылась толстая, окованная железом дверь, и высокий человек с суровым лицом вышел на порог, приветствуя нас.

Рядом с ним был грузный охранник в форме, державший свои громадные руки крепко прижатыми к телу. Мы представились, и высокий человек сказал:

— Что ж, джентльмены, — сказал начальник, — Скотланд-Ярд информировал меня, что недавно установлено наличие регулярных связей Таддеуса Стампа с его головорезами в Лондоне. Но я считаю это невозможным. Он сидит в полном одиночестве в камере без окон и без связи с внешним миром. Еду приносит один и тот же охранник, Эдмунд. — Он показал на крепкого мрачного стражника и продолжил: — Когда он заходит в камеру, у двери стоит сержант, который обязан доносить мне о любом происшествии. А единственный, кто говорит с заключенным, — это я сам. Заверяю вас, что в сговоре с бандитами я не замешан.

Мрачный охранник все это время стоял за спиной Уильямса не двигаясь, прижав руки к телу. Как только Уильямс

закончил, Холмс зашел сзади охранника и громко хлопнул в ладоши возле его уха.

— Какого черта! — воскликнул я, не ожидая от Холмса такой бестактности. Но охранник остался невозмутим.

— Да, он глухонемой, — сказал Уильямс. — Но как вы узнали?

— Совсем просто, — ответил Холмс. — Любой человек не может не прореагировать, когда называют его имя. А здесь никакой реакции не было. Я понимаю так, что Эдмунд не мог сказать Стампу ни одного слова, не мог услышать от него ни одного звука.

Холмс вынул бумагу и карандаш и написал: «Как ваше имя?» — и, глядя в лицо охранника, медленно спросил: «Давно ли вы здесь?» Охранник на том же листке ответил: «Эдвард Эдмунд. В декабре будет шестнадцать».

Начальник тюрьмы знаком приказал Эдмунду следовать за собой и повел нас во двор тюрьмы. Затем мы шли бесконечными коридорами через множество охраняемых дверей, и нам казалось, что весь свет, все тепло, все звуки поглощаются стенами этого мрачного лабиринта. И все же время от времени, думал я, каким-то путем шупальца преступной воли Стампа проникали из этих глубин в далекий Лондон.

Мы остановились у железной двери камеры Таддеуса Стампа. Холмс прильнул к узкой щели в двери и через некоторое время кивнул мне на нее. В тускло освещенной камере не было окна. Я разглядел узкую кровать и табурет перед грубым деревянным столом. На столе стояла коптилка, возле нее лежала аккуратно сложенная газета, а подальше виднелась миска с двумя картофелинами, кувшин, кружка и что-то похожее на железную терку. На полу валялась смятая одежда. Сам Стамп лежал на кровати и мерно сопел.

Холмс повернулся к начальнику тюрьмы:

— Я вижу, Стамп получает газету «Таймс».

— Он, конечно, ужасный человек, мистер Холмс, — сказал Уильямс, — но чрезвычайно интеллигентен. Читать не запрещается, и мы не должны быть жестокими. Я передаю ему газету после того, как прочитаю сам. Тут нечего бояться. Эдмунд забирает ее вместе с остальным мусором, и я, согласно инструкции, просматриваю каждую страницу во избежание каких-либо записей.

— Так он получает лондонскую газету каждый день? — спросил Холмс.

— Да, — ответил начальник не своим голосом.

— А картошка?

— Картофель дают ему каждую пятницу, — сообщил Уильямс, — но сырой. Стамп просит именно такой: у него болит локтевой сустав, он растирает картофель и четвертую неделю делает примочки из кашицы. Но к чему вы клоните, мистер Холмс? Это ведь пустяковые детали.

Я воскликнул:

— Медицина ничего не знает о картофельных примочках.

— Это правда, доктор, — подтвердил Холмс.

Начальник тюрьмы развел руками.

Тут я проявил инициативу:

— Скотланд-Ярд установил, что Стамп передает приказы своей банде по воскресеньям. Что это значит, Холмс? Нам не надо осмотреть камеру внутри?

— Ну, Ватсон, — сказал Шерлок Холмс, — вы меня удивляете. Я полагаю, что дело уже сделано...

На этом месте рассказ прерывается, и читателям предлагается решить загадку самостоятельно. В помощь даются наводящие вопросы.

1. Как передаются послания из тюрьмы?

2. Какая химическая реакция поможет Холмсу разоблачить Стампа?

3. Кто передает банде приказы Стампа?

#### **Оборудование и реактивы:**

— молоко;

— лимонный сок;

— насыщенный содовый раствор;

— луковый сок;

— яблочный сок;

— растворенный в воде сахар;

— аспирин;

— крахмал;

— стиральный порошок с отбеливателем;

— белое вино;

— фенолфталеин;

— слюна;

— уксус;

— воск;

— медный купорос;

— хлорид кобальта;

— раствор родонита калия;

— серная кислота (любая кислота);

— сок брюквы.

### Ресурсы

1. Бабаш, А. В. Зарождение криптографии. Материалы к лекции по теме «Криптография в древние времена» [Электронный ресурс] / А. В. Бабаш. — Режим доступа: <http://textarchive.ru/c-1462749.html>

2. Бобылев, П. Защита цифровой информации методами стеганографии [Текст] / П. Бобылев, А. Алябьев. — Тамбов, 2005.

3. Капля чернил [Электронный ресурс] // Костер. — Режим доступа: <http://www.kostyor.ru/kostyor11/history11.html>

4. Завьялов, С. В. Стеганографические методы защиты информации : учеб. пособие [Текст] / С. В. Завьялов, Ю. В. Ветров. — СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2012. — 190 с.

5. История криптологии [Электронный ресурс] // Официальный сайт книги В. В. Гребенникова «История криптологии & секретной связи». — Режим доступа: <http://cryptohistory.ru/book/chast-6-istoriya-steganografii/61-vstuplenie/>

6. Как сделать невидимые чернила? Топ-10 простых рецептов [Электронный ресурс] // Это интересно! поделки, игры, опыты, Занятия для детей. — Режим доступа: <http://www.tavika.ru/2016/03/invisible.html> Невидимые чернила в домашних условиях. <http://fb.ru/article/280192/kak-sdelat-nevidimyie-chernila-v-domashnih-usloviyah>

7. Симпатические чернила [Электронный ресурс] // Википедия. — Режим доступа: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Симпатические\\_чернила](https://ru.wikipedia.org/wiki/Симпатические_чернила)

8. Стенография [Электронный ресурс] // Википедия. — Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Стеганография>

9. Фролов, Г. Тайна тайнописи [Текст] / Г. Фролов. — М., 1992.

10. Удивительные химические опыты [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://veronium.narod.ru/Razvlech-enia.htm#\\_Тoc305942812](http://veronium.narod.ru/Razvlech-enia.htm#_Тoc305942812)

### Кейс «Определение сахара в овощах и фруктах»

#### 6-й класс. Тема 1. Сладкие превращения на кухне

Глюкоза — основной источник энергии в организме. Калорий она содержит меньше, чем жиры, а усваивается быстрее и продуктивнее. Людям физического труда и спортсменам особенно важно знать, в каких продуктах содержится глюкоза, чтобы планировать свой рацион.

Химическая формула глюкозы  $C_6H_{12}O_6$ , а другое название — виноградный сахар. Этот моносахарид является самым распространённым углеводом. В свободном виде она встречается как олигосахарид в тростниковом и молочном сахаре или как полисахарид в качестве крахмала, гликогена, целлюлозы и декстрана. Чтобы регулировать в своём организме количество углеводов, достаточно знать, в каких продуктах содержится глюкоза.

Первым глюкозу получил А. М. Бутлеров в 1861 году: тогда учёные уже знали, в каких именно продуктах содержится глюкоза, и предполагали наличие в ней некоторых полезных свойств. Сейчас глюкозу получают путём гидролиза кукурузного и картофельного крахмала кислотами. В природе же глюкоза образуется в результате фотосинтеза в разных частях растения. В живом организме она подвергается сложным превращениям, в результате которых получается диоксид углерода и вода. Эта простейшая химическая реакция сопровождается выделением энергии, которая и позволяет телам двигаться.

Благодаря тому, что глюкоза легко усваивается организмом, её используют в медицине в качестве средства, укрепляющего иммунитет. Глюкоза может входить в состав веществ, которые заменяют кровь и оказывают успокаивающее действие при шоке.

Однако наиболее популярна глюкоза в кондитерском деле. При её участии изготавливают мармелад, карамель, пряники и многое другое.

В каких продуктах питания содержится глюкоза, важно знать ещё и потому, что она участвует в процессах брожения. При закваске капусты, огурцов и молока начинается молочнокислое брожение, которое может испортить продукт. Однако брожение глюкозы может быть и полезным процессом, как, например, при изготовлении пива.

В каких продуктах содержится глюкоза

Своё другое название — виноградный сахар — глюкоза получила из-за продукта, где её больше всего, — винограда. Кроме того, ею богаты:

- вишня и черешня;
- малина и земляника;
- слива;
- арбуз;
- бананы;
- тыква;

- белокочанная капуста;
- морковь;
- картофель;
- зерновые и злаковые.

### Эксперимент

Химические методы определения сахаров: химические методы разнообразны, однако все они, как и большинство физико-химических, основаны на способности сахаров окисляться в щелочной среде, восстанавливая при этом другие химические вещества с образованием альдоновых кислот. Количество восстановленного другого вещества эквивалентно содержанию сахара в растворе. Чаще применяют методы, основанные на окислении сахаров щелочным раствором окисного соединения меди с учётом количества восстановленной меди.

Иодометрический метод (по Шорлю).

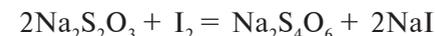
1. Приготовление вытяжки. Из средней пробы продукта берём навеску фруктов или ягод, величина которой зависит от предполагаемого содержания сахаров в материале 15—50 г мезги (материала, измельчённого на тёрке). Навеску переносим в мерную колбу на 250 мл, смывая её дистиллированной водой. Объём навески и воды в колбе не должен превышать 130—150 мл, колбу встряхиваем, затем определяем реакцию содержимого (с помощью нейтральной лакмусовой бумаги или универсального индикатора). При исследовании фруктов и ягод реакция вытяжки обычно бывает кислой, поэтому её доводим до нейтральной (pH = 7) осторожным добавлением 15-процентного раствора углекислого натрия (под контролем лакмуса или универсального индикатора), после чего колбу нагреваем в течение 15—20 минут, на горячей водяной бане, часто встряхивая для перемешивания содержимого. Колбу охлаждаем и к вытяжке добавляем 7—15 мл раствора уксуснокислого свинца. Взбалтываем и ставим на 5—10 минут для осаждения. Появление прозрачного слоя жидкости над осадком свидетельствует о полноте осаждения. Колбу доливаем до метки водой, взбалтываем и содержимое её фильтруем через бумажный складчатый фильтр. В фильтрате (фильтрат А) определяем содержание сахаров.

2. Фильтрат А кипятим жидкостью Феллинга. Так как жидкость Феллинга берётся в избытке, то часть меди окажется невосстановленной и останется в окисной форме. Чтобы определить избыточное количество окисной меди, в

охлаждённую после кипячения жидкость добавляем раствор иодистого калия и серной кислоты, происходит реакция:



Выделившийся молекулярный йод оттитровываем раствором тиосульфата натрия



Для определения количества двухвалентной меди, восстановленной сахаром, проводим контрольный опыт, в котором вместо исследуемого раствора берём дистиллированную воду. По результату контрольного опыта определяем количество тиосульфата натрия, эквивалентное всей двухвалентной меди, участвующей в опыте. По разности объёмов раствора тиосульфата натрия, пошедшего на титрование йода, после взаимодействия с иодидом калия со всей двухвалентной медью (контрольный опыт) и той, что осталась после взаимодействия с фильтратом А, судим о количестве восстановленной сахаром двухвалентной меди. Данный метод отличается простотой, высокой точностью определения и возможностью определять содержание сахара в довольно широких пределах.

*Ход работы:*

Проведение анализа: в коническую колбу вносим пипеткой 3 см<sup>3</sup> фильтрата А, добавляем пипеткой точно 1 см<sup>3</sup> 6,925-процентного раствора сульфата меди и 1 см<sup>3</sup> щелочного раствора сегнетовой соли, в течение двух минут доводим смесь до кипения, кипятим две минуты, быстро охлаждаем до комнатной температуры, прибавляем 1 см<sup>3</sup> 30-процентного иодида калия, 1 см<sup>3</sup> 25-процентной серной кислоты и сразу же титруем 0,1-н раствором тиосульфата натрия до светло-жёлтого окрашивания, затем добавляем 3—4 капли 1-процентного раствора растворимого крахмала (индикатор) и продолжаем титрование до исчезновения синей окраски. Проведение контрольного опыта: аналогично проводим контрольный опыт, в котором вместо 3 см<sup>3</sup> исследуемого раствора берём то же количество дистиллированной воды. Разность между величинами, полученными в контрольном опыте и при определении сахара в исследуемом растворе, умноженная на поправку к титру тиосульфата натрия, показывает количество восстановленной меди, выраженное в см<sup>3</sup> точно 0,1-н раствора тиосульфата натрия (для глюкозы коэффициент 3,3).

### Оборудование:

- фрукты, ягоды,
- дистиллированная вода,
- 15-процентного раствор сульфата цинка,
- 4-процентного раствор гидроксида натрия,
- 20-процентного раствор соляной кислоты,
- 10-процентного раствор гидроксида натрия,
- индикатор метиленовый красный,
- 6,925-процентного раствор сульфата меди,
- щелочной раствор сегнетовой соли,
- иодид калия,
- 25-процентного раствор серной кислоты,
- 0,1-н раствор тиосульфата натрия,
- 1-процентного раствор растворимого крахмала,
- мерная колба, конические колбы,
- воронки, цилиндры,
- бюретки, водяная баня,
- титровальная установка,
- фарфоровая чашечка,
- фильтровальная бумага.

### Ресурсы

1. Здоровье [Текст] : журнал. — М., 1999.
2. Конь, И. Я. Рациональное питание в сохранении здоровья детей [Текст] / И. Я. Конь // Физиология роста и развития детей и подростков ; под ред. А. А. Баранова, Л. А. Щеплягиной. — М., 2000.
3. Кустова, Т. П. Биологическая химия и молекулярная биология [Текст] / Т. П. Кустова, П. Б. Кочетова. — Иваново, 2007.
4. Марри, Р. Биохимия человека [Текст] / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейс, В. Родуэм. — М., 1983.
5. Общая химия [Текст]. — М., 1978.
6. Организация лечебного питания детей в стационарах [Текст] / под ред. А. А. Баранова, К. С. Ладодо. — М. : Эвита-Проф, 2001.
7. Руководство по лечебному питанию детей [Текст] / под ред. К. С. Ладодо. — М. : Медицина, 2000. — 384 с.
8. Энциклопедический словарь юного натуралиста [Текст]. — М. : Педагогика, 1985.

### Кейс «Мыльные пузыри» 6-й класс. Тема 2. Исследование продуктов

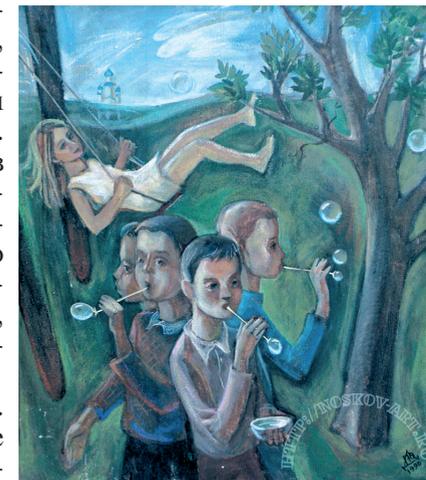
Летающие по воздуху переливающиеся всеми цветами радуги прозрачные шары. Что это? Ну, конечно, каждый знает ответ — мыльные пузыри.



Сначала мы заглянули в энциклопедию «Всё обо всём» и выяснили, что мыльный пузырь — это тонкая плёнка мыльной воды, наполненная воздухом, которая формирует сферу с переливчатой поверхностью.

Пользуясь информационными сайтами, мы узнали, что эта забава известна с давних времен и привлекает как детей, так и взрослых. Например, при раскопках известного города Помпеи были найдены фрески с изображением детей, выдувающих мыльные пузыри. Значит, пузыри радовали детей и взрослых ещё во времена древней Помпеи.

Секреты мыльных пузырей интересовали философов, художников, учёных на протяжении веков, не оставляя равнодушных и в XXI веке. Так англичанин Сэм Хист в 2007 году побил рекорд книги Гиннеса, он выдул мыльный пузырь, внутри которого находилось 50 человек. Высота пузыря достигала 1,5 м, а ширина — 3,3 м. Не верите — смотрите сами!



Но это не только игра. На мыльных пузырях ученые изучали строение и поведение тонких пленок.

Тонкая пленка мыльного пузыря, переливающаяся всеми цветами радуги, была предметом исследования и размышлений великого физика Исаака Ньютона.

Прежде чем начать проводить опыты с пузырями, мы приготовили мыльные растворы и выбрали самый лучший.



### **Состав 1.**

100 мл жидкого моющего средства для посуды 300 мл воды.

### **Состав 2**

0,5 чашки детского шампуня.

1,5 чашки дистиллированной воды.

2 чайные ложки сахара (без горки).

### **Состав 3**

Кусок хозяйственного мыла натереть на крупной тёрке. Полученную мыльную стружку растворить в 400 мг горячей воды. Когда остынет добавить 2 ч. л. сахара. Перемешать и дать раствору настояться.

В каждый состав, по рекомендации нашего учителя, мы добавили глицерин (продаётся в любой аптеке). Это средство, которое делает стенки мыльного пузыря прочнее.

## **Опыты с мыльными пузырями**

### **Опыт № 1.**

Можно ли выдуть пузыри квадратной или треугольной формы?

### **Опыт № 2.**

Пузырь в пузыре

Из воронки выдуваем большой мыльный пузырь. Соломинку погружаем в мыльный раствор так, чтобы только кончик ее, остался сухим. Осторожно через стенку первого пузыря проталкиваем соломинку до центра. Большой пузырь не лопнул! Медленно начинаем дуть в соломинку. Получаем второй пузырь, заключенный в первом. Осторожно вытягиваем соломинку.

### **Опыт № 3.**

Прокалывание пузыря.

Надуть пузырь. Он не лопнет, если его проткнуть пальцем, смоченным в мыльном растворе.

### **Опыт № 4.**

Пузыри вокруг предметов

В тарелку наливаем мыльного раствора настолько, чтобы дно тарелки было покрыто слоем в 2—3 миллиметра вышины; в середину кладем маленькую яркую фигурку и накрываем воронкой. Затем, медленно поднимая воронку, дуем в ее узкую трубочку — образуется мыльный пузырь. Когда этот пузырь достигнет достаточных размеров, наклоняем воронку, высвобождая из-под нее пузырь. Фигурка оказывается лежащей под прозрачным полукруглым колпаком из мыльной пленки.

### **Опыт № 5.**

Рекордный пузырь

Чем больше отверстие трубки, тем пузыри получаются крупнее.

### **Опыт № 6.**

Мыльные пузыри в ладошках.

Погружаем руки в мыльный раствор. Достаем их, выставляем руки в форме жеста «ОК», когда на ладони получится пузырь, с ним можно экспериментировать: переложить его в другую руку, попробовать его завернуть двумя руками, сделать из него два отдельных пузыря на двух руках и даже туннель.

### **Опыт № 7.**

Волшебный цветок.

Возьмем лист алюминиевой фольги. Вырежем шесть лепестков, соберем их вместе и закрепим на подставке. Смочим лепестки в мыльном растворе. Выдуваем пузырь, подносим его к центру цветка. Лепестки, как по волшебству притягиваются к упругой мыльной пленке. Цветок раскрылся.

## **Оборудование и реактивы:**

- средство для мытья посуды;
- шампунь;
- глицерин;
- хозяйственное мыло;
- сахар;
- трубочки для коктейлей;
- воронка.

## **Ресурсы**

1. Как сделать мыльные пузыри [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.all-ebooks.com/>

2. Малофеева, Н. Н. Большая книга самых интересных фактов [Текст] / Н. Н. Малофеева. — М. : РОСМЭН-Пресс, 2010. — С. 149.

3. Мыльные пузыри — школа на ладони — участие — это путь к победе! [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.schoolnano.ru/node/207084>

4. Мыльный пузырь. Начало. Школа на ладони [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=P5tpbwEkvVo>

5. Самые большие мыльные пузыри в мире [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://blogga.ru/2006/05/12/bubble/>

## Кейс «musor.net»

### 6-й класс. Тема 3. Экологические исследования

В настоящее время в Российской Федерации в связи с переходом промышленности на инновационный путь развития приоритетными направлениями науки, технологий и техники являются индустрия наносистем и материалов, а также рациональное природопользование. Результаты исследования, проведённого в ОАО «Зеленоградский инновационно-технологический центр», показали, что по агрегатному состоянию твёрдые и жидкие отходы составляют 63 % и 37 % соответственно. Отходы отработанных неорганических кислот и щелочей не учитываются, так как не проходят стадию временного накопления. Поэтому твёрдые отходы преобладают по массе. Однако, сопоставляя образование отходов по классам опасности, необходимо отметить, что жидкие отходы II класса опасности и твёрдые отходы II класса опасности соотносятся примерно, как 300:1, а отходы III класса опасности соотносятся как 14:1 (жидкие к твёрдым, соответственно) — см. таблицу.

#### Результаты мониторинга отходов на предприятиях нано- и микроэлектроники города Зеленограда

Класс опасности отхода	Жидкие отходы, т/год	Твёрдые отходы, т/год	Масса отхода, т/год
I	5,720	8,595	14,315
II	299,496	1,741	301,237
III	98,997	7,020	106,017
IV	11,000	1120,455	1131,455
V	0	1962,975	1962,975
<b>ИТОГО</b>	<b>377,941</b>	<b>3138,048</b>	<b>3515,989</b>

В этом исследовании мы предлагаем тебе найти ответ на очень важный вопрос: сколько мусора производит обычный житель Земли за месяц? Обычный житель Земли — то ты. Речь идёт о том мусоре, который появляется не в результате работы человека, а именно в результате его жизни: еды, бытовых условий, развлечений и т. п. На примере твоей жизни в течение месяца можно получить вполне достоверные данные о том, откуда появляется в нашей жизни мусор, что он собой представляет. Такое исследование способно помочь проектированию индустрии мусоропереработки. На его основе маркетологи, специалисты по упаковке смогут предлагать решения, сокращающие массу и объём бумаги, пластика, фольги и других материалов.

Такое исследование способно помочь проектированию индустрии мусоропереработки. На его основе маркетологи, специалисты по упаковке смогут предлагать решения, сокращающие массу и объём бумаги, пластика, фольги и других материалов. Полученные тобой данные, возможно, позволят проверить гипотезу о том, что человечеству необходимо срочно переходить на упаковки нового поколения: сверхтонкие и столь же прочные наноплёнки, «растворимые коробки», изготавливаемые с помощью нанотехнологий и т. п. Установив объём и виды мусора, который ты выкинешь за месяц, можно получить данные для расчёта количества бытового мусора, производимого в твоём городе и даже во всей нашей стране. Главный инструмент выполнения исследования — учёт и классификация мусора, производимого одним человеком. Под «производством мусора» мы будем понимать факт выбрасывания человеком (в мусорное ведро, урну и т. п.) ненужной ему упаковки или вещи. Весь мусор, который тебе придётся выбросить в течение месяца (от трамвайного билета до коробки от купленного тебе в подарок музыкального центра), необходимо будет классифицировать по типу (материалу), массе и объёму. Далее можно будет переходить к статистическим расчётам. Для проведения исследования тебе нужно научиться записывать всё, что касается предмета исследования (мусора) максимально точно. На первый взгляд это может показаться смешным, но речь идёт именно о том, чтобы записывать свой мусор досконально. Именно так серьёзные учёные изучают быт человека, сравнивают данные, полученные в разные исторические периоды, чтобы увидеть динамику социальных, технологических и экологических процессов. Итак, что следует учитывать (записывать) в данном исследовании:

— пищевую упаковку продуктов, съеденных и выпитых тобой в течение месяца;

- одноразовую посуду, которую ты использовал;
- упаковку (коробки, уплотнители, пакеты и т. п.) вещей, которые ты купил сам или получил в подарок;
- журналы, газеты, рекламные листовки, прошедшие «через твои руки» и впоследствии выкинутые;
- твои собственные сломанные вещи, пришедшую в негодность одежду.

Что касается мусора, производимого в семье, т. е. в доме, где ты живёшь, то уже к концу первой недели наблюдения и регистрации данных ты получишь представление о том,

какую часть семейного бытового мусора тебе следует записать на себя. Поговори с родителями, уточни примерное количество еженедельно закупаемых продуктов, попробуй вычислить долю (и виды) мусора, который следует записать за собой. К примеру, если ваша семья из 4 человек за месяц употребляет 10 пакетов молока, ты можешь примерно считать, что «твоего» мусора из этих 10 пакетов — около 3. Самое главное — фиксировать все данные максимально подробно и точно, указывая:

- тип материала, из которого изготовлена упаковка (бумага, пластик фольга и т. п.);
- примерные «объёмно-линейные» показатели: бутылка — 2 л, пакет размером 40 × 30 см, коробка из-под 10 яиц, гляцевый журнал/буклет ...стр. и т. п.

В конце месяца, когда весь мусор будет записан и учтён, можно будет сделать подсчёт его массы и объёма по типам.

В итоге, если исследование будет проведено верно и тщательно, ты получишь возможность ответить на вопросы:

1. Сколько за месяц тобою было выкинуто картона (в кв. м)?
2. Сколько за месяц тобою было выкинуто бумаги (в кв. м)?
3. Сколько за месяц тобою было выкинуто пластиковых бутылок (объём и примерный вес)?

Примерный вес пустых пластиковых и стеклянных бутылок разного объёма можно без особого труда отыскать в интернете на сайтах производителей упаковки или других ресурсах по твоему усмотрению. Если ты располагаешь домашними точными весами (например, кухонными), можно взвешивать единицы упаковок (пустой пакет из-под молока, стаканчик из-под сметаны или йогурта, бутылку и т. п.), чтобы облегчить суммарные расчёты. Вообще, задачу подсчёта объёма (веса) мусора имеет смысл обсудить с тьютором в самом начале исследования, чтобы сразу принять решение о способе регистрации данных. Мы лишь ориентируем тебя в направлении организации исследования. Для записи ежедневных данных мы предлагаем пользоваться любым удобным тебе носителем: блокнотом, заметками в телефоне и т. п. Главное, чтобы была возможность фиксировать факт образования мусора максимально оперативно, а не по памяти вечером за день, что может быть затруднительно. Возможный способ записи — сплошным списком с возможностью его последующей классификации по типам упаковки (стекло,

пластик, бумага, картон, фольга и т. п.). Если упаковка относится к комбинированным, то она записывается в соответствии с составом своей основной части (например, стаканчик для йогурта с крышечкой из тонкой фольги следует отнести к категории «пластик»).

#### **Оборудование и реактивы:**

- блокнот и ручка или приложение в телефоне «заметки»;
- линейка;
- кухонные весы;
- умение вычислять площади фигур;
- умение разделять материалы на типы и виды.

#### **Ресурсы**

1. Егоркина, Р. Ю. Разработка информационного и методического обеспечения мониторинга отходов нано- и микроэлектроники [Текст] : автореф. дис.... канд. хим. наук: специальность 05.11.13 — Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий / Р. Ю. Егоркина. — М., 2010.

2. Как справляются с мусором в разных странах [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://sferachistoty.ru/news/kak-spravlyayutsya-s-musorom-v-raznykh-stranakh.html>

3. Аватар [2009] : кинофильм [Электронный ресурс] / реж. Джеймс Кэмерон. — США.

4. ВАЛЛ-И [2008] : кинофильм [Электронный ресурс] / реж. Эндрю Стэнтон. — США.

5. Принцесса Мононоке [1997] : кинофильм [Электронный ресурс] / реж. Хаяо Миядзаки. — Япония.

#### **Кейс «Вода живая и...?»**

##### **7-й класс. Тема 2. Вещества вокруг нас**

В сравнительном исследовании «Приготовление пищи в микроволновой печи», опубликованном в 1992 году в США, говорится: «С медицинской точки зрения, считается, что введение в человеческий организм молекул, подвергшихся воздействию микроволн, имеет гораздо больше шансов причинить вред, чем пользу. Пища из микроволновой печи содержит микроволновую энергию в молекулах, которая не присутствует в пищевых продуктах, приготовленных традиционным путём». СВЧ-волны, искусственно созданные в микроволновой печи на основе переменного тока, производят около миллиарда изменений полярности в каждой молекуле за секунду. Деформация молекул в этом случае неизбежна. Научные заключения показывают, что приготовление пищи

в микроволновой печи изменяет питательный состав веществ в пище. Это исследование было проведено вместе с доктором Бернардом Х. Бланом из Швейцарского федерального института технологий и Института биохимии.

Проращивать семена тыквы (кабачков) в воде, нагретой традиционным путём (с помощью электричества или газа), в микроволновой печи и обычной некипячёной воде. Для этого мы предлагаем провести собственное научное исследование по данному вопросу. Мы попробуем прорастить семена в обычной воде и воде, которая разогревалась в микроволновке. Замачивание семян в воде способствует прорастанию семени по двум параметрам: размягчает оболочку, а также растворяет химические соединения, присутствующие в ней, что ускоряет прорастание. Повлияет ли качество воды на рост и развитие растения? Можно найти подтверждение, что вода из микроволновки более вредная, чем обычная вода?

#### **Этап № 1. Подготовка семян.**

1. Отсчитай 30 семян, можно чуть больше — с расчётом на «брак».

2. Осмотри семена, на них не должно быть повреждений.

#### **Этап № 2. Замачивание семян.**

1. Возьми 3 ёмкости для замачивания семян (это могут быть специальные плошки для проращивания или же любые баночки и тарелочки)

2. Подпиши ёмкости: «а», «б», «с».

3. На дно каждой ёмкости положи вату для удерживания влаги (для того чтобы обеспечить семенам нужный уровень влаги, можно выложить их в ёмкости на несколько слоев влажной ваты или марли — она будет постепенно отдавать влагу, постоянно смачивая семена).

4. Возьми три вида воды комнатной температуры: воду, доведённую до кипения в микроволновке, воду, доведённую до кипения традиционным путём, некипячёную воду (изначально вода должна быть взята из одного источника, например, из крана).

5. Налей в ёмкость «а» воду из микроволновки, в ёмкость «б» — воду, вскипячённую традиционным путём, в ёмкость «с» — некипячёную воду (воды в ёмкости должно быть достаточно, чтобы семена были полностью погружены в воду).

6. Вода должна быть всегда охлаждена до комнатной температуры от 18 до 25 °С.

7. Помести по 10 семян в ёмкость с разной водой (воду для замачивания не жалеи: в первые 24 часа семена её будут активно впитывать).

8. Расположи все ёмкости с семенами в одном светлом месте при комнатной температуре.

#### **Этап № 3. Наблюдение.**

Тебе предстоит сделать две серии наблюдений и зафиксировать данные обеих серий. Одним из условий качества научного эксперимента является повторяемость его результатов.

1. Когда вода в ёмкостях будет подсыхать, подлей её по правилам пунктов 4—6 при замачивании, но так, чтобы семена чуть-чуть оставались не закрытыми водой (внимательно следи, чтобы каждый вид воды добавлялся в соответствующую ёмкость, ёмкости оставались на свету в одинаковых условиях, а температура воды всегда была в пределах от 18 до 25 °С).

2. Заполни таблицу, которая поможет увидеть закономерность роста семян в зависимости от качества воды.

3. Построй график, показывающий зависимость скорости пророста семян от качества воды. По оси абсцисс — день, по оси ординат — количество проросших семян для каждой ёмкости.

4. Построй график, показывающий зависимость роста семян от качества воды. По оси абсцисс — день, по оси ординат — средний размер проростков в каждой ёмкости.

5. Заполни данные, которые помогут продемонстрировать качество и скорость фотосинтеза в зависимости от качества воды.

6. Построй график, показывающий качество и скорость фотосинтеза в зависимости от качества воды. По оси абсцисс — день, по оси ординат — количество белых, жёлтых, зелёных семян для каждой ёмкости.

7. Повтори эксперимент второй раз после окончания первой серии с целью проверки правильности данных, полученных в ходе её проведения. В идеале должны получиться те же самые данные.

#### **Этап № 4. Информационный поиск.**

1. Найди в интернете статьи, материалы обсуждений, видеоматериалы схожей экспериментальной проблематики. Занимался ли кто-то подобными исследованиями? Какие результаты получил?

2. Запиши полезные ключевые слова (комбинации ключевых слов), которые привели к эффективному поиску информации по данной тематике.

3. Укажи названия сайтов, изданий, которые оказались наиболее полезными, достоверными, качественными с точки зрения контента (например, с отсутствием рекламы или сайты, содержащие результаты качественных научных исследований).

#### Этап № 5. Выводы.

1. Удалось ли получить примерно одинаковые данные в первой и во второй серии экспериментов?

2. Изменяются ли скорость и качество прорастания семян в зависимости от способа нагрева используемой воды?

3. Каким образом можно объяснить наблюдаемые сходства или различия в скорости и качестве прорастания семян в зависимости от способа нагрева используемой воды?

#### Оборудование и реактивы:

- семена тыквы (кабачков, огурцов);
- микроволновая печь;
- водонагревательный прибор (электрический или газовый);
- вода — 1 литр;
- термометр для воды, термометр для помещений;
- три неглубокие ёмкости для замачивания семян;
- вата (или другой гидрофильный материал);
- линейка;
- навык построения графика и умение анализировать график.

#### Ресурсы

1. Азбель, А. А. Тетрадь кейсовых практик [Текст] : в 2 ч. — Ч. 2. Опыт самостоятельных исследований в 8—9-х классах / А. А. Азбель, Л. С. Илюшин. — СПб. : Школьная лига, 2014. — 48 с. — (Наношкола).

2. Изумительный мистер Фейнман [2013] : документальный фильм [Электронный ресурс] / реж. Кристофер Райли. — Великобритания.

3. Наука будущего Стивена Хокинга: Идеальный город [2014] : документальный фильм NG [Электронный ресурс] / реж. Стивен Хокинг. — США.

4. Как устроена микроволновая печь [Электронный ресурс] // Наука и жизнь. — Режим доступа: <http://www.nkj.ru/archive/articles/1677/>

### Кейс «Побег из тюрьмы»

#### 7-й класс. Тема 3. Детективные агентства

В начале июля 1920 г. я на своем автомобиле направился на ферму, где мой друг и коллега Шерлок Холмс содержал пчел и ухаживал за небольшим садом. Едва мы успели пожать друг другу руки, как темный седан, которого я раньше не заметил, перекрыл дорогу моему верному двухместному экипажу. Пожилой водитель медленно поднялся из-за руля и, не торопясь, двинулся к нам.

— Да ведь это мой старинный коллега, инспектор Форрестер, — произнес Холмс.

— Добро пожаловать, инспектор! — приветствовал его Холмс.

— Простите, Холмс, но мой визит связан с неприятностями. У меня пугающая новость. Из тюрьмы Блэкуотер бежал Маус Матисон.

Добродушное настроение Холмса словно испарилось.

— Когда? — спросил он тихо.

— Прошлой ночью. Поэтому я и приехал, чувствуя себя обязанным предупредить вас.

— Предупредить Холмса? — переспросил я. — О чем? Холмс отошел от дел. И его незачем больше тревожить заботами о преступниках королевства.

— На сей раз вы ошибаетесь, мой друг, — возразил Холмс. — Я должен очень беспокоиться о себе. Несколько лет назад я свидетельствовал в суде против Мауса Матисона, в результате его обвинили по семи пунктам в заговоре с целью организации взрывов.

— Тогда, Холмс, — вставил я, — что же вам делать?

— Его надо поймать, Ватсон. Он опасен не только для меня, но и для каждого жителя Англии. Вот как повернулись события. Что вы на это скажете? Кажется, игра начинается снова?

— Можете рассчитывать на меня, Холмс. Будьте уверены, я пойду с вами до конца.

— Превосходно, Ватсон! — одобрил он со знакомыми по старым временам интонациями, потирая руки. — Давайте-ка проедемся в Блэкуотер на вашем замечательном авто.

— Окно в камере Матисона было прикрыто двумя стальными прутами, мистер Холмс, — пояснил Хоббс. — Оказалось, что один из этих прутков был срезан или сломан и отогнут наружу, это и позволило узнику вылезти. Расстояние от подоконника до травы под окном невелико, так что,

поработав с прутом, он легко оказался на воле. Не знаю только, как ему удалось отогнуть стальную преграду. Рады будем вашей помощи в этом деле. А вот и камера. После побега мы в ней ничего не трогали.

Холмс первым вошел в камеру и принялся, как добрая гончая.

— Что это, уксус?

— Да, мистер Холмс, — ответил Хоббс. — Маус очень любил рыбу и чипсы, поэтому здесь ему часто их готовили. Картофель и речная рыба дешевы и доступны. Маус ел их с аппетитом, обильно сдабривая уксусом, и его желудок, похоже, такие дозы кислоты выдерживал.

Первое, что мы увидели на полу камеры, — табуретка с отломанной от нее массивной ножкой.

— Преступник напал на охрану? — спросил я.

— Нет, охранник невредим и о нападении мне не докладывал, да и табуретка еще вчера была цела, — уверил нас Хоббс.

— Зачем же преступник ее сломал?

Мой вопрос остался без ответа.

Небольшая камера освещалась единственной тусклой лампой, все еще, судя по устройству, питаемой постоянным током, как во времена Эдисона. К патрону на винтах были присоединены скрученные провода. Лампа располагалась на уровне глаз в паре футов от поблекшей занавески, прикрывавшей единственное окно. Холмс не спеша обследовал это нехитрое прикрытие. Он поднял с подоконника и осмотрел жестяную банку с чаем и сахарницу. На стене, расположенной напротив железной кровати, была полка с несколькими книгами. Холмс громко прочитал их названия.

— Смотрите-ка, два романа Диккенса, учебник химии, «О рабстве» Соммерсета Моэма — весьма подходит для тюрьмы, стихи Роберта Браунинга, «Камни и минералогия», руководство по кирпичной кладке. Похоже, Хоббс, наш беглец был большим любителем чтения.

— К нему стали допускать его мать. Месяца три назад она принесла ему сахар, чайную ложку и чай. Его брат, Сэм Матисон, вполне добропорядочный каменщик из ближней деревни, тоже был у него. Около пары месяцев назад он оставил здесь пузырек с пергидролем — промыть садины на костяшках пальцев.

— Но Холмс! — воскликнул я. — Пергидролем нельзя промывать раны, он очень едкий!

— Да-да, Сэм предупредил, что надо разбавить. Книги о камнях и кирпичной кладке, полагаю, тоже принес Сэм.

— Кто-нибудь еще заходил в камеру? — спросил Холмс.

— Только охранник, мистер Холмс. Его имя Брун М. Симпсон.

— И какими же вещами одаривал мистер Симпсон заключенного? — в вопросе Холмса чувствовался сарказм.

— О, пожалуйста, не говорите так, мистер Холмс, — возразил начальник тюрьмы. — Маус вполне заслужил побряжек своим примерным поведением. Так теперь принято в современных исправительных заведениях. Но я могу ответить на ваш вопрос, мы следим за этим. Недели две назад охранник снабдил его бутылкой уксуса и принес книгу «Жизнь и работы Майкла Фарадея, 1791—1867». Они и сейчас здесь. Книга Фарадея в углу на полу — начальник тюрьмы показал рукой, но Холмс не обратил на это внимания.

— Если позволите, я осмотрю место происшествия.

— Будьте как дома, мистер Холмс. Конечно, смотрите. Это ведь крайне необходимо, не так ли?

Я невольно кивнул в знак согласия, а Холмс подошел к окну, отодвинул несвежую занавеску и оживился. Я тоже увидел, что один довольно толстый прут на окне был на месте. Второй прут действительно был отломан от основания, изъеден и сильно выгнут наружу. Через открытое пространство человек небольшой комплекции с трудом, но мог выбраться.

— Ватсон, посмотрите-ка! — воскликнул Холмс. Он указал на конец отогнутой части прута. — Видите, прут здесь сильно сужен, заострен, а на подоконнике... на подоконнике остатки прута словно утоплены. А вот нижняя часть уцелевшего прута выглядит тоже изъеденной и слегка утолщенной. Вот как! Что бы это значило?

Чтобы лучше все рассмотреть, он приблизил свисающие с потолка провода так, что лампа едва не коснулась остатков решетки. Потом Холмс внимательно рассмотрел оголенные части проводов и контакты.

— Интересно, почему электрик оставил такие длинные концы проводов без изоляции. Или это делал не электрик? — негромко сказал он себе под нос.

Он достал свое увеличительное стекло и стал пристально исследовать сам подоконник, на котором явственно виднелась странной формы ямка между прутами и вокруг них глубиной около полудюйма. Похоже, что оба стальных прута

были словно погружены в ванночку. Директор шепнул мне, что пруты были заглублены в кирпичи по меньшей мере на три фута. Холмс снова понюхал воздух и раскрыл карманный нож.

— Посмотрите на красно-коричневую жидкую пленку в этом лоточке, Ватсон, и на основание уцелевшего прута. — Он поскреб прут ножом. — Что вы об этом думаете?

— Она похожа на пролитый чай — тут и жидкость, и чайинки. Только что из этого? Вы думаете, что Маус растворил чаем тюремную решетку?

Холмс не ответил ничего и лишь повернулся, медленно осматривая камеру. Он подошел к полке с книгами и стал листать каждый том. Закончив с книгами, он переключился на кровать и резко отвернул матрас. К моему удивлению, под матрасом мы увидели латунную ложку. Несомненно, именно эту ложку мать заключенного принесла ему несколько месяцев назад. Странно, что ложка была какой-то изогнутой, неровной с одной стороны и отточенной, словно нож, с другой.

Как всегда, в моменты таких расследований, я не мешал Холмсу размышлять. Мы с начальником тюрьмы Хоббсом молча смотрели, как Холмс изучал ложку с помощью лупы. Наконец он повернулся к нам.

— Мистер Хоббс, я с вами вскоре свяжусь по телефону. Доктору Ватсону и мне надо проделать кое-какие химические эксперименты, после которых многое в нашем расследовании станет яснее. Надеюсь, вы не возражаете против того, что я захватил с собой некоторые вещи из камеры Мауса Матисона?

— Станет яснее? — удивился глава заведения, ничуть не озаботившись предметами, которые забрал с места происшествия Холмс. — Да вы просто волшебник, мистер Холмс. Вы уже знаете, как удалось Маусу сбежать? Важнее даже, что его надо немедленно найти! Ведь он угрожает вашей жизни. Новые взрывы... боюсь даже себе представить, что может быть.

— Будьте возле телефона, мистер Хоббс, — распорядился Холмс, крепче сжимая пакет. — Пойдемте, Ватсон, надо поработать.

Он резко повернулся, и мы поспешили по коридорам здания и тюремному двору к месту, где нас ждал мой двухместный автомобиль. Поездка к жилищу Холмса прошла без приключений.

— Вы же знаете, Ватсон, что и отойдя от дел я не забросил химических исследований. Вдобавок к своим пионерским разработкам по пчеловодству я недавно открыл способ выделения молибдена из молибденитовых и вольфенитовых руд и получил в осадке новые соединения молибдена с поразительными свойствами. Обязательно расскажу вам о них подробно. А пока нам надо провести в моей домашней лаборатории кое-какие химические реакции.

Войдя в свой коттедж, Холмс снял сюртук и облачился в лабораторный фартук. Без всяких промедлений он выложил на стойку содержимое пакета. Мне было интересно посмотреть, что же он захватил с собой. Это были вещи из тюремной камеры: жестянка с чаем, сахарница, высокая бутылка с уксусом, латунная ложка, пузырек с пергидролем. Среди них оказалась и бутылочка, которую Холмс использовал при сборе улики, а в ней — темно-коричневая жидкость с частицами, похожими на чайинки.

— Ну что, начнем, Ватсон? Вы внимательно осмотрели то, что перед вами? Секреты этого необычного дела будут раскрываться по мере того, как мы будем действовать, анализировать и рассуждать. Сначала, Ватсон, я растворяю в воде зеленые кристаллики сульфата двухвалентного железа, называемого по-латыни «ферри сульфас». Теперь туда же добавляю немного красной кровяной соли. И что вы видите?

— Осадок замечательного синего цвета.

— Впечатляет, не так ли, Ватсон? — Глаза Холмса блестели, когда он задал мне этот вопрос. — Но пойдем дальше.

Тут Холмс извлек из склянки несколько частиц влажного коричневого порошка и растворил его в воде. Получился желтоватый раствор.

— Это, согласно этикетке, трихлорид железа, иначе «ферри хлоридиум», Ватсон. К его раствору добавлю тиоционата, или роданида, калия.

Как только он это проделал, раствор тут же стал кроваво-красным.

— Цветные реакции очень показательны, Ватсон. Согласны?

— Но в чем же смысл всего этого, Холмс? Можно говорить о разгадке?

— Немного терпения, дружище. Это были только контрольные опыты. А теперь решающая проба, Ватсон. — Он взял в руки бутылочку с темной, похожей на



чай жидкостью. — Этот шлам я собрал с подоконника камеры. Беру один миллилитр... разбавляю четырьмя миллилитрами воды. Видите, раствор стал почти прозрачным. Теперь разделяю этот раствор на две части... В одну часть добавляю роданид. Смотрите, Ватсон: снова кроваво-красный цвет! Однако задача не будет решена, если мы не проведем еще одно исследование. Беру вторую часть раствора, добавляю красную кровяную соль...

— Снова красивый синий осадок, Холмс.

— Теперь ясно, как удалось справиться с решеткой. Решена! Задача решена!

— Вы что, Холмс, знаете, как Маус Матисон сумел выйти из тюрьмы? Можно исключить повторение таких случаев?

— Готов ответить «да» на оба вопроса, — уверил меня Холмс.

— Но ведь, Холмс, надо еще найти Мауса, пока он не выполнил своей угрозы. Нельзя же химическим путем определить, где он теперь прячется!

— Вы так думаете, Ватсон? На самом деле именно это я уже сделал.

Чтобы раскрыть дело, необходимо разобраться в ключах, содержащихся в тексте, и ответить на вопросы.

1. Что выяснил Холмс, проведя химические испытания?

2. Каким образом Маус Матисон сумел выбраться из тюремной камеры?

3. Где вероятнее всего может прятаться Маус Матисон?

#### **Оборудование:**

— 3 пробирки;

— ПСХЭ;

— растворы тиоцианата калия;

— гексацианоферрата (II) калия;

— гексацианоферрата (III) калия;

— растворы железа(II) и железа(III).

#### **Ресурсы**

1. Защита от коррозии металлов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://tehlib.com/storitel-ny-e-materialy/stal-ny-e-konstruktsii/korroziya-metallov/>

2. Коррозия металлов видео [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=-ROZ0KU5ncM>

3. Коррозия металлов. Виды коррозии [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://zadachi-po-khimi.ru/obshaya-himiya/korroziya-metallov.html>

4. Коррозия на контакте металлов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.myvi.ru/watch/c60c7b980ebf4af5860906d6febe528e>

5. Лабораторный опыт «Обнаружение ионов железа (II) и (III) в растворах» [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://elementy-periods.blogspot.ru/2013/05/ii-iii.html>

6. Таинственный мир материалов. Металлы [2011] : документальный фильм [Электронный ресурс]. — Великобритания.

### **Кейс Гибель Помпей**

#### **8-й класс. Экспериментальные задачи**

Трагедия произошла (а точнее, началась) 24 августа 79 г. Мы знаем о ней довольно подробно не только благодаря археологическим раскопкам, но и письмам известного политического деятеля Плиния Младшего. Итак, около двух часов дня 24 августа над Везувием начало быстро расти гигантское облако белого цвета с бурыми пятнами. Оно поднималось в небо и на некоторой высоте растекалось в стороны, напоминая крону средиземноморской сосны. Вблизи вулкана слышался страшный грохот и происходили непрерывные подземные толчки, ощущавшиеся и в городе Мизено, находившемся примерно в 30 км от вулкана. Плиний Младший как раз находился в этом городе. Он писал, что тряска была настолько сильной, казалось, что все переворачивается, повозки кидало из стороны в сторону, с домов обваливалась черепица, рушились статуи и обелиски.

Рвущаяся из недр вулкана газовая струя выносила с собой огромное количество обломков пемзы. За 10—11 часов непрерывного извержения столб выброшенной пемзы достиг 20-километровой высоты, и каждый час на поверхность почвы выпадало 15—25 см «шариков» диаметром 1—3 см. Кстати, об этом не всегда вспоминают, но поскольку взрыв был «растянут» во времени, многие жители успели уйти из Помпеи в более безопасное место. Остались рабы (охранять имущество хозяев) и наиболее упрямые помпеянцы, не желавшие уходить с насиженных мест. Ночью из Везувия в некоторых местах вырывались широкие языки пламени и поднимался огромный столб огня. Утром 25 августа начался второй этап извержения. С вулкана сходили раскаленные тяжелые лавины.

Насыщенная газами магма при выходе в верхнюю часть жерла была распылена и в виде палящих туч низвергнулась со склонов вулкана. Именно такая горячая туча и задушила еще оставшихся в городе жителей. Большая часть гипсовых слепков пустот в толще пепла, засыпавшего Помпеи, демонстрирует нам людей, страдающих от удушья. С 6 до 9 утра с неба падал пепел и «шарики» пемзы, которые окончательно погребли Помпеи и Стабию. (Города были засыпаны по самые крыши домов.) На западных склонах вулкана шли сильные ливни. Рыхлые пепловые и пемзовые скопления на склонах вулкана, насытившись водой, ринулись вниз горячими грязевыми потоками. Три таких потока накрыли город Геркуланум, располагавшийся на берегу моря, в мгновение ока уничтожив все живое. (По другим данным, жители в этом богатом рыбацком поселке также погибли от удушья.)

Плиний Младший так описывает то, что происходило 25-го числа в Мизено. Утром на город стала надвигаться черная туча пепла. Жители в ужасе бежали из города к берегу моря (вероятно, так же пытались поступить, и жители погибших городов). Бегущая по дороге толпа вскоре оказалась в полной темноте, слышались крики, плач детей. Упавших затаптывали идущие следом. Приходилось все время стряхивать с себя пепел, иначе человека моментально засыпало, и тем, кто присел отдохнуть, подняться уже не было никакой возможности. Так продолжалось несколько часов, но после полудня пепловая туча стала рассеиваться.

Плиний вернулся в Мизено, хотя землетрясения продолжались. К вечеру извержение пошло на убыль, а 26-го к вечеру все стихло. Плинию Младшему повезло, а вот его дядя — выдающийся ученый, автор естественной истории Плиний Старший — погиб во время извержения в Помпеях. Рассказывают, что его подвела любознательность естествоиспытателя, он остался в городе для наблюдений. Солнце над мертвыми городами Помпеями, Стабией, Геркуланумом



и Октавианумом — показалось лишь 27 августа. Везувий извергался до наших дней еще, по крайней мере, восемь раз. Причем в 1631, 1794 и 1944 годах извержение было довольно сильным.

### Задание

1. Определите какие продукты извержения вулкана вы обнаружили в тексте.
2. Какие химические соединения послужил причиной удушья у людей?
3. Разработайте инструкцию по выживанию для людей, оказавшихся в зоне извержения вулкана.
4. Смоделируете вулкан на столе, строго следуя инструкции.

### Дополнительный материал

Химический состав вулканических газов: водяной пар, диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ ), оксид углерода ( $\text{CO}$  (угарный газ)), азот ( $\text{N}_2$ ), диоксид серы ( $\text{SO}_2$ ), оксид серы ( $\text{SO}$ ), газообразная сера ( $\text{S}_2$ ), водород ( $\text{H}_2$ ), аммиак ( $\text{NH}_3$ ), хлористый водород ( $\text{HCl}$ ), фтористый водород ( $\text{HF}$ ), сероводород ( $\text{H}_2\text{S}$ ), метан ( $\text{CH}_4$ ), борная кислота ( $\text{H}_3\text{BO}_3$ ), хлор ( $\text{Cl}$ ), аргон ( $\text{Ar}$ ), преобразованные  $\text{H}_2\text{O}$  и  $\text{CO}_2$ . Также присутствуют хлориды щелочных металлов и железа. Состав газов и их концентрация зависят от температуры и от типа земной коры, поэтому они могут меняться в пределах одного вулкана.

Вулканические газы, выделяемые вулканами любого типа, поднимаются в атмосферу и обычно не причиняют вреда, однако частично они могут возвращаться на поверхность земли в виде кислотных дождей.

Вулканы могут испускать значительное количество ядовитых газов даже в интервалах между извержениями.

### Информационный материал

#### Двуокись серы

Одним из самых вредных газов является двуокись серы, которая обладает едким запахом и даже при небольшой концентрации раздражает слизистые оболочки носа, горла и глаз. Двуокись серы может распространяться на значительное расстояние от ее источника. Газ реагирует с влажным воздухом, образуя крошечные капли серной кислоты. Эти капли настолько малы, что содержатся в воздухе в виде тонкой взвеси в течение неопределенно долгого времени. Аэрозоль серной

кислоты может образовать вулканический смог, качество воздуха при этом часто опускается ниже стандартов. Растительность высыхает на корню, а дождевая вода становится кислотной, загрязняя питьевую воду.

### **Фтороводород и сероводород**

Несмотря на очевидный вред для здоровья, в мире еще не было доказанных случаев гибели людей из-за непосредственного воздействия двуокиси серы. То же самое относится к фтороводороду, другому распространенному вулканическому газу, который может абсорбироваться в частицы пепла и становиться причиной фторового отравления скота. Так, соединения фтора захватываются пепловыми частицами, а при выпадении последних на земную поверхность заражают пастбища и водоемы, вызывая тяжелые заболевания скота. Таким же образом могут быть загрязнены открытые источники водоснабжения населения.

Вулканогенный сероводород, газ с запахом тухлых яиц, был причиной гибели нескольких людей. Сероводород образуется там, где часть летучих серных паров избегает окисления и не превращается в двуокись серы. Он тяжелее воздуха и собирается в естественных углублениях, где представляет серьезную опасность

### **Углекислый газ**

Большая часть жертв вулканических газов приходится на долю углекислого газа. Как и сероводород, он тяжелее воздуха и при пассивной дегазации может накапливаться в опасной для жизни концентрации. В обычном воздухе содержится около 0,5 % углекислого газа, а в воздухе, который мы выдыхаем, примерно в два раза больше. Однако если концентрация углекислого газа в воздухе, которым мы вынуждены дышать, достигает 7,5 %, это приводит к сонливости и головной боли. Первый документально подтвержденный смертельный инцидент произошел в 1979 году в районе вулканического комплекса Дьенг на острове Ява (Индонезия). Здесь 149 человек, спасавшихся бегством от фреатического извержения, погибли в невидимом облаке углекислого газа, проплывавшем у них на пути. Считается, что газ вырвался из подземной ловушки из-за сейсмических толчков, связанных с извержением.

Жидкие вулканические продукты представляют собой лаву, вышедшую на поверхность.

Характер эффузивных извержений, форма и протяженность лавовых потоков определяется химическим составом, вязкостью, температурой, содержанием летучих веществ.

Твердые породы, образующиеся при остывании лавы, содержат в основном диоксид кремния, оксиды алюминия, железа, магния, кальция, натрия, калия, титана и воду. Обычно в лавах содержание каждого из этих компонентов превышает один процент, а многие другие элементы присутствуют в меньшем количестве.

### **Оборудование и реактивы:**

- пластилин;
- картон;
- уксусная кислота;
- сода;
- средство для мытья посуды;
- магний;
- железо.

### **Ресурсы:**

1. 13 интересных фактов о вулканической лаве [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://vulkania.ru/o-vulkanah/13-interesnyih-faktov-o-vulkanicheskoy-lave.html>
2. История древнего города Помпеи : документальный фильм [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=YyNoslSwj5s>
3. История Помпеи [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://shtorm777.ru/gorod-pompei-istoriya-gibeli-rezultaty-raskopok.html>
4. Учебно-методический кабинет. Макет вулкана [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://ped-kopilka.ru/blogs/tatjana-nikolaevna-kushnar-va/maket-vulkana-master-klasis-poshagovym-foto.html>

### **Кейс «Nano-Art»**

#### **9-й класс. Тема 1. Закономерности протекания химических реакций**

**Литография** (англ. lithography) — технология переноса рисунка с шаблона на конкретную поверхность (полимерную пластину, полупроводниковую подложку и т. д.) с помощью светового излучения (фотолитография), рентгеновского излучения (рентгенолитография), потока электронов/ионов (электронно-лучевая/ионно-лучевая литография), а также

непосредственно методами сканирующей зондовой микроскопии, атомной силовой микроскопии или контактной печати. Исторически литография — это способ перенесения на бумагу изображения или текста с плоской поверхности камня, на которой они предварительно были созданы. В настоящее время термин «литография» используется в широком смысле как техника переноса изображения.

Применительно к области нанотехнологий под литографией чаще всего понимают технологию микроэлектроники, включающую в себя нескольких этапов:

- нанесение фоточувствительной полимерной плёнки (фоторезиста) на кремниевую пластину;
- сушку и последующее облучение (экспонирование) плёночного покрытия пластины с определённым рисунком через соответствующую маску;
- проявление (травление) экспонированного покрытия в специальном растворе;
- формирование на подложке физической структуры элементов электронной схемы.

В последнее десятилетие термин «литография» используется в более широком значении: как метод формирования на поверхности подложки не только электронных схем, но и наноструктур (или рисунков с нанометровым разрешением) путём переноса их изображения с помощью маски или штампа.

В этом исследовании мы решили объединить два вида мышления: технологическое и художественное. Вам предстоит освоить уникальную технику литографии, в которой главную роль играют наночастицы, и создать собственный художественный проект, который смогут оценить зрители. Идея и ход эксперимента частично заимствованы из книги «Познаём наномир. Простые эксперименты». Местоимение «вы» в данном случае означает именно групповую работу. На базе школьного кабинета химии с помощью тьютора и учителя химии вы сможете изготовить литографический карандаш и сделать несколько гравюр с помощью мраморных оттисков.

Для проведения эксперимента и реализации художественного проекта вам понадобятся: коническая колба на 100 мл или химический стакан, стеклянная трубка диаметром 4—8 мм, стеклянная палочка, банки с холодной и горячей водой, 3—4 плитки мрамора, валик для нанесения краски, электроплитка. Мраморные плитки не должны быть гладко

отполированными. Поверхность должна быть шероховатой для лучшего удерживания рисунка. Мы очень советуем до начала эксперимента детально обсудить его проведение и распределить работу в группе с помощью тьютора. Вам понадобятся некоторые реактивы и материалы: белый воск, мыло, топленый жир, мастика, шеллак или канифоль, пластилин, азотная кислота (5—10 %), гуммиарабик (можно использовать камедь или крахмальный клейстер либо раствор куриного белка), масляная краска, ацетон (можно заменить жидкостью для снятия лака), скипидар, ватные шарики. Технология изготовления литографического карандаша. Для получения карандаша в химическом стакане смешайте шесть частей воска, две части шеллака (или канифоли), две части натёртого хозяйственного мыла, четыре части топленого жира и одну часть мастики. Смесь нагрейте до плавления воска, тщательно перемешайте до полного растворения компонентов. Расплав вылейте в стеклянную трубку, закрытую с одного конца пластилином и предварительно смазанную изнутри вазелином. Подождите пока трубка остынет. После затвердевания карандаша опустите трубку закрытым концом в горячую воду на 5—7 секунд, выньте трубку, уберите пластилин и с помощью стеклянной палочки вытолкните готовый карандаш из трубки. Теперь можно переходить к изготовлению литографического оттиска. Обезжирьте поверхность мраморной плитки ацетоном. Теперь на неё можно нанести рисунок литографическим карандашом. Если у вас есть только отполированная плитка, её можно сделать шероховатой, обработав 5—10 % раствором лимонной или уксусной кислоты. После такой обработки плитку необходимо обезжирить ацетоном. Чтобы на оттиске не оставалось пятен, не касайтесь лицевой поверхности руками. Можно работать в тонких резиновых перчатках, чтобы не оставить жирных отпечатков на рабочей поверхности камня и не испачкать руки карандашом. После нанесения рисунка протравите камень для удаления щёлочи из следа литографического карандаша. Для этого облейте плитку смесью равных объёмов 10-процентной азотной кислоты и жидкого крахмального клейстера. После этого вымойте плитку водой и покройте раствором гуммиарабика или камеди (можно заменить раствором куриного белка). Дайте плитке высохнуть при комнатной температуре. Смочите губку скипидаром или ацетоном и протрите плитку, промыв после этого водой. Теперь на камень фланелевым валиком можно наносить краску любого цвета на основе олифы (без

нажатия). Полученный штамп приложите к листу бумаги и сильно прижмите на 30 секунд. Вы получили свою первую литографию на основе эффекта наноповерхности. Можно экспериментировать с разными красками и силой прижатия к бумаге — вы получите множество вариантов изображения. Разумеется, выбор сюжета для литографии — это не столько научная, сколько художественная задача, но, возможно, сам характер получающихся изображений подскажет вам, что сошлется на оттиске наиболее красиво и оригинально. По окончании изготовления литографического рисунка вы можете устроить выставку получившихся изображений с объяснением механизма принтовой литографии.

#### **Возможные вопросы для обдумывания**

Почему поверхность литографического камня должна быть шероховатой?

Почему известковые породы камней — лучшие для литографии?

Какие альтернативные материалы могут быть использованы для альтернативной нанолитографии?

#### **Оборудование и реактивы:**

- белый воск;
- мыло;
- топленый жир;
- мастика;
- стеклянная трубка диаметром 4—8 мм;
- палочка;
- горячая вода;
- 3—4 плиточки мрамора;
- валик для нанесения краски;
- электроплитка;
- работы художников: Мауриц Корнелис Эшер; Анри Матисс; Марк Шагал; Пабло Пикассо.

#### **Ресурсы:**

1. Балабанов, В. И. Нанотехнологии: наука будущего [Текст] / В. И. Балабанов. — М. : Эксмо, 2013.
2. История цветной печати [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://cmns375summer2012.wordpress.com/2012/05/>
3. Нанотехнологии. Азбука для всех [Текст] / под ред. Ю. Д. Третьякова. — М. : ФИЗМАЛИТ, 2008.

4. Озерянский, В. А. Познаём наномир. Простые эксперименты [Текст] / В. А. Озерянский, М. Е. Клецкий, О. Н. Буров. — М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012.

5. Словарь нанотехнологических терминов.

6. Литография [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://thesaurus.rusnano.com/wiki/article1077>

#### **Кейс «Внимание, коррозия!»**

##### **9-й класс. Тема 2. Химические процессы в природе**

Столичные учёные разработали новый способ борьбы с коррозией. Применять достижения отечественной науки можно во многих областях — от автопрома до жилищно-коммунального хозяйства. Как сделать машины, трубы, гвозди долговечнее? Специалисты научились эффективно бороться с коррозией. Новые технологии теперь позволяют выпускать металл, который будет служить на порядок дольше существующих образцов. Некоторые крупные предприятия уже сегодня используют в производстве разработки российских учёных. «Все эти разработки находят реальное применение в промышленных условиях. На их основе выпускаются определённые составы, которые действительно применяются для т. н. «пассивации» металлов, для обработки различных систем водоснабжения, водоохлаждения», рассказывает аспирант Института физической химии и электрохимии им. А. Н. Фрумкина Александр Чиркунов.

Новое покрытие, созданное на основе нанотехнологий, защищает металл от вредного воздействия окружающей среды в десятки раз лучше, чем, например, обычная полимерная краска. Плёнка, которая покрывает металл, настолько тонкая, что её не увидишь невооружённым глазом. В лабораториях Института физической химии и электрохимии молодые учёные продолжают исследовать свойства новых материалов. «Метод эллисометрии позволяет изучать тонкие наноразмерные плёнки на металле, и благодаря этим данным мы можем прогнозировать формирование наиболее эффективных защитных слоёв на металлических поверхностях для защиты от коррозии», — объясняет научный сотрудник института Галина Редькина. Сложные формулировки научных сотрудников на практике выглядят так. К примеру, металлическая водопроводная или канализационная труба в земле быстро изнашивается. Десяток лет — и такой трубопровод нужно заменять. Но труба, которую покрыли защитной плёнкой на основе наноматериалов, сохранится на порядок дольше. Значит, и течь давать

будет реже. Такие защитные средства сегодня применяют в основном в оборонной промышленности. Но их можно использовать везде, где используется металл — от автопрома до строительства. По некоторым данным затраты экономики от «простой» коррозии металлов составляют 5 % от ВВП.

Коррозия — сложный процесс взаимодействия металла с окислителем. Учёные исследуют этот процесс, используя современные способы наблюдения за поведением вещества на поверхности и внутри структуры металла. Коррозия, или, говоря бытовым языком, ржавчина образуется по-разному в различных условиях. Целью эксперимента, который мы тебе предлагаем провести, является установление зависимости протекания коррозии от той среды (условий), в которой находится металл. Главным объектом эксперимента в этом исследовании будут гвозди. Это связано с тем, что, во-первых, можно гарантировать одинаковость всех образцов, которые нам потребуются. Во-вторых, обычные строительные гвозди не имеют антикоррозионного покрытия (на всякий случай можно уточнить этот факт при покупке гвоздей в строительном магазине). В-третьих, налёт ржавчины на гвозде хорошо виден, и его легко измерить по длине гвоздя.

В чём суть эксперимента? Гвозди будут помещены в различные жидкости на месяц. Данные наблюдений необходимо заносить в таблицу каждую неделю. Анализ полученных данных поможет тебе не только проследить динамику образования ржавчины на разных поверхностях, но и зафиксировать различия в процессе появления коррозии на всех образцах, задействованных в эксперименте. Лучше всего брать гвозди длиной не менее 10 см. Каждому участнику эксперимента потребуется 12 гвоздей, такое количество — оптимальный вариант, позволяющий сравнивать образование коррозии на обычном гвозде и на гвозде, обработанном водоотталкивающим спреем. Во все жидкости потребуется погружать по два гвоздя. Перед началом эксперимента все гвозди необходимо подготовить, удалив с их поверхности остатки машинного масла, которое могло попасть на них при производстве. Кстати, заодно можно узнать технологию производства гвоздей. Для того чтобы обезжирить гвозди, их можно вымыть с мылом, а затем прокипятить в обычной кастрюле минут 10. Остывшие после кипячения гвозди следует поместить в различные контейнеры для проведения эксперимента. Идеально для этого подойдут небольшие (0,5 л) пластиковые бутылки из-под напитков с крышками. Этикетки с бутылок и остатки

клея нужно удалить заранее, чтобы ржавчину можно было легко увидеть сквозь пластик. В бутылки нужно налить равные объёмы (0,5 л) различных жидкостей:

- обычную водопроводную воду;
- фильтрованную воду — в две бутылки;
- фильтрованную воду с поваренной солью (чайная ложка мелкой не йодированной поваренной соли);
- фильтрованную воду с содой (чайная ложка соды);
- фильтрованную воду с уксусом (столовая ложка 9% уксуса). Добавление соли, соды и уксуса создаёт среду разной кислотности (с разным уровнем pH).

Таким образом, мы имеем 6 контейнеров для проведения эксперимента. Под шляпками ко всем гвоздям нужно привязать по одинаковой нитке (около 15 см). Это необходимо для того, чтобы раз в неделю можно было вынимать гвозди из контейнеров, не выливая их содержимого, и измерять (фотографировать) появляющуюся коррозию. Одна из бутылок (контейнеров) будет помещена в морозилку. К гвоздям, находящимся в этой бутылке, нитку можно не привязывать, т. к. вынуть их из льда будет невозможно до конца месяца. На всех контейнерах при помощи малярного скотча и маркера необходимо в соответствии с одержимым бутылок сделать наклейки с надписями «соль», «уксус», «сода», «фильтр. вода», «нефильтр. вода», «лёд».

Все бутылки, кроме «замороженной», могут храниться при комнатной температуре, но в одном месте — для того, чтобы обеспечить равные условия попадания на них света. В конце каждой недели гвозди из всех бутылок необходимо вынимать за концы ниток, которые остаются снаружи закрытых пробками бутылок. Чтобы провести измерение пятен ржавчины (если они появились) и сфотографировать их в режиме макросъёмки, нужно положить гвозди на лист белой бумаги под ровный, достаточно яркий свет. Ты ни за что не перепутаешь гвозди, если каким-то образом промаркируешь привязанные к ним нитки. Например, нитку, привязанную к гвоздю, обработанному наноспреем, можно пометить узелком или прикрепить к ней бирку из доступного материала: бумаги, такни и т. п. Для более точного определения начала процесса коррозии и его динамики можно пользоваться увеличительным стеклом (лупой), о наличии которой следует позаботиться заранее. Если в твоём распоряжении есть микроскоп, данные наблюдений будут ещё более интересными. Наблюдение за коррозией на гвоздях, находящихся в замороженной воде,

может проводиться только визуально, через оболочку бутылки. Для оценки коррозионной стойкости необходимо учесть:

- число коррозионных очагов, образовавшихся за определённый промежуток времени;
- время до появления первого очага коррозии.

Данные еженедельных наблюдений следует заносить в таблицы:

#### **Оборудование и реактивы:**

- гвозди — 12 шт.;
- прозрачные бутылки — 6 шт.;
- сода;
- уксус;
- соль;
- нитка;
- фильтрованная и нефилтрованная вода — по 2 литра;
- лупа;
- водоотталкивающий спрей «Collonil», создающий нанопокрытие, или аналогичный продукт, представленный на рынке.

#### **Ресурсы:**

1. National Geographic. Супероружия: Нарезка крупного металла [2010] : фильм [Электронный ресурс]. — США.
2. Атлант расправил плечи [2011] : фильм [Электронный ресурс] / реж. Пол Йоханссон. — США.
3. Видео Электролиз [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=-ROZ0KU5ncM>
4. Защита от коррозии металлов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://tehlib.com/storitel-ny-e-materialy/stal-ny-e-konstruktsii/korroziya-metallov/>
5. Качественные реакции на ионы железа [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/9d3df838-d4d4-c17b-be58-7558b90c827d/index.htm>
6. Корреспондент Дмитрий Афанасьев [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.vestimoscow.ru/rnews.html?...>
7. Коррозия металлов [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://zadachi-po-khimii.ru/obshaya-himiya/korroziya-metallov.html>
8. Обнаружение ионов железа в растворе [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://elementy-periods.blogspot.ru/2013/05/ii-iii.html>

9. Таинственный мир материалов. Металлы [2011] [Электронный ресурс]: документальный фильм. — Великобритания.

#### **Литература**

1. Азбель, А. А. Тетрадь кейсовых практик [Текст]: в 2 ч. — Ч. 1. Опыт самостоятельных исследований в 8—9-х классах / А. А. Азбель, Л. С. Илюшин. — СПб. : Школьная лига, 2014. — 42 с. (Наношкола).
2. Азбель, А. А. Тетрадь кейсовых практик [Текст]: в 2 ч. — Ч. 2. Опыт самостоятельных исследований в 8—9-х классах / А. А. Азбель, Л. С. Илюшин. — СПб. : Школьная лига, 2014. — 48 с. (Наношкола).
2. Азбель, А. А. Тетрадь кейсовых практик [Текст]: в 2 ч. — Ч. 2. Опыт самостоятельных исследований в 8—9 классах / А. А. Азбель, Л. С. Илюшин. — СПб. : Школьная лига, 2014. — 48 с. — (Наношкола).
3. Балабанов, В. И. Нанотехнологии: наука будущего [Текст] / В. И. Балабанов. — М. : Эксмо, 2013.
4. Дорогами межпредметной интеграции в школьном образовании. Из методического опыта «Школьной лиги» [Текст] / под ред. В. Ю. Пузыревского. — СПб. : Школьная лига, 2014. — 160 с.
5. Жданов, Э. Р. Учебные демонстрации с элементами «нано» [Текст] : сб. лабораторных работ / Э. Р. Жданов, А. Н. Лачинов, А. Ф. Галиев. — СПб. : Школьная лига ; Лема, 2013. — 80 с.
6. Казакова, Е. И. Методические рекомендации для педагогов к рабочей тетради для старшеклассников «Увлекательный мир нанотехнологий» [Текст] / Е. И. Казакова, М. М. Эпштейн, А. Б. Гильденберг. — СПб. : Участие ; Лема, 2010 — 32 с. (Школа nanoобразования).
7. Карпов, А. О. Социокогнитивные основы и модель исследовательского обучения [Текст] / А. О. Карпов // Психология : журнал Высшей школы экономики. — 2013. — Т. 10. — № 1. — С. 119—134.
8. Киприянова, Е. В. К вопросу методологии и организации исследовательского образования в современной школе [Текст] / Е. В. Киприянова // Социально-гуманитарные проблемы современной науки и пути их решения : материалы XI Всерос. науч. конф., Челябинск, 10 октября 2016 г. ; под ред. С. А. Курносковой; ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», институт повышения квалификации

и переподготовки кадров, факультет психологии и педагогики, Центр научного содействия апробации и внедрению инновационных проектов. — Челябинск, 2016. — С. 34.

9. Киприянова, Е. В. Организация исследовательской и творческой деятельности учащихся [Текст] : сб. ст. / Е. В. Киприянова ; под ред. Е. В. Киприяновой. — Челябинск : ИИУМЦ «Образование», 2011. — 128 с.

10. Киприянова, Е. В. Интенсивная образовательная практика как средство психолого-педагогического сопровождения и поддержки одаренных обучающихся [Текст] / Е. А. Коузова, В. Н. Кеспилов, Е. В. Киприянова и др. ; под общ. ред. Е. В. Киприяновой. — Челябинск : ПРОНТО, 2011. — 216 с.

11. Миркес, М. Учёба с азартом. Хрестоматия мотивирующих внеурочных форматов образования (из опыта группы Ноо-Ген) [Текст] / М. Миркес, С. Медведчиков, А. Фатеев и др. — СПб. : Школьная лига, 2014.

12. Нанотехнологии. Азбука для всех [Текст] / под ред. Ю. Д. Третьякова. — М. : ФИЗМАЛИТ, 2008.

13. Озерянский, В. А. Познаём наномир. Простые эксперименты [Текст] / В. А. Озерянский, М. Е. Клецкий, О. Н. Буров. — М. : Бинوم. Лаборатория знаний, 2012.

14. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Текст] / МОиН РФ. — М. : Просвещение, 2011. — 48 с.

15. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий [Текст] : пособие для учителя / [А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская] ; под ред. А. Г. Асмолова. — 2-е изд. — М. : Просвещение, 2011. — 159 с.

16. Юшков, А. Н. Организация учебных исследований на уроках и во внеурочной деятельности. Естественнонаучные дисциплины. Из методического опыта программы «Школьная Лига РОСНАНО» [Текст] / А. Н. Юшков. — СПб. : Школьная лига, 2015. — 96 с.

17. Юшков, А. Н. Учебные проекты на материале естественнонаучных дисциплин. Из методического опыта программы «Школьная Лига РОСНАНО» [Текст] / А. Н. Юшков. — СПб. : Школьная лига, 2015. — 106 с.

## Программа курса внеурочной деятельности для 5—9-х классов

### «Школа на ладони: исследования и проекты»

#### І. Пояснительная записка

##### Актуальность

Изменения в современном обществе требуют развития образовательных технологий, выработку навыка самостоятельной навигации в информационных полях, формирование у учащихся универсального умения ставить и решать новые задачи в условиях неопределенности — профессиональной деятельности, самоопределения, повседневной жизни.

Важным становится воспитание свободной личности, формирование у детей способности самостоятельно мыслить, добывать и применять знания, обдумывать принимаемые решения и чётко планировать действия, эффективно сотрудничать в разнообразных по составу и профилю группах, быть открытыми для новых контактов и культурных связей.

##### Цель курса:

Развитие исследовательской компетентности и рост мотивации учащихся основной школы к получению естественнонаучного образования, профессиональной ориентации, направленной на выбор специальностей исследовательского, инженерно-технического и техно предпринимательского профиля.

##### Задачи курса:

- реализация индивидуальной образовательной траектории учащихся через включения в образовательный процесс учебно-исследовательской и проектной деятельности как на уроках, так и во внеурочной деятельности;
- реализация интеллектуального и творческого потенциала, знаний, умений, навыков в других областях деятельности при выполнении проектной работы.

##### Структура курса

Рабочая программа курса составлена на основе конкурсно-образовательных программ Федерального образовательного сообщества «Школьная лига РОСНАНО», направленных на изучение естественных наук, основ нанотехнологий и технопредпринимательства и методических рекомендаций по подготовке учащихся к школьным и муниципальным этапам всероссийской олимпиады школьников по биологии.

Курс внеурочной деятельности состоит из двух модулей: «Школа на ладони: проекты» и «Школа на ладони: иссле-

дования», предназначен для учащихся 5—9-х классов, проявляющих интерес к изучению естественных наук.

Нормативный срок изучения курса составляет 5 лет (35 часов в год, всего 175/174 часа).

#### **Специфика курса**

Модуль «Школа на ладони: проекты» реализуется в виде очных и дистанционно-очных модулей в формате ежегодных сессий: осенней и весенней.

Модуль «Школа на ладони: исследования» реализуется очно на базе МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска».

Очные модули реализуются с использованием учебно-методических комплектов СТА-студии — интеллектуально-практикоориентированного продукта АНПО «Школьная лига», и учебно-методического оборудования «Биологической лаборатории» МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска». Дистанционно-очная форма реализации модулей происходит на основе сотрудничества АНПО «Школьная лига», при котором АНПО «Школьная лига» предоставляет участникам доступ к образовательному контенту.

Тематика конкурсно-образовательных сессий модуля «Школа на ладони: проекты» соотносится с достижениями естественных наук в их современном состоянии; основами нанотехнологий (с ориентацией на технологические направления в nanoиндустрии: медицина и фармакология, энергоэффективность, оптика и электроника, наноматериалы, нанопокртия); технопредпринимательством (внедрение научных разработок, переход от науки к технике, управление высокотехнологическим бизнесом и т. д.).

В модуле «Школа на ладони: исследования» включаются задания охватывающие блоки содержания не только по темам, изучаемым в данном классе, но и блоки содержания из предыдущих классов.

#### **Теоретико-методологическое обоснование введения курса.**

«Исследовательское обучение» — особый подход к обучению, построенный на основе естественного стремления ребенка к самостоятельному изучению окружающего мира. Главная цель исследовательского обучения — формирование у учащегося готовности и способности самостоятельно, творчески осваивать и перестраивать новые способы деятельности в любой сфере человеческой культуры. Несмотря на актуальность и значимость исследовательской деятельности школьников, «...анализ образовательной практики также свидетельствует, что исследовательская творческая деятельность

обучающихся в современной школе, несмотря на ее идеологическую обоснованность в федеральных государственных образовательных стандартах, которые предполагают широкое внедрение проектных и учебно-исследовательских образовательных технологий, для большинства общеобразовательных учреждений не является осознанной задачей и практикой школьной жизни» (Е. В. Киприянова).

Исследовательская и проектная деятельность — основа развития высоких технологий, при этом возникает необходимость приобщения ребенка к практике высоких технологий со школьной скамьи. Это возможно в практике применения кейс-технологий.

Кроме того, формирование основ культуры мышления и развитие основных умений и навыков исследовательского поведения особенно эффективно осуществляется во внеурочной деятельности.

Разработанный курс внеурочной деятельности содержит описание межпредметных проблемных задач в виде метапредметных кейсов, направленных на формирование исследовательского (аналитического) мышления, развитие когнитивной мобильности.

Программа через исследовательское образование способствует формированию исследовательских компетенций и создает свободу выбора познавательной деятельности в изучении химических и физико-химических процессов.

Реализация программы курса нацелена на развитие личностных качеств и исследовательских компетенций учащихся, отвечающих потребностям современного общества: принятие самостоятельных решений; умение ставить задачи и задавать вопросы; умение работать в команде; поиск нестандартных, оригинальных решений; способность привлечь, заинтересовать выбранной темой окружающих; раскрытие индивидуального потенциала.

В программе использованы авторские кейсы разработчиков заданий образовательного портала «Школа на ладони»: Егора Кудряшова, Елены Юшковой, Евгения Аминова, а также задания из учительского портала «Инфоурок.ру», образовательной платформы олимп74, учителей биологии МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска».

## II. Планируемые результаты

### Личностные:

- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов;
- знание основных принципов и правил отношения к живой природе, основ здорового образа жизни и здоровьесберегающих технологий;
- сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; интеллектуальных умений (доказывать, строить рассуждения, анализировать, делать выводы); эстетического отношения к живым объектам;
- формирование личностных представлений о ценности природы, осознание значимости и общности глобальных проблем человечества;
- формирование уважительного отношения к истории, культуре, национальным особенностям и образу жизни других народов; толерантности и миролюбия;
- освоение социальных норм и правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьной самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учётом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей;
- развитие сознания и компетентности в решении моральных проблем на основе личного выбора; формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в процессе образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности.

### Метапредметные:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи

- в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение работать с разными источниками биологической информации: находить биологическую информацию в различных источниках (тексте учебника научно-популярной литературе, биологических словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение осознанно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции: сравнивать разные точки зрения, аргументировать и отстаивать свою точку зрения;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;

- формирование и развитие компетентности в области использования, информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетенции).

**Предметные:**

- усвоение системы научных знаний о живой природе и закономерностях её развития, для формирования современных представлений о естественнонаучной картине мира;
- формирование первоначальных систематизированных представлений о биологических объектах, процессах, явлениях, закономерностях, об основных биологических теориях, об экосистемной организации жизни, о взаимосвязи живого и неживого в биосфере, о наследственности и изменчивости; овладение понятийным аппаратом биологии;
- приобретение опыта использования методов биологической науки и проведения несложных биологических экспериментов для изучения живых организмов и человека, проведения экологического мониторинга в окружающей среде;
- формирование основ экологической грамотности: способности оценивать последствия деятельности человека в природе, влияние факторов риска на здоровье человека; умение выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по отношению к живой природе, здоровью своему и окружающих; осознание необходимости действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний, видов растений и животных;
- объяснение роли биологии в практической деятельности людей, места и роли человека в природе, родства общности происхождения и эволюции растений и животных;
- овладение методами биологической науки; наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов;
- формирование представлений о значении биологических наук в решении локальных и глобальных экологических проблем, необходимости рационального природопользования, защиты здоровья людей в условиях быстрого изменения экологического качества окружающей среды;
- освоение приёмов оказания первой помощи, рациональной организации труда и отдыха, выращивания и

- размножения культурных растений и домашних животных, ухода за ними.

**На окончание изучения курса**

В перечень планируемых к освоению умений, позволяющих школьникам *продуктивно действовать в логике учебно-исследовательской деятельности*, на наш взгляд, должны входить умения:

- проанализировать научное исследование по представленному описанию — указать проблему, указать используемые способы и средства проведения исследования, указать перечень полученных научных результатов;
- по представленному описанию несложного эксперимента выделить наблюдаемый эффект; предложить объяснение наблюдаемого явления (свойства); перечислить бытовые ситуации, где наблюдается подобное явление; указать ситуации, где данная закономерность (или закон) используется для решения тех или иных человеческих нужд; назвать технические изобретения, которые были сделаны с использованием закона, проиллюстрированного в опыте;
- формулировать вопросы познавательного характера по поводу объекта (явления, события), относящегося к той или иной области научного знания;
- понимать смысл предлагаемых к обсуждению проблемных ситуаций, самостоятельно формулировать проблемный вопрос по предложенной проблемной ситуации;
- отличать факты от суждений, мнений и оценок;
- иметь опыт использования исследовательских методов — наблюдения, опытов, экспериментов (естественнонаучные методы); опросов, сравнительных описаний, интерпретации фактов (методы социальных и исторических наук); методы исследования математических объектов... (методы точных наук); формулировать перечень исследовательских процедур по схеме «Как бы я изучал данный объект» (явление, событие).
- реконструировать текст параграфа учебника, как результат ранее проведенного научного исследования: выделить познавательный (исследовательский) вопрос, на который отвечает параграф учебника; перечислить исследовательские процедуры, при помощи которых были получены знания, представленные в параграфе; самостоятельно провести демонстрационные эксперименты (в случае естественнонаучного исследования), подтверждающие справедливость представленных выводов.

- проводить собственное исследование, а именно: самостоятельно определить цель исследования; при исследовании, опирающемся на теоретические положения,
- сформулировать гипотезу исследования; спланировать исследовательские работы и выбрать необходимый инструментарий; оформить результаты; представить результаты исследования в обобщённом и структурированном виде широкому кругу заинтересованных лиц для обсуждения и возможного дальнейшего практического использования.

Таким образом, у обучающихся развиваются познавательные интересы, интеллектуальные и творческие способности в процессе выполнения проектов, решении экспериментальных задач.

Овладение УУД ведет к формированию самостоятельного усвоения новых знаний, организации процесса учебной деятельности, учит ориентации обучающихся в различных предметных областях, обеспечивает освоение всех компонентов учебной деятельности.

### **III. Содержание курса**

#### **Содержание модуля «Школа на ладони: проекты»**

**5—7-й класс — 15 часов**

##### **Введение — 1 час**

Знакомство с образовательной платформой «Школа на Ладони»

##### **Учебный проект — 2 часа**

Особенности учебно-исследовательской и проектной деятельности. Планирование исследовательских работ и выбор необходимого инструментария.

##### **Проектные задания и задачи — 5 часов**

Выбор темы исследования. Определение целей и задач исследовательской работы. Логика построения исследовательской деятельности. Подбор методов и средств достижения поставленных задач. Планирование хода работы.

##### **Учимся задавать вопросы — 1 час**

Выделение нерешенной проблемы. Актуализация недостающего знания. Решение возникших вопросов в ходе исследовательской деятельности.

##### **Итоги проектной и учебно-исследовательской деятельности — 6 часов**

Обсуждение способов оформления конечных результатов (презентаций, защиты, творческих отчетов, просмотров

и пр.). Сбор, систематизация и анализ полученных результатов. Подведение итогов, оформление результатов, их презентация. Выводы, выдвижение новых проблем исследования.

#### **Содержание модуля «Школа на ладони: исследования»**

**5—6-й класс — (20 часов)**

##### **Биология как наука — 1 час**

Биология как наука. Отрасли биологии, ее связи с другими науками. Объект изучения биологии — биологические системы. Общие признаки биологических систем. Современная естественнонаучная картина мира. Методы познания живой природы.

##### **Клеточный уровень организации жизни — 5 часов**

Цитология — наука о клетке. М. Шлейден и Т. Шванн — основоположники клеточной теории. Роль клеточной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира. Методы изучения клетки. Химический состав клетки. Макро- и микроэлементы. Строение и функции частей и органоидов клетки. Взаимосвязи строения и функций частей и органоидов клетки. Многообразие клеток. Прокариоты и эукариоты. Вирусы. Обмен веществ и превращения энергии в клетке. Фотосинтез. Световые и темновые реакции фотосинтеза. Роль хемосинтезирующих бактерий на Земле. Генетическая информация в клетке. Клетка — генетическая единица живого. Жизненный цикл клетки: интерфаза и митоз. Развитие половых клеток у растений и животных.

##### **Гистология — 3 часа**

Растительные ткани, их особенности строения и залегания. Знакомство с животными тканями. Анатомическими и физиологическими особенностями тканей.

##### **Вегетативные органы растения — 4 часа**

Осевые органы растения. Морфологические и анатомические особенности строения. Видоизменения органов. Лист как орган фотосинтеза и транспирации. Специфические экологические функции листа.

##### **Генеративные органы растения — 4 часа**

Генеративная почка, особенности строения. Цветок и его роль в опылении и оплодотворении. Семя. Плод. Соцветия, их биологическая роль. Основные семейства Покрытосеменных. Формула цветка. Классификация плодов по расположению завязи.

### **Онтогенез растений — 3 часа**

Цикл развития папоротников, хвощей, плаунов. Цикл развития Голосеменных и Покрытосеменных. Спорофит и гаметофит.

### **Содержание модуля «Школа на ладони: исследования» 7-й класс — (20 часов)**

#### **Биология — наука о живой природе — 2 часа**

Общие признаки биологических систем. Современная естественнонаучная картина мира. Методы познания живой природы.

#### **Клетка как биологическая система — 2 часа**

Цитология — наука о клетке. Строение и функции частей и органоидов клетки. Многообразие клеток. Прокариоты и эукариоты. Вирусы.

#### **Организм как биологическая система — 6 часов**

Одноклеточные и многоклеточные организмы. Ткани, органы системы органов, их взаимосвязь как основа целостности организма. Гомеостаз. Гетеротрофы. Сапротрофы, паразиты. Автотрофы (хемотрофы и фототрофы). Воспроизведение организмов, его значение. Бесполое и половое размножение. Оплодотворение. Оплодотворение у цветковых растений и позвоночных животных. Внешнее и внутреннее оплодотворение. Индивидуальное развитие организма (онтогенез). Эмбриональное и постэмбриональное развитие.

#### **Многообразие организмов — 4 часа**

Многообразие организмов. Бактерии. Грибы. Растения. Строение, жизнедеятельность. Многообразие и классификация растений. Беспозвоночные животные. Хордовые животные. Классификация, строение, жизнедеятельность.

#### **Надорганизменные системы. Эволюция органического мира — 3 часа**

Возникновение и развитие эволюционных идей. Значение работ К. Линнея. Эволюционная теория Ж. Б. Ламарка. Жизнь и труды Ч. Дарвина. Основные принципы эволюционной теории Дарвина. Формирование синтетической теории эволюции.

#### **Экосистемы присущие им закономерности — 3 часа**

Биоценоз. Экосистема. Круговорот веществ и превращения энергии в экосистеме. Устойчивость и динамика экосистем. Биосфера — глобальная экосистема. Глобальные антропогенные изменения в биосфере, проблема её устойчивого развития. Эволюция биосферы. Проблема устойчивого развития

биосферы. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы.

### **Содержание модуля «Школа на ладони: проекты» 8—9-й класс — 15 часов**

#### **Введение — 1 час**

Знакомство с образовательной платформой «Школа на Ладони»

#### **Учебный проект — 3 часа**

Выбор, разработка, защита и апробация проектов при использовании ресурсов STA-студии. Сетевые лаборатории Школьной Лиги РОСНАНО, их многообразие, задачи и ресурсы.

Сетевая лаборатория «Учебные исследования в подростковой и старшей школе». Сетевая лаборатория «Учебные проекты подростков и старшеклассников на материале естественнонаучных дисциплин» Сетевая лаборатория «Межпредметная учебная интеграция»

#### **Проектные задания и задачи — 5 часов**

Выбор темы исследования. Определение целей и задач исследовательской работы. Логика построения исследовательской деятельности. Подбор методов и средств достижения поставленных задач. Планирование хода работы.

#### **Итоги проектной и учебно-исследовательской деятельности — 6 часов**

Обсуждение способов оформления конечных результатов (презентаций, защиты, творческих отчётов, просмотров и пр.). Сбор, систематизация и анализ полученных результатов. Подведение итогов, оформление результатов, их презентация. Выводы, выдвижение новых проблем исследования.

### **Содержание модуля «Школа на ладони: исследования» 8—9-й класс — 20 часов**

#### **Биология как наука — 1 час**

Биология как наука. Отрасли биологии, ее связи с другими науками. Объект изучения биологии — биологические системы. Общие признаки биологических систем. Современная естественнонаучная картина мира. Роль биологических теорий, идей, гипотез в формировании современной естественнонаучной картины мира.

**Клетка как биологическая система — 2 часа**

Цитология — наука о клетке. Строение и функции частей и органоидов клетки. Взаимосвязи строения и функций частей и органоидов клетки. Ядро. Хромосомы. Химический состав, строение и функции хромосом. Соматические и половые клетки. Диплоидный и гаплоидный наборы хромосом. Гомологичные и негомологичные хромосомы. Многообразие клеток.

**Многообразие организмов — 5 часов**

Многообразии организмов. Бактерии. Грибы. Растения. Строение, жизнедеятельность. Многообразии и классификация растений. Беспозвоночные животные. Хордовые животные. Классификация, строение, жизнедеятельность.

**Человек и его здоровье — 5 часов**

Ткани. Органы, системы органов. Пищеварение. Дыхание. Кровообращение. Опорно-двигательная, покровная, выделительная системы. Размножение и развитие. Внутренняя среда, иммунитет, обмен веществ. Строение и функции нервной эндокринной систем. Человек. Анализаторы. ВНД.

**Эволюция органического мира — 4 часа**

Возникновение и развитие эволюционных идей. Значение работ К. Линнея. Эволюционная теория Ж. Б. Ламарка. Жизнь и труды Ч. Дарвина. Основные принципы эволюционной теории Дарвина. Формирование синтетической теории эволюции. Работы С. С. Четверикова и И. И. Шмальгаузена. Палеонтологические, биогеографические, сравнительно-анатомические, эмбриологические и молекулярные свидетельства эволюции. Вид, его критерии. Популяция — структурная единица вида. Роль эволюционной теории в формировании современной естественнонаучной картины мира. Движущие силы эволюции. Формы естественного отбора. Взаимосвязь движущих сил эволюции. Синтетическая теория эволюции. Популяция — элементарная единица эволюции.

**Экосистемы и присущие им закономерности — 4 часа**

Биоценоз. Экосистема. Круговорот веществ и превращения энергии в экосистеме. Устойчивость и динамика экосистем. Биосфера — глобальная экосистема. Глобальные антропогенные изменения в биосфере — проблема её устойчивого развития. Эволюция биосферы. Проблема устойчивого развития биосферы. Сохранение многообразия видов как основа устойчивости биосферы.

**IV. Тематическое планирование**

Таблица 1

**Тематическое планирование модуля «Школа на ладони: проекты» 5—7-й класс**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	Планируемые результаты (УУД)
1.	Введение	1 час	— соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием; — умение ставить перед собой цель и последовательно продвигаться к её достижению; — изучение литературных данных по избранной теме (посещение библиотек, работа в сети Интернет); — широкое использование информационных ресурсов, самостоятельность в приобретении и систематизации новых знаний; — составление схемы исследований; — логичность и абстрактность мышления; — выбор и освоение наиболее подходящих методов исследований; — объективность в оценке допустимой сложности исполнения и погрешности методов; — проведение исследований и компьютерная обработка результатов; — уверенность в работе с лабораторным оборудованием и программным обеспечением, трудолюбие и наблюдательность; — формулирование выводов; — умение кратко и логично представить полученные результаты; — оформление научного отчета и презентации	Познавательные: — умение находить причинно-следственные связи, определять необходимый источник информации, систематизировать информацию; умение переводить информацию из одной знаковой системы в другую: из рисунка в таблицу (замещение), из полного текста в таблицу (свёртывание информации) Коммуникативные: — представлять результаты всех видов деятельности Регулятивные: — планирование и организация деятельности при выполнении лабораторной работы; личные — корректирующая самооценка; — освоение способа действия с применением знаний в практической деятельности; — самонализ деятельности, восприятие оценки собственной работы учителем, одноклассниками; умение формулировать выводы
2.	Учебное исследование и учебный проект.	2 часа		
3.	Учебные исследовательские задания и задачи.	5 часов		
4.	Учимся задавать вопросы. Итоги проектной и учебно-исследовательской деятельности.	1 час		
5.		6 часов		
Итого 15 часов				

Тематическое планирование модуля «Школа на ладони: исследование»  
5—6-й класс

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	Планируемые результаты (УДД)
1.	Биология — как наука	1 час	— соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием — выявлять взаимосвязи между действием факторов среды и особенностями строения и жизнедеятельности организмов; — фиксировать результаты исследований. Приводить примеры одноклеточных и многоклеточных растений	Личностные: — формирование ответственности и отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов Познавательные: — осуществлять поиск необходимой информации для выполнения учебных заданий с использованием учебной литературы, энциклопедий, справочников (включая при возможности электронные, цифровые) в открытом информационном пространстве, в т.ч. контролируемом пространстве Интернета; — анализировать и обобщать: владеть смысловым чтением
2.	Клеточный уровень организации жизни	5 часов	— определять понятие «ткань»; — характеризовать особенности строения и функции тканей; — устанавливать взаимосвязь строения и функций тканей	
3.	Гистология	3 часа	— проводить наблюдения, фиксировать их результаты во время выполнения классной работы	
4.	Вегетативные органы растений	4 часа	— определять и называть части цветка на рисунках, фотографиях, натуральных объектах; — называть функций частей цветка, различать и называть типы соцветий на рисунках и натуральных объектах; — объяснять взаимосвязь опыления и оплодотворения у цветковых растений	
5.	Генеративные органы растений	4 часа		

6.	Онтогенез	3 часа	— систематизировать и обобщать знания по темам курса — использовать учебные действия для формулировки ответов	Коммуникативные: — строить монологическое высказывание, владеть диалоговой формой коммуникации, используя в т. ч. при возможности средства и инструменты ИКТ и дистанционного общения; — слушать товарища и обосновывать свое мнение; — выражать свои мысли и идеи Регулятивные: — осуществление учебных действий — отвечать на поставленные вопросы, выдвигать версии, сравнивать объекты
Итого 20 часов				

## Тематическое планирование модуля «Школа на ладони: исследование» 7-й класс

№/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	Планируемые результаты (УДД)
1.	Биология наука о живой природе.	2 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>— характеризовать основные методы исследования, роль ученых в познании окружающего мира;</li> <li>— признаки живого, основные уровни организации живой природы</li> </ul>	<p>Личностные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы;</li> <li>— интеллектуальных умений (доказывать строить рассуждения, анализировать, делать выводы);</li> <li>— формирование личностных представлений о ценности природы, осознание значимости и общности глобальных проблем человечества;</li> <li>— формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию</li> </ul> <p>Познавательные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— выделять в тексте смысловые части и озаглавливать их, ставить вопросы к тексту;</li> <li>— составлять простой и сложный план текста; использовать дополнительные источники информации для выполнения учебной задачи;</li> <li>— уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность</li> </ul>
2.	Клетка как биологическая система	2 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>— устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки;</li> <li>— распознавать и сравнивать клетки разных организмов и процессы, протекающие в них</li> </ul>	
3.	Организм как биологическая система	6 часов	<ul style="list-style-type: none"> <li>— сравнивать организмы разных царств, способы размножения</li> </ul>	

4.	Многообразие организмов	4 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>— сравнивать и классифицировать организмы разных систематических таксонов, устанавливать причинно-следственные связи в живой природе;</li> <li>— характеризовать и определять организмы разных царств</li> </ul>	<p>Коммуникативные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— постановка проблемных вопросов и их решение; умение выражать свою точку зрения по данному проблемам; определение способов взаимодействия со сверстниками и учителем</li> </ul> <p>Регулятивные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— определение последовательности действий для получения конечного результата; постановка целей и задач обучения;</li> <li>— оценка качества усвоения пройденного материала; постановка целей и задач обучения; составление плана последовательности действий;</li> <li>— целеполагание; оценка своей деятельности, саморегуляция (способность к преодолению усилий)</li> </ul>
5.	Надорганизменные системы Эволюция органического мира	3 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>— объяснить основные ароморфозы в эволюции растительного и животного мира;</li> <li>— устанавливать причины многообразия видов и приспособленности организмов к среде обитания</li> </ul>	
6.	Экосистемы присущие им закономерности	3 часа	<ul style="list-style-type: none"> <li>— сравнивать экосистемы и агроэкосистемы; составлять схемы пищевых цепей в биоценозах</li> </ul>	
Итого 20 часов				

## Тематическое планирование модуля «Школа на ладони: проекты» 8—9-й класс

п/п №	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	Планируемые результаты (УДД)
1.	Введение	1 час	— соблюдать правила работы в кабинете, обращения с лабораторным оборудованием; — умение ставить перед собой цель и последовательно продвигаться к её достижению; — изучение литературных данных по избранной теме (посещение библиотек, работа в сети Интернет);	Познавательные: — умение находить причинно-следственные связи, определять необходимый источник информации; — систематизировать информацию; — умение переводить информацию из одной знаковой системы в другую: из рисунка в таблицу (замещение), из полного текста в таблицу (свертывание информации) Коммуникативные: — представлять результаты всех видов деятельности Регулятивные: — планирование и организация деятельности при выполнении лабораторной работы; — личностные — корригирующая самооценка; — овоение способа действия с применением знаний в практической деятельности; — самонализ деятельности, восприятие оценки собственной работы учащим, одноклассниками; — умение формулировать выводы
2.	Учебное исследование и учебный проект	3 часа	— широкое использование информационных ресурсов, самостоятельность в приобретении и систематизации новых знаний; составление схемы исследований логичность и абстрактность мышления; — выбор и освоение наиболее подходящих методов исследования; — объективность в оценке допустимой сложности исполнения и погрешности методов; — проведение исследований и компьютерная обработка результатов; — веренность в работе с лабораторным оборудованием и программным обеспечением, трудолюбие и наблюдательность; — формулирование выводов; — умение кратко и логично представить полученные результаты; — оформление научного отчета и презентации	
3.	Проектные задания и задачи	6 часов		
4.	Итоги проектной и учебно-исследовательской деятельности	5 часов		
Итого 15 часов				

## Тематическое планирование модуля «Школа на ладони: исследование» 8—9-й класс

п/п №	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	Планируемые результаты (УДД)
1.	Биология как наука	1 час	— характеризовать основные методы исследования, роль ученых в познании окружающего мира; — признаки живого, основные уровни организации живой природы	Личностные: — сформированность познавательных интересов и мотивов, направленных на изучение живой природы; — интеллектуальных умений (доказывать строить рассуждения, анализировать, делать выводы); — формирование личностных представлений о ценности природы, осознание значимости и общности глобальных проблем человечества; формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию Познавательные: — выделять в тексте смысловые части и озаглавливать их, ставить вопросы к тексту; — составлять простой и сложный план текста; использовать дополнительные источники информации для выполнения учебной задачи; — уметь определять возможные источники необходимых сведений, производить поиск информации, анализировать и оценивать ее достоверность Коммуникативные: — постановка проблемных вопросов и их решение; умение выражать свою точку зрения по данным проблемам; определение способов взаимодействия со сверстниками и учителем.
2.	Клетка как биологическая система	2 часа	— устанавливать взаимосвязь строения и функций органоидов клетки; — распознавать и сравнивать клетки разных организмов и процессы, протекающие в них	

Примеры кейсов

5—7-й класс

Лаборатория по получению «Вкусняшек»

Вам предлагается решить 2 задания, каждое будет оцениваться отдельными баллами, которые будут суммироваться. В конкурсе могут принять участие

**Задание 1. «Хлеб кирпичиком!»**

Для выполнения данного задания Вам необходимо изучить производство хлеба и сопоставить технологию получения с изготовлением какого-то строительного материала (Кирпичика)! Но будьте внимательны, не все кирпичики подходят! В нашей лаборатории мука — это цемент!

Требования к результатам (в текстовом документе указать):

Сделайте описание состава выбранного Вами строительного материала (2 балла).

Обоснуйте, почему именно данный строительный материал подходит (3 балла).

Где используется данный строительный материал? (за каждый пример 1 балл).

Описать технологию получения кирпичика.

**Задание 2. «Сладости-добавки»**

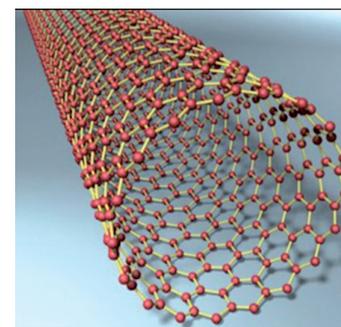
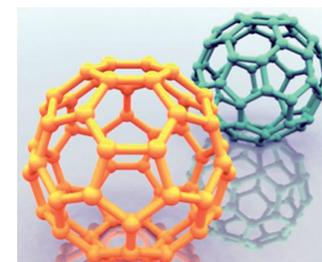


Рис. 1 Нано- макрообъекты

3.	Многообразие организмов	5 часов	— сравнивать организмы разных царств, способы размножения — сравнивать и классифицировать организмы разных систематических таксонов, устанавливать причинно-следственные связи в живой природе, характеризовать и определять организмы разных царств	<p>Регулятивные:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— определение последовательности действий для получения конечного результата; постановка целей и задач обучения;</li> <li>— оценка качества усвоения пройденного материала; постановка целей и задач обучения; составление плана последовательности действий;</li> <li>— целеполагание; оценка своей деятельности, саморегуляция (способность к преодолению усилий)</li> </ul>
4.	Человек и его здоровье	5 часов	— объяснять основные ароморфозы в эволюции растительного и животного мира, устанавливать причины многообразия видов и приспособленности организмов к среде обитания	
5.	Эволюция органического мира	3 часа	— сравнивать экосистемы и агроэкосистемы;	
6.	Экосистемы присущие им закономерности	4 часа	— составлять схемы пищевых цепей в биоценозах.	
Итого 20 часов				

При производстве строительных материалов и не только, используют различные нанодобавки. Давайте пофантазируем и представим, что нанобъекты стали сладкими макрообъектами. Например, фуллерен превратился в рафаэлло, нанотрубка в вафельную трубочку.

Требования к результатам:

Привести аналогичные примеры, сопоставив сладкие объекты из макромира с различными нанобъектами. Результаты представить в таблице с фото в текстовом документе (за каждое правильное сладкое сравнение ставится 1 балл).

Описать использование представленных нанобъектов при производстве различных строительных композитов (за каждый ответ 3 балла). Оформить в виде таблицы.

### Задание 3. «Зоркий глаз»

Опишите любые увиденные физические, химические или биологические явления, которые вы наблюдали дома. По возможности сделайте его фотографию. Придумайте ему название. Сделайте подробное их описание: как они происходят, что вызывает данное явление, что вы при этом наблюдаете, при каких обстоятельствах оно происходит. Если для объяснения химических явлений нужны химические реакции, то они должным образом должны присутствовать; для биологических и физических явлений можно использовать рисунки, графики, схемы, таблицы и т. п.

Дополнительно каждый участник должен ответить на следующие вопросы:

Какое максимальное число явлений можно увидеть дома в течении одного дня?

Можно ли наблюдать описанные вами явления в открытом космосе, на луне и других планетах?

Благодаря чему происходят различные явления в окружающем нас мире, что лежит в основе этих процессов?

### Задание 4. «В Зоопарке»

Побывав с мамой в зоопарке, мальчик Саша вечером в ванной спросил у нее: «Мы видели сегодня акулу, бобра, слона, орла, манула, гигантскую улитку, лягушку и кобру. Они, наверное, любят сладкое как и я. Но ни у кого из них я не заметил зубной щетки. Как же они борются с кариесом?» Вопрос: «Как мама объяснила сыну, каким образом эти животные поддерживают чистоту зубов?»

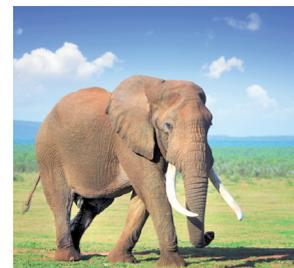


Рис. 2 Разнообразие животного мира

### Тип «Моллюски»

Учитель биологии Мария Ивановна — очень занятой человек. Поэтому ей некогда готовить презентации к каждому

уроку. Таблицы в магазинах тоже не продают. Помогите Марии Ивановне сделать таблицу по данной теме.

**Задание:**

План таблицы:

1. Классификация (тип, классы).
  2. Общая характеристика класса, особенности строения, жизнедеятельности.
  3. Представители.
  4. Интересные факты. Тип Моллюски
- Проверка кейса Тип Моллюски. Класс Двустворчатые
- класс Двустворчатые;
  - симметричные;
  - отделы тела — туловище, нога;
  - морские, пресноводные,
  - медленно передвигаются;
  - жабры, трехкамерное сердце,
  - раздельнополые

Самым большим в мире двустворчатым моллюском является тридакна гигантская. Диаметр ее раковины может достигать двух метров, а вес — 250 килограммов. Обитает этот гигант в тропических водах и может спокойно селиться на глубинах до ста метров. Также широко распространена среди любителей аквариумов. В последнее время тридакна практически истребили, однако остается надежда, что это чудо природы выживает на глубине, где ее трудно достать.

**Муниципальный этап областной олимпиады школьников по биологии 2015—2016 учебный год (7-й класс)**

Максимальный балл — 181 балл

Теоретический тур [мах. 107 баллов]

**ЗАДАНИЕ 1. [мах. 55 баллов]. Задание включает 55 вопросов, к каждому из них предложено 4 варианта ответа. На каждый вопрос выберите только один ответ, который вы считаете наиболее полным и правильным. Индексы правильных ответов внесите в матрицу.**

1. Ткань, образованная живыми или мертвыми клетками растения и находящаяся на поверхности корней, стеблей и листьев, называется:

- а) механическая; б) покровная; в) проводящая; г) образовательная.

2. Небольшие размеры, тонкая оболочка и относительно крупное ядро у клеток...

- а) механической ткани; б) основной ткани;
- в) покровной ткани; г) образовательной ткани.

3. Грибы обитают ...

- а) там, где есть разлагающиеся части растений;
- б) там, где есть только неорганические вещества ;
- в) везде, где есть органические веществ;а
- г) только в лесу на почве.

4. Мицелий гриба может быть

- а) многоклеточным с одним или несколькими ядрами и одноклеточным со множеством ядер;
- б) многоклеточным и одноклеточным с множеством ядер;
- в) только многоклеточным с множеством ядер в клетках;
- г) только одноклеточным без ядер;

5. На камнях поселяются лишайники

- а) накипные и листоватые; б) кустистые;
- в) только листоватые; г) кустистые и листоватые.

**ЗАДАНИЕ 2. [мах. 14 баллов]. Задание включает 7 вопросов, к каждому из них предложено 4 варианта ответа. На каждый вопрос выберите только один ответ, который вы считаете наиболее полным и правильным. Индексы правильных ответов внесите в матрицу.**

1. Установите последовательность действий при размножении растений культурой тканей:

1) получение проростка; 2) выращивание культуры клеток на питательной среде; 3) посадка в грунт; 4) разделение клеток; 5) выделение образовательной ткани.

1) 4, 2, 1, 5, 3; 2) 5, 4, 2, 1, 3;

3) 3, 2, 1, 4, 5; 4) 1, 2, 3, 4, 5.

2. Из перечисленных растений выберите те, которые опыляются ветром:

1. Береза повислая; 2. Клевер луговой; 3. Ольха черная; 4. Львиный зев; 5. Рожь посевная; 6. Кукуруза сахарная.

1) 1, 2, 4, 6; 2) 2, 3, 5, 6; 3) 1, 3, 5, 6; 4) 1, 2, 3, 4.

3. Назовите представителей семейства Капустные (Крестоцветные):

1. Горох посевной; 2. Ярутка полевая; 3. Дикая редька; 4. Лох серебристый; 5. Клоповник мусорный; 6. Пастушья сумка.

1) 2, 3, 5, 6; 2) 1, 3, 5, 6; 3) 1, 2, 4, 6; 4) 1, 3, 5, 6.

**ЗАДАНИЕ 3. [маж. 18 баллов]. Установите соответствие. Ответы занесите в матрицу.**

3.1. [маж. 3 балла] Соотнесите классы моллюсков и их представителей.

<b>ПРЕДСТАВИТЕЛЬ</b>	<b>КЛАСС МОЛЛЮСКОВ</b>
А. Роговая катушка	1. Брюхоногие
Б. Устрица	2. Головоногие
В. Обыкновенная каракатица	3. Двустворчатые

А	Б	В

**ЗАДАНИЕ 4. [маж. 20 баллов]. Выберите номера правильных суждений. Прочитайте утверждения и решите, какие из них верны. В матрице ответов напротив номера правильного, на ваш взгляд, суждения поставьте «Х».**

1. Тенелюбивые растения не выносят сильного освещения и хорошо растут только в затененных местах.

2. У растений, обитающих в воде, хорошо развиты механические ткани и растения сохраняют вертикальное положение на суше.

3. Существует симбиоз между грибами и растениями, азотфиксирующими бактериями и растениями из семейства бобовых.

4. Часто смене растительных сообществ способствует хозяйственная деятельность человека.

5. В конце каменноугольного периода появились некоторые древние папоротниковидные растения — потомки примитивных голосеменных растений.

**Задания практического тура  
муниципального этапа  
областной олимпиады школьников  
по биологии  
[маж. 74 балла]**

**ЗАДАНИЕ 1. [маж. 38 баллов]** Рассмотрите рисунки семенных растений. Разделите их по принадлежности к соответствующим отделам. Запишите в таблицы Матрицы названия отделов и родовые названия тех изображенных растений, которые входят в состав отдела. Какое значение в жизни человека имеет растение, изображенное на рисунке 3.4?



1



2



3



4

*Рис. 3. Растение в жизни человека*

**8—9-й класс  
«Игра в клетки»**

Современные образовательные практики невозможно представить без тренажеров и компьютерных симуляторов. Многие сферы деятельности, от нефтегазовой промышленности до вооруженных сил строят процесс обучения будущих специалистов, как непрерывную череду решений реальных задач с помощью компьютерных устройств и программ.

Cell Lab© — симулятор простейших организмов, позволяющий проводить эксперименты разного уровня в виртуальной модели биореактора. В игре 48 заданий на создание организмов, способных выжить в различных условиях среды. За выполнение заданий вы будете получать новые гены, дающие новые возможности.

Участие в конкурсе «Игра в клетки» предполагает установку и прохождение симулятора Cell Lab©, а также создание собственной колонии микроорганизмов в режиме «Эксперимента».

#### **Задание**

1. Установите игру Cell Lab©.
2. Пройдите обучение и все уровни игры (или сколько сможете).
3. Войдите в режим «Эксперимент» и начните «Новый эксперимент».
4. Создайте свой собственный проект.
5. Сохраните скриншот чашки Петри.
6. Напишите описание эксперимента: «что Вы сделали?» (своими словами) и «что произошло?» (с точки зрения биологии или науки в целом).
7. Создайте файл pdf, который будет содержать фотографии Вашей чашки Петри и текстовое описание эксперимента. Прикрепите его к Вашему ответу.

#### **«Хрусталик для кота и другие кошачьи гаджеты»**

Преамбула. Оказывается, коты очень похожи на людей и тоже болеют катарактой. Катаракта — это помутнение хрусталика в глазу. Оно может возникнуть при травме или просто от того, что здоровый и жизнерадостный кот — «в возрасте». Хозяева очень переживают за своих усатых милых зверей и конечно же ищут способы им помочь. Хорошая новость том, что недуг можно победить. Вот только клиник, где котам пересаживают хрусталик — очень мало — по пальцам пересчитать! И минипроизводств, где готовят такие «запчасти» для котов — тоже единицы. А нам, котам, это очень обидно, знаете ли.

Как работает глаз. Строение глаза у всех млекопитающих очень похожее. Свет, проходя через хрусталик, оставляет на сетчатке несомую с собой информацию, то есть изображение. Благодаря такому свойству глаза мы все получаем данные об окружающем нас мире, можем оценивать цвет, форму, размер, расстояние, уровень освещения и многое другое.

Важнейшую роль в нормальном функционировании всего комплекса играет правильная работа хрусталика. Он представляет собой прозрачную органическую двояковыпуклую линзу, которая фокусирует поступающий в глаза свет и служит его проводником. Пока линза прозрачная, свет и изо-

бражения вместе с ним без проблем попадают в глаза и анализируются мозгом.

Конкурс рассчитан на учащихся 8—11-х классов, интересующихся биологией, физикой, биофизикой, медициной, конструированием.

Образовательная составляющая:

Для лучшего понимания, как работает зрительная система в организме млекопитающего познакомьтесь с видеороликом о том, как работает глаз человека:

А о том как устроен кошачий глаз читайте здесь:

[Статья 1<sup>1</sup>](#)

[Статья 2<sup>2</sup>](#)

Следующее видео — о том, что такое хрусталик и что представляет собой операция по его замене у человека:

Познакомьтесь с тем какие бывают искусственные линзы (ссылка на страницу «Искусственные хрусталики»<sup>3</sup>)

#### **Задание.**

Задание 1. Опираясь на информацию о строении глаза кошки нужно подобрать и описать технические характеристики кошачьего хрусталика (размеры, форму линзы с учетом кривизны поверхности). В качестве описания используйте прием инфографики. И коту смотреть интереснее и вам структурировать информацию удобнее!

Задание 2. Проанализировать информацию о материалах, из которых изготавливают хрусталики (в том числе для людей) и выбрать подходящий полимерный или другой материал, из которого можно сделать линзу для импланта. Приветствуется, если этот материал будет продуктом нанотехнологий.

Задание 3. Описать процесс производства хрусталиков для котов (можно представить его в виде схемы) и рассчитать примерную стоимость одного такого имплантата\*.

Описание полимера можете сделать в обычной презентации, в программе Power Point. Там же — сделать слайд со схемой производства и примерным расчетом стоимости самого имплантата.

<sup>1</sup> <http://крысик.рф/zrenie-koshek-zabolevaniya-glaz-koshek/>

<sup>2</sup> [http://zcats.ru/biblioteka/otdelnye\\_publicatsii/232-zrenie-koshek.html](http://zcats.ru/biblioteka/otdelnye_publicatsii/232-zrenie-koshek.html)

<sup>3</sup><http://contest.schoolnano.ru/progmaterial/eyeforcat/>

\* Имплантаты — класс изделий медицинского назначения, используемых для вживления в организм либо в роли протезов (заменителей отсутствующих органов человека), либо в качестве идентификатора (например, чип с информацией о домашнем животном, вживляемый под кожу).

Свою работу загрузите в обычном порядке на сайт «Школы на ладони».

С душевной благодарностью, Кот.

**P. S.** О других кошачьих гаджетах и о биохакинге, поговорим дома, в марте, в весенней сессии «Школы на ладони».

### Мышцы»

Мышцы — это органы тела, состоящие из мышечной ткани, способной сокращаться под действием нервных импульсов. Функции — перемещение тела в пространстве, смещение одних его частей относительно других (динамическая функция), активная фиксация их положения относительно друг друга (статическая функция), изменение объема полости тела или просвета сосудов, движение кожи и др. В совокупности мышцы образуют мышечную систему (у человека 28—32 % массы тела у женщин и до 35—45 % у мужчин).

Гладкие мышцы образуют висцеральную (внутренних органов), поперечнополосатые — скелетную мускулатуру. У человека около 600 скелетных мышц, и они имеют различную форму, строение, функции и развитие, т. е. каждая мышца — отдельный орган.

#### Основные группы мышц

По расположению выделяют мышцы головы, шеи, туловища и конечностей.

#### Мышцы головы:

- черепа (лобные, затылочные и ушные);
- мимические (круговые мышцы глаза, рта, носа; мышцы, поднимающие и опускающие губу, угол рта; мышца смеха). Сокращение мимических мышц обуславливает определенное выражение лица — мимику;
- жевательные (жевательная и височная);
- мышцы шеи (подкожная, грудино-ключично-сосцевидная).

#### Мышцы туловища:

- груди (подключичная, большая и малая грудные, передняя зубчатая, наружные и внутренние межреберные);
- спины (трапецевидная, ромбовидная, широчайшая, глубокие мышцы позвоночника);
- живота (наружная и внутренняя косые, поперечная, прямая мышцы являются мышцами брюшного пресса);
- мышцы верхней конечности (дельтовидная, двуглавая и трехглавая мышцы плеча).

Мышцы нижней конечности (большая, средняя и малая ягодичные, четырехглавая и двуглавая мышцы бедра, икроножная и камбаловидная вместе составляют трехглавую мышцу икры).

#### Работа мышц

При раздражении мышечное волокно будет сокращаться по принципу «все или ничего». После окончания ответа наступят периоды абсолютного и относительного покоя (время, необходимое для восстановления исходного состояния мышечного волокна). Регуляция силы сокращения мышцы: волокна в составе мышцы обладают разной возбудимостью, с повышением интенсивности стимула увеличивается число возбуждаемых волокон, и сила увеличивается до максимально возможной (сокращаются все волокна).

*Задание 1.* Выберите один правильный ответ.

*1. Масса скелетной мускулатуры у взрослого человека составляет:*

- А. 45—50 % массы тела; Б. 30—35 % массы тела; В. 70—75 % массы тела.

*2. Миофибриллы представляют собой:*

- А. Одноядерные клетки; Б. Двухядерные клетки; В. Многоядерные клетки.

*3. Способностью к быстрым сокращениям обладают:*

- А. Белые мышечные волокна; Б. Промежуточные мышечные волокна; В. Красные мышечные волокна.

*4. Мышцы крепятся к костям при помощи:*

- А. Надкостницы; Б. Сухожилий; В. Хрящей.

*5. Эмоциональное выражение лицу человека придают:*

- А. Мимические мышцы; Б. Жевательные мышцы; В. Гладкие мышцы.

*6. Движения головы обеспечивают:*

- А. Мышцы головы; Б. Мышцы шеи; В. Мышцы туловища.

*7. В изменении объема грудной полости при дыхании участвуют:*

- А. Мышцы живота; Б. Мышцы спины; В. Мышцы диафрагмы.

*8. На работу кишечника и мочевого пузыря влияют:*

- А. Мышцы живота; Б. Мышцы спины; В. Межреберные мышцы.

*9. Поднятие руки в плечевом суставе обеспечивает:*

- А. Трапецевидная мышца; Б. Дельтовидная мышца; В. Широчайшая мышца спины.

10. Осуществляет сгибание руки в локтевом суставе:

А. Трицепс; Б. Дельтовидная мышца; В. Бицепс.

Задание II. Вставьте пропущенное слово.

1. Мышцы являются... частью опорно-двигательного аппарата; скелетные мышцы образованы... мышечной тканью.

2. Каждое мышечное волокно снаружи покрыто..., внутри которой находятся сократительные... с множеством...

3. Миофибриллы состоят из белков двух типов: ... и..., при этом выделяют... мышечные волокна, сокращающиеся медленно, но долго сохраняющие работоспособность, и... мышечные волокна, быстро сокращающиеся, но и быстро утомляющиеся.

4. Для обеспечения энергией мышцы активно снабжаются..., приносящей им... и... вещества, а удаляющей продукты распада.

5. Скелетные мышцы прикрепляются к... при помощи..., срастающихся с...

6. Мышцы головы делятся на... и..., прикрепляющиеся к поверхности черепа и коже, а поддержание равновесия и движения головы осуществляется мышцами...

7. Мышцы... образуют стенки брюшной полости, влияют на работу... органов, участвуют в сгибании... и дыхательных движениях.

8. Важнейшая мышца пояса передних конечностей — ..., сгибает руку в локтевом суставе... мышца, а разгибает... мышца.

9. Мышцы, управляющие движениями бедер, одним концом прикрепляются к...костям, другим к... кости, самая длинная мышца бедра и всего тела человека — ...

10. Весь комплекс движений в суставах человека обеспечивается согласованной работой мышц — ... и мышц — ..., работа которых бывает..., например, длительное стояние, или..., например, бег, ходьба.

11. Работой мышц управляет... система, без работы мышцы со временем..., но длительная работа без отдыха вызывает...

12. На работоспособность мышц влияют занятия..., труд и состояние нервной системы.

### Литература

1. Абрамов, В. И. Происхождение человека [Текст] / В. И. Абрамов // Биология. — 2006. — № 38, 40.

2. Агаджанян, Н. А. Экология человека. Избранные лекции [Текст] / Н. А. Агаджанян, В. И. Тортин. — М. : КРУК, 2014.

3. Алексеев, В. Н. Темы школьного курса (Простейшие. Губки. Кишечнополостные. Плоские черви. Круглые черви. Членистоногие. Ракообразные. Паукообразные. Насекомые) [Текст] / В. Н. Алексеев, В. Г. Бабенко, В. И. Сивоглазов. — М. : Дрофа, 2007—2009.

4. Бабакова, Т. 300 экологических задач [Текст] / Т. Бабакова, А. П. Момотова. — Петрозаводск : Карелия, 2008.

5. Багоцкий, С. В. Вопросы и задачи по биологии [Текст] : пособие для учителей / С. В. Багоцкий. — М. : МИОО, 2005.

6. Беркенблит, М. Б. Задачи по физиологии человека и животных [Текст] / М. Б. Беркенблит, А. В. Жердев, О. С. Тарасова. — М. : МГУ, 2011.

7. Бровкина, Е. Т. Темы школьного курса (Млекопитающие. Птицы) [Текст] / Е. Т. Бровкина, В. И. Сивоглазов. — М. : Дрофа, 2007—2009.

8. Волцит, О. В. Популярный атлас-определитель. Насекомые [Текст] / О. В. Волцит, М. Е. Черняховский. — М. : Дрофа, 2005.

9. Воронцов, Н. Н. Эволюция органического мира [Текст] / Н. Н. Воронцов, Л. Н. Сухорукова. — М. : Просвещение, 2011.

10. Гончарова, О. С. Олимпиада по биологии. Взгляд изнутри [Текст] / О. С. Гончарова, О. А. Злобовская, О. О. Кирюхина. — М. : МЦНМО, 2009.

11. Гуревич, А. А. Пресноводные водоросли [Текст] / А. А. Гуревич. — М. : Просвещение, 2007.

12. Дубинин, Н. П. Генетика и человек [Текст] / Н. П. Дубинин. — М. : Просвещение, 2007.

13. Искусственные хрусталики [Электронный ресурс] // Катаракта.ру. — Режим доступа: <http://catarakta.ru/iskusstvennyekhkrustaliki/>

14. Козлова, Т. А. Твой первый атлас-определитель (Растения водоемов. Растения леса. Растения луга. Рыбы наших водоемов) [Текст] / Т. А. Козлова, В. И. Сивоглазов. — М. : Дрофа, 2007—2009.

15. Козлова, Т. А. Темы школьного курса (Голосеменные растения. Покрытосеменные растения. Споровые растения) [Текст] / Т. А. Козлова, В. И. Сивоглазов. — М. : Дрофа, 2007—2009.

16. Колесов, Д. В. Биология. Человек [Текст] : учебник: 8-й кл. / Д. В. Колесов, Р. Д. Маш, И. Н. Беляев. — М. : Дрофа, 2013.

17. Кудинова, Л. М. Олимпиады задания по биологии: 6—11 кл. [Текст] / Л. М. Кудинова. — Волгоград : Учитель, 2005.

18. Модестов, С. Ю. Сборник творческих задач по биологии, экологии и ОБЖ [Текст] : пособие для учителя. — СПб. : Акцидент, 2008.

19. Олимпийский образовательный портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://olymp74.ru/>

20. Рохлов, В. Занимательная ботаника [Текст] / В. Рохлов, А. Теремов, Р. Петросова. — М. : АСТ-Пресс, 2009.

21. Рохлов, В. Занимательная зоология [Текст] / В. Рохлов, А. Теремов. — М. : АСТ-Пресс, 2002.

22. Русских, Г. А. Подготовка учителя к проектированию адаптивной образовательной среды ученика [Текст] / Г. А. Русских. — М. : Ладога-100, 2012.

23. Султанов, С. Ф. Задачи на факультативных занятиях [Текст] / С. Ф. Султанов и др. // Биология в школе. — 2001.

24. Учительский портал [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <https://infourok.ru/>

25. Хессайон, Д. Г. Все о комнатных растениях [Текст] / Д. Г. Хессайон. — М. : Кладезь-Букс, 2001.

26. Хессайон, Д. Г. Все в цветах в вашем саду [Текст] / Д. Г. Хессайон. — М. : Кладезь-Букс, 2004.

27. Хрестоматия по общей биологии [Текст]. — М. : Просвещение, 2000.

28. Школа на ладони : официальный сайт [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://contest.schoolnano.ru/>

## Программа курса внеурочной деятельности для 7—8-х классов

### «Опыт самостоятельных исследований»

#### I. Пояснительная записка

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Опыт самостоятельных исследований» для 7-8 классов разработана на основе следующих нормативно-правовых и инструктивно-методических документов:

— Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (редакция от 31.12.2014 г. с изменениями от 06.04.2015 г.);

— Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 г. № 189 (ред. от 25.12.2013 г.) «Об утверждении Сан ПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях» (зарегистрировано в Минюсте России 03.03.2011 г. № 19993);

— Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2010 г. № 1897;

— Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015 г. № 1577 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 г. № 1897» (Зарегистрировано в Минюсте России 02.02.2016 г. № 40937);

— Письмо Министерства образования и науки Челябинской области № 03-02/2252 от 22.03.2016 г. «О систематизации работы по реализации ФГОС ООО в общеобразовательных организациях Челябинской области»;

— Письмо Министерства образования и науки Челябинской области № 03-02/2468 от 28.03.2016 г. «О внесении изменений в основные образовательные программы начального общего, основного общего, среднего общего образования общеобразовательных организаций Челябинской области»;

— Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 24.04.2015 г. № 729-р;

— Приказ МБОУ лицея № 11 г. Челябинска от 30.08.2016 г. № 213 «Об утверждении локального акта «Положение о разработке рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей)».

Любознательный человек свободен в выборе интересных занятий, ему не скучно жить, и он постоянно чему-то учится. Он не всегда получает за это оценки, но им восхищаются и ему предлагают помощь. Он становится человеком с «инновационным поведением», человеком, который способен принимать решение в меняющихся условиях, человеком, который умеет видеть возможности для роста. Таким поведением всегда обладают успешные бизнесмены и учёные.

Под инновационным поведением понимается умелое принятие решений в ситуации изменения условий деятельности: работы, учёбы, творчества, коммуникации. Инновация — это мера, позволяющая выполнять прежнюю работу более эффективно (за меньшее время, с более качественным результатом или суммарно по обоим показателям).

Значимость исследовательской деятельности на современном этапе развития общества очевидна. Исследовательская и проектная деятельность — основа развития высоких технологий.

Высокие технологии — это не только военная промышленность. Это, в том числе, и альтернативные виды энергии, это освоение космоса, это новейшие формы лечения и лекарственных средств и многое другое. Тот, кто решает сейчас все эти задачи, находится в авангарде человеческой истории.

Другими словами, овладение данными видами деятельности позволит школьникам стать современными членами общества.

Одновременно с этим исследовательская деятельность важна для обеспечения процессов взросления подростков и старшеклассников.

Так, мотивационно-смысловая составляющая в жизни подростков, выражающаяся в направленности на самостоятельный познавательный поиск, поддерживается операционно-техническим компонентом развития, становление которого может осуществляться в форме учебного исследования.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Опыт самостоятельных исследований» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования

на основе кейсовых практик А. А. Азбель, Л. С. Илюшина «Тетрадь кейсовых практик. Опыт самостоятельных исследований в 8—9-х классах. — СПб. : Школьная лига, 2014.

Программа курса внеурочной деятельности «Опыт самостоятельных исследований» ориентирована на учащихся 7—8-х классов. Срок изучения программы — 2 года. Занятия проводятся 1 раз в неделю. Общее количество часов — 70 часов (резервное время 6 часов).

#### **Цель программы**

Трансформация процесса развития интеллектуально-творческого потенциала личности ребенка путем совершенствования его исследовательских способностей в процесс саморазвития.

#### **Задачи программы:**

- формировать представление об исследовательском обучении как ведущем способе учебной деятельности;
- обучать специальным знаниям, необходимым для проведения самостоятельных исследований;
- формировать и развивать умения и навыки исследовательского поиска;
- развивать познавательные потребности и способности, креативность;
- развивать коммуникативные навыки (партнерское общение);
- формировать навыки работы с информацией (сбор, систематизация, хранение, использование);
- формировать умения оценивать свои возможности, осознавать свои интересы и делать осознанный выбор.

В содержание программы включены материалы, необходимые для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов освоения курса «Опыт самостоятельных исследований», расширяющие или углубляющие опорную систему и выступающие как пропедевтика для дальнейшего развития и профессионального определения обучающихся. Эта особенность учитывается в формах организации образовательной деятельности на учебных занятиях, когда основной обучающей единицей выступает проведение различного вида исследований. Обучающиеся, работая над проектом, проходят стадии определения проблемы, планирования, сбора информации, ее анализа и преобразования (синтеза), активной деятельности по созданию задуманного продукта, его презентации.

В программе курса представлены исследовательские задания (кейсы) естественнонаучной направленности, раскрывающие межпредметные связи — биологии, физики и химии, что обуславливает его *метапредметность и внепредметность*.

Курс может быть реализован в виде очных и дистанционно-очных модулей.

Очные модули реализуются на базе МБОУ «Лицей № 11 г. Челябинска» с использованием учебно-методических комплектов СТА-студии — интеллектуального практико-ориентированного продукта АНПО «Школьная лига», в том числе на основе модулей СТА-студии «Живая вода и другие случаи», «Охотники за микробами 2.0», «Геккон и нанотехнологии», «Нанобионика. Эффект лотоса» и др.

Дистанционно-очные модули реализуются с помощью тетрадей — кейсов, в которых собраны 14 исследовательских заданий (кейсов) — по 7 на каждый год. Работа с одним исследовательским заданием занимает месяц.

Предлагаемые в Тетради исследования не одинаковы по уровню трудоёмкости. Занятия проводятся в виде индивидуальных собеседований, публичных защит внутри группы или с приглашением гостей, а также в иной, понятной и удобной для учащихся форме, например научная дискуссия.

Проблематика кейсов разнообразна: физика, химия, биология, основы социологии и психологии. Кейс — это ситуация с множеством решений, он нужен для создания личного опыта, который переживается как личная история. «Внеурочный» характер кейсов позволяет тьютору не быть «формальным контролёром», но оставаться партнёром школьника в диалоге о задачах кейса, экспертом, помогающим оценить промежуточные результаты и корректность исследовательских действий.

Дистанционно-очные модули группируются в две группы: «Специфика исследовательской деятельности» (7-й класс); «Проектная деятельность» (8-й класс).

Разработка модулей осуществлена с учетом возрастных особенностей учащихся.

*Модуль «Специфика исследовательской деятельности»* позволяет познакомить учащихся 7-х классов с особенностями исследований в разных предметных областях.

Предлагаемый курс метапредметен, надпредметен и ориентирован на знакомство с биологическими, химическими и физическими явлениями, а также с математическими расчетами и моделированием. В рамках этого модуля

начинается формирование навыков работы с гипотезой и построение эксперимента для её проверки. Осуществляется отработка навыков постановки эксперимента. В данном модуле происходит знакомство учащихся с научным методом самонаблюдения (интроспекции), который часто применяется в психологии и медицине. Помогает школьникам получить опыт сравнения индивидуальных данных в исследовании. Учит проведению стендовых испытаний разработанного супергидрофобного продукта и проверке технологической идеи — «эффекта лотоса». Развивает у школьников навык информационного поиска. Формирует навык выстраивания причинно-следственных связей. Формирует умения планировать и моделировать, а также расширяет картину мира учащихся и развивает глобальное мышление.

*Модуль «Проектная деятельность»* для учащихся 8-го класса продолжает формировать поисковые навыки для организации технологического процесса. Формирует понятия мониторинга и развивает экологическое сознание учащихся. Исследовательская культура предполагает добросовестное и ответственное отношение к сбору и фиксации данных. Учит самостоятельно конструировать модель и затем систематично регистрировать показатели своей модели. Продолжает знакомить учащихся с методом исследования — самонаблюдения (интроспекции). Развивает у школьников способности производить теоретические расчёты по получению электроэнергии и электропотреблению, риски с использованием новейших разработок в области нанотехнологий, которые помогают создавать новые направления бизнеса в области предпринимательства. Формируется способность постановки биологического эксперимента и анализе результатов. Данный модуль направлен на решение задачи поиска учеником путей своего профессионального развития, на сопоставление данных «форсайта» и современного социопрофессионального окружения.

За два года прохождения курса внеурочной деятельности «Опыт самостоятельных исследований» ученическое любопытство может превратиться в научную любознательность и привести к удивительным открытиям. У школьников сформируются исследовательское поведение и навыки исследовательской и проектной деятельности.

## Уровни сформированности компетенций исследовательской деятельности

Критерий	Уровни сформированности компетенций исследовательской деятельности «Продвинутый»	
	Базовый	
Самостоятельность в приобретении знаний и решении кейсов	Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно справиться с опорой на помощь руководителя ставить проблему и находить пути её решения; продемонстрированы свободное владение логическими операциями, навыками критического мышления, умение самостоятельно мыслить; продемонстрирована способность приобретать новые способности и / или осваивать новые способы действий, достигая более глубокого понимания изученного.	Работа в целом свидетельствует о способности самостоятельно ставить проблему и находить пути её решения; продемонстрировано свободное владение логическими операциями, навыками критического мышления, умение самостоятельно мыслить; продемонстрированы способность и / или осваивать новые способы действий, достигая более глубокого понимания проблемы.
Метапредметные компетенции	Продемонстрировано понимание содержания решённого кейса. В работе и в ответах на вопросы по содержанию работы отсутствуют грубые ошибки.	Продемонстрировано свободное владение предметными знаниями в ходе решения кейса. Логические или концептуальные ошибки отсутствуют. Демонстрация альтернативных путей решения кейса.
Регулятивные (волевые) компетенции	Продемонстрированы навыки определения областей знаний по проблематике и планирования работы. Работа доведена до конца и представлена тьютору, защищена; некоторые этапы выполнялись под контролем и при поддержке учителя (тьютора). При этом проявляются отдельные элементы самооценки и самоконтроля школьника.	Решение кейса тщательно спланировано и последовательно реализовано, своевременно пройдены все необходимые обсуждения и представление результатов. Сформирована команда для решения кейса, продемонстрирована способность руководить её членами.
Коммуникативные компетенции	Продемонстрированы навыки оформления решения кейса, пояснительная записка и презентация решения. Автор(ы) отвечает(ют) на большинство вопросов.	Кейс формулируется самостоятельно группой учащихся. Задача ясно определена и пояснена. Текст кейса и решения хорошо структурированы. Все мысли выражены ясно, логично, последовательно, аргументированно. Автор(ы) свободно отвечает(ют) на вопросы по кейсу.

Таким образом, реализация курса внеурочной деятельности «Опыт самостоятельных исследований» позволяет решить задачу мотивации учащегося к самостоятельному приобретению знаний, формировать стойкие познавательные мотивы учения, основным из которых является исследовательский интерес.

## II. Планируемые результаты освоение курса

### Учащийся научится:

- работать с гипотезой;
- ставить эксперимент для проверки гипотезы;
- методу самонаблюдения (интроспекции) и информационного поиска
- характеризовать особенности вопросов научного исследования;
- применять методы исследования на практике;
- использовать составляющие исследовательской и проектной деятельности (приводить доказательства, классифицировать, сравнивать, выявлять взаимосвязи);
- ориентироваться в системе познавательных ценностей: оценивать информацию, получаемую из разных источников.

### Учащийся получит возможность научиться:

- выстраивать причинно-следственные связи;
- планировать и моделировать;
- организовывать технологический процесс;
- ориентироваться в системе моральных норм и ценностей по вопросам научного исследования;
- находить информацию в научно-популярной литературе, словарях и справочниках, анализировать, оценивать её и переводить из одной формы в другую;
- выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках по вопросам научного исследования и по вопросам прикладного характера
- развивать коммуникативную компетентность, используя средства устной и письменной коммуникации при работе с текстами учебника и дополнительной литературой, справочными таблицами, проявлять готовность к уважению иной точки зрения при обсуждении результатов выполненной работы;
- использовать приобретённые ключевые компетентности в дальнейшем профессиональном развитии.

### Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения курса

#### Личностные:

- в ценностно-ориентационной сфере — гуманизм, отношение к труду, целеустремленность; формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей;
- в трудовой сфере — готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории;
- в познавательной (когнитивной, интеллектуальной) сфере — от умение управлять своей познавательной деятельностью, формирование основ исследовательской культуры, соответствующей современному уровню мышления, развитие опыта проектно ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

#### Метапредметные и предметные:

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- овладение составляющими исследовательской и проектной деятельности, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- умение работать с разными источниками информации: находить информацию в различных источниках (тексте учебника научно-популярной литературе, словарях и справочниках), анализировать и оценивать информацию;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований,

корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;

- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- способность выбирать целевые и смысловые установки в своих действиях и поступках;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение осознанно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции: сравнивать разные точки зрения, аргументировать и отстаивать свою точку зрения;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками, работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учёта интересов, формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- формирование и развитие компетентности в области использования, информационно-коммуникационных технологий (ИКТ-компетенции).

### III. Содержание курса внеурочной деятельности «Опыт самостоятельных исследований»

#### 7-й класс

35 часов (1 ч. в неделю), из них 3 ч. — резервное время

#### Введение — 2 ч.

Что такое исследование? Знания, умения и навыки, необходимые в исследовательском поиске. Исследовательские способности, пути их развития. Значимые личностные качества исследователя.

#### Тема 1. Развитие умения выдвигать гипотезы — 3 ч.

Выдвижение гипотез. Понятия: гипотеза, провокационная идея.

Вопросы для рассмотрения: Что такое гипотеза. Как создаются гипотезы. Что такое провокационная идея и чем она отличается от гипотезы. Как строить гипотезы. Гипотезы могут начинаться со слов: может быть..., предположим..., допустим..., возможно..., что, если...

КЕЙС: «А правда ли, что кока-кола может...?» (Если учащийся сформулирует самостоятельную гипотезу исследования относительно использования популярного продукта, это будет хорошей «точкой роста».)

### **Тема 2. Методы исследования 25 ч.**

Метод исследования как путь решения задач исследователя. Знакомство с основными методами исследования. Методы эмпирические. Методы теоретические. Метод наблюдения. Метод эксперимента. Метод моделирования. Метод анкетирования. Метод интервьюирования. Методы анализа и синтеза. Метод сравнения. Метод обобщения. Как узнать новое с помощью экспериментов. Планирование и проведение эксперимента. Отработка навыков постановки эксперимента.

Метод самонаблюдения (интроспекции). Планирование и моделирование.

#### **КЕЙСЫ:**

«Споры о нейроспоре» (Основная цель этого кейса — отработка навыков постановки эксперимента).

«Мобильное время» (Задача этого кейса — показать важность систематичности сбора данных).

«Внимание, коррозия!» (Помогает школьникам получить опыт сравнения индивидуальных данных в исследовании).

«Наномембрана» (проведение стендовых испытаний разработанного супергидрофобного продукта и проверка технологической идеи — «эффекта лотоса»).

«Откуда берутся вещи» (Развитие у школьников навыка информационного поиска).

«TripAdvisor: от модели к практике» (Формирование умения планировать и моделировать, а также на расширение картины мира учащихся и развитие глобального мышления).

### **Тема 3. Подведение итогов — 2 ч.**

#### **Содержание курса внеурочной деятельности «Опыт самостоятельных исследований» 8-й класс**

35 часов (1 ч. в неделю), из них 3 ч. — резервное время

#### **Введение — 3 ч.**

Исследовательская и проектная деятельность: сходство и различие. Особенности исследования. Особенности проекта.

### **Тема 1. Планирование исследования — 5 ч.**

Источники информации, необходимые для изучения. Способы сбора и анализа информации, которые можно использовать. Процедуры и критерии оценки результатов и процесса исследовательской деятельности. Распределение обязанностей между членами команды (если исследование выполняется группой).

#### **КЕЙСЫ:**

«Професс — и — Я» (Направлен на решение задачи поиска учеником путей своего профессионального развития).

«Вода живая и...?» (посвящён постановке биологического эксперимента и анализу его результатов).

«Gismeteo против Яндекс. Погода» (В кейсе предполагается производить теоретические расчёты.).

### **Тема 2. Какими могут быть проекты? — 15 ч.**

Знакомство с видами проектов. Работа в группах. Составление плана работы над проектом. Выбор необходимой литературы по теме проекта. Анализ своей проектной деятельности.

#### **КЕЙСЫ:**

«Счетчик личной успешности» (Самонаблюдение (интроспекция)).

«Полёт инженерной мысли» (Самостоятельное конструирование модели и систематичная регистрация показателей своей модели).

«musor.net» (Демонстрация сути понятия мониторинг и развитие экологического сознания учащихся).

«Nano-Art» (Создать технологический цикл производства рисунков).

### **Тема 3. Защита проектов — 9 ч.**

Формы или способы представления результатов работы. Требования к сообщению. Выполнение рисунков, поделок и т. п. Работа на компьютере — создание презентации. Требования к выступлению.

### **Тема 4. Подведение итогов — 2 ч.**

IV. Тематическое планирование курса внеурочной деятельности  
«Опыт самостоятельных исследований» 7-й класс

№ п/п	Разделы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	УУД личностные	УУД регулятивные	УУД познавательные	УУД коммуникативные
1.	Введение	2 часа	<p>— различать предметы из-учения естественных наук;</p> <p>— изучать предмет исследовательским способом, выдвигая гипотезы и проверяя их экспериментально</p>	<p>— осознавать себя частью большого мира (природы и общества);</p> <p>— испытывать чувство гордости за красоту родной природы, свою малую Родину, страну;</p> <p>— умение управлять своей познавательной деятельностью</p> <p>— воспитание уважения к достижениям в науке и технике, медицине);</p> <p>— формирование основ экологической культуры, ценности здорового и безопасного образа жизни</p>	<p>— определять цель учебной деятельности с помощью учителя и самостоятельно; искать средства ее осуществления;</p> <p>— учиться обобщать и формулировать учебную проблему;</p> <p>— составлять план и последовательности действий;</p> <p>— прогнозировать результаты уровня усвоения; выделять и осознавать то, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению;</p> <p>— осознание качества и уровня усвоения</p>	<p>— предполагать как нужна, информация; — представлять информацию в виде таблиц, схем, опорного конспекта, в том числе с применением средств ИКТ;</p> <p>— устанавливать аналогии и причинно-следственные связи;</p> <p>— умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме;</p> <p>— выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</p>	<p>— организовывать взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);</p> <p>— предвидеть (прогнозировать) последствия коллективных решений;</p> <p>— учиться подтверждать аргументы фактами;</p> <p>— слушать других, пытаться принимать другую точку зрения, быть готовым изменить свою точку зрения</p>

			<p>— создавать и строить гипотезы, отличать провокационную идею от гипотезы;</p> <p>— уметь выбирать тему, предмет, объект исследования, обосновывать актуальность темы;</p> <p>— знать ответ на вопрос — зачем ты проводишь исследование;</p> <p>— уметь ставить цели и задачи исследования</p>	<p>— формулировать простые правила поведения в природе;</p> <p>— осознавать себя гражданином России;</p> <p>— объяснять, что связывает тебя с историей, культурой, судьбой твоего народа и всей России;</p> <p>— искать свою позицию в многообразии общественных и мировых зренческих позиций, эстетических предпочтений;</p> <p>— умение управлять своей познавательностью</p>	<p>— составлять план выполнения задач, решения проблем творческого и поискового характера, выполнения проекта совместно с учителем; работать по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки</p>	<p>— рефлексия способов и условий действия;</p> <p>— выстраивать логическую цепь рассуждений;</p> <p>— устанавливать аналогии и причинно-следственные связи;</p> <p>— выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</p> <p>— рефлексия способов и условий действия;</p> <p>— контроль и оценка процесса и результатов деятельности;</p> <p>— смысловое чтение как осмысление цели чтения; — умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме</p>	<p>— предвидеть (прогнозировать) последствия коллективных решений;</p> <p>— организовывать взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);</p> <p>— постановка вопросов и инциативное сотрудничество в поиске и сборе информации;</p> <p>— разрешение конфликтов; — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов решения конфликта, принятие решения и его реализация</p>
2.	Развитие умения выдвигать гипотезы	3 часа	<p>— создавать и строить гипотезы, отличать провокационную идею от гипотезы;</p> <p>— уметь выбирать тему, предмет, объект исследования, обосновывать актуальность темы;</p> <p>— знать ответ на вопрос — зачем ты проводишь исследование;</p> <p>— уметь ставить цели и задачи исследования</p>	<p>— формулировать простые правила поведения в природе;</p> <p>— осознавать себя гражданином России;</p> <p>— объяснять, что связывает тебя с историей, культурой, судьбой твоего народа и всей России;</p> <p>— искать свою позицию в многообразии общественных и мировых зренческих позиций, эстетических предпочтений;</p> <p>— умение управлять своей познавательностью</p>	<p>— составлять план выполнения задач, решения проблем творческого и поискового характера, выполнения проекта совместно с учителем; работать по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки</p>	<p>— рефлексия способов и условий действия;</p> <p>— выстраивать логическую цепь рассуждений;</p> <p>— устанавливать аналогии и причинно-следственные связи;</p> <p>— выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</p> <p>— рефлексия способов и условий действия;</p> <p>— контроль и оценка процесса и результатов деятельности;</p> <p>— смысловое чтение как осмысление цели чтения; — умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме</p>	<p>— предвидеть (прогнозировать) последствия коллективных решений;</p> <p>— организовывать взаимодействие в группе (распределять роли, договариваться друг с другом и т. д.);</p> <p>— постановка вопросов и инциативное сотрудничество в поиске и сборе информации;</p> <p>— разрешение конфликтов; — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов решения конфликта, принятие решения и его реализация</p>

			<p>— проводить наблюдения над объектом;</p> <p>— находить и собирать материал по теме исследования, использовать способы фиксации материала;</p> <p>— устанавливать причинно-следственные связи;</p> <p>— выполнять практическую работу;</p> <p>— работать с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами техники безопасности;</p> <p>— наблюдать за явлениями, происходящими с веществами;</p> <p>— наблюдать за явлениями;</p>	<p>— формировать умение выделять учебные ориентиры деятельности в новом учебном материале в сотрудничестве с учителем;</p> <p>— планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;</p> <p>— оценивать правильность выполнения действия на уровне адекватной ретроспективной оценки</p>	<p>— составлять план выполнения задач, решение проблем творческого и поискового характера;</p> <p>— работать по составленному плану, использовать в наряде с основными, и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы</p>	<p>— умение работать с учебником, дополнительной литературой и периодической системой; формировать умения проводить сравнение, классификацию объектов заданных критериям;</p> <p>— сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;</p> <p>— умение осознавать и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме;</p> <p>— выбирать наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий;</p> <p>— рефлексия своих действий;</p> <p>— контроль и оценка процесса и результатов деятельности</p>	<p>— оформлять свои мысли в устной и письменной речи с учетом своих учебных и жизненных речевых ситуаций, в том числе с применением средств ИКТ;</p> <p>— планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками;</p> <p>— определение цели, функций участников, способов взаимодействия;</p> <p>— постановка вопросов;</p> <p>— разрешение конфликтов;</p> <p>— выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов решения конфликта</p>
3.	Методы исследования	25 часов					

			<p>— описывать эксперимент;</p> <p>— наблюдать и описывать признаки и условия химических реакций;</p> <p>— делать выводы на основании наблюдений за экспериментом</p>	<p>— воспитание уважения к достижениям науки;</p> <p>— формирование основ научной культуры, ценности здоровья и безопасного образа жизни</p>	<p>— формировать умение проводить сравнение и классификацию по заданным критериям; умение работать с учебником, дополнительной литературой и периодической системой</p>	<p>— развитие внутренней позиции школьника на уровне положительного отношения к школе, понимания необходимости учения, выраженного в преобладании учебно-познавательных мотивов и предпочтении социального способа оценки знаний</p>	<p>— участвовать в коллективном обсуждении проблем, проявлять активность во взаимодействии для решения коммуникативных и познавательных задач;</p> <p>— совершенствовать умение договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности</p>
4.	Подведение итогов	2 часа					

IV. Тематическое планирование курса внеурочной деятельности «Опыт самостоятельных исследований» 8-й класс

№ п/п	Разделы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся	УУД личностные	УУД регулятивные	УУД познавательные	УУД коммуникативные
1.	Введение	2 часа	<p>— устанавливать причинно-следственные связи между физическими свойствами веществ и способом разделения смесей;</p> <p>— использовать ресурсы Интернета, работать с учебной литературой, с периодическими изданиями</p>	<p>— воспитание целеустремленности, трудолюбия, самостоятельности в приобретении новых знаний и умений, формировании навыков самоконтроля и самооценки;</p> <p>— умение управлять своей познавательной деятельностью;</p> <p>— воспитание уважения к достижениям науки</p>	<p>— целенаправленное постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что ещё неизвестно;</p> <p>— планирование — определение цели, функций участников, способов взаимодействия;</p> <p>— составление плана и последовательности действий;</p> <p>— прогнозирование результата и уровня усвоения;</p> <p>— контроль в форме сличения способа действия и его эталона;</p>	<p>— самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;</p> <p>— поиск и выделение необходимой информации;</p> <p>— знаково-символические действия, включая моделирование; умение структурировать знания;</p> <p>— умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме;</p> <p>— выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;</p> <p>— рефлексия способов и условий действия;</p>	<p>— планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;</p> <p>— определение цели, функций участников, способов взаимодействия;</p> <p>— постановка вопросов и инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;</p> <p>— разрешение конфликтов;</p> <p>— выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;</p>

				<p>— выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;</p> <p>— элементы волевой саморегуляции как способности к мобилизации сил и энергии, волевому усилию — к выбору в ситуации мотивационного конфликта, к преодолению препятствий</p>	<p>— выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения;</p> <p>— элементы волевой саморегуляции как способности к мобилизации сил и энергии, волевому усилию — к выбору в ситуации мотивационного конфликта, к преодолению препятствий</p>	<p>— контроль и оценка процесса и результатов деятельности;</p> <p>— смысловое чтение как осмысление цели чтения;</p> <p>— определение основной и второстепенной информации;</p> <p>— свободная ориентация и восприятие научных текстов;</p> <p>— анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);</p> <p>— синтез как составление целого из частей;</p> <p>— выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов</p>	<p>— управление поведением партнёра — контроль коррекция, оценка действий партнёра;</p> <p>— умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации</p>
2.	Планирование исследования	5 часов	<p>— обобщать материал, пользоваться приемами обобщения, находить главное;</p> <p>— делать выводы на основании анализа наблюдений</p>	<p>— воспитание целеустремленности, трудолюбия, самостоятельности в приобретении новых знаний и умений, формировании навыков</p>	<p>— целенаправленное постановка учебной задачи на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено учащимися, и того, что ещё неизвестно;</p>	<p>— самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;</p> <p>— поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью</p>	<p>— планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками;</p> <p>— определение цели, функций участников, способов взаимодействия;</p>

			за экспериментом; — использование знакового моделирования; — работа с лабораторным оборудованием и нагревательными приборами в соответствии с правилами ТБ; — представление информации по теме в разных формах, в том числе с применением ИКТ	самоконтроля и самооценки; — умение управлять своей познавательной деятельностью — воспитание уважения к достижениям науки	— составление плана и последовательности действий; — прогнозирование результата и уровня усвоения; — контроль в форме сличения и его эталона; — оценка — выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения; — элементы волевой саморегуляции как способности к мобилизации сил и энергии, волевому усилию — выбору в ситуации мотивационного конфликта, к преодолению препятствий	К о м п ь ю т е р н ы е средства; — знаково-символические действия, включая моделирование; умение структурировать знания; — умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме; — выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; — рефлексия способов и условий действия; — контроль и оценка процесса и результатов деятельности; — смысловое чтение как осмысление цели чтения; — выбор оснований и критериев для сравнения, классификации объектов	— постановка вопросов — инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации; — разрешение конфликтов; — управление поведением партнёра — контроль коррекция, оценка действий партнёра; — умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации
--	--	--	--	--	--	---	--

			— составление плана подготовки к защите проекта; — определение понятия: «исследование», «проект»; — различение компонентов доказательств (тезисов, аргументов и фактов); мы доказательств); — роводить самоанализ своего профессионального выбора, в с поиском информации о профессии, условиях работы и прогнозах востребованности на рынке труда через 15 лет	— умение управлять своей познавательной деятельностью; — воспитание уважения к достижениям науки (значимость и практическое применение научных знаний и достижений науки в быту, технике, медицине)	— планирование — определение цели; — составление плана и последовательности действий; — прогнозирование результата и уровня усвоения; — выделение и осознание учащимся того, что уже усвоено и что ещё подлежит усвоению, осознание качества и уровня усвоения	— поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; — знаково-символические действия, включая моделирование; умение структурировать знания; — умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме; — выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; — рефлексия способов и условий действия; — контроль и оценка процесса и результатов деятельности; — смысловое чтение как осмысление цели чтения;	— планирование учебного сотрудничества с учителем и сверстниками; — определение цели, функций участников, способов взаимодействия; — постановка вопросов; — разрешение конфликтов; — выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация; — управление поведением партнёра — контроль коррекция, оценка действий партнёра; — умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами
3.	Какими могут быть проекты?	15 часов					



5.	Под- ведение ито- гов	2 часа	— анализ своей проектной дея- тельности	— воспитание целеустрем- ленности, трудолюбия, самостоятель- ности в при- обретении и новых знаний и умений, формирова- нии навыков самоконтроля и самооценки	— составление плана и последо- вательности дей- ствий	представлять ин- формацию в виде таблиц, схем, опор- ного конспекта, в том числе с при- менением средств ИКТ	— умение с до- статочной пол- нотой и точно- стью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями ком- муникации
----	--------------------------------	-----------	---	---	--	--	--

## V. Литература

1. Азбель, А. А. Тетрадь кейсовых практик [Текст] : в 2 ч. — Ч. 1. Опыт самостоятельных исследований в 8—9-х классах / А. А. Азбель, Л. С. Илюшин. — СПб. : Школьная лига, 2014. — 42 с. (Наношкола).

2. Азбель, А. А. Тетрадь кейсовых практик [Текст] : в 2 ч. — Ч. 2. Опыт самостоятельных исследований в 8—9-х классах / А. А. Азбель, Л. С. Илюшин. — СПб. : Школьная лига, 2014. — 48 с. (Наношкола).

3. Балабанов, В. И. Нанотехнологии: Наука будущего [Текст] / В. И. Балабанов. — М. : Эксмо, 2013.

4. Дорогами межпредметной интеграции в школьном образовании. Из методического опыта «Школьной лиги» [Текст] / под ред. В. Ю. Пузыревского. — СПб. : Школьная лига, 2014. — 160 с.

5. Жданов, Э. Р. Учебные демонстрации с элементами «нано» [Текст] : сб. лабораторных работ / Э. Р. Жданов, А. Н. Лачинов, А. Ф. Галиев. — СПб. : Школьная лига ; Лема, 2013. — 80 с.

6. Казакова, Е. И. Методические рекомендации для педагогов к рабочей тетради для старшеклассников «Увлекательный мир нанотехнологий» [Текст] / Е. И. Казакова, М. М. Эпштейн, А. Б. Гильденберг. — СПб. : Участие ; Лема, 2010 — 32 с. (Школа nanoобразования).

7. Карпов, А. О. Социокогнитивные основы и модель исследовательского обучения [Текст] / А. О. Карпов // Психология : журнал Высшей школы экономики. — 2013. — Т. 10. — № 1. — С. 119—134.

8. Киприянова, Е. В. К вопросу методологии и организации исследовательского образования в современной школе [Текст] / Е. В. Киприянова // Социально-гуманитарные проблемы современной науки и пути их решения : материалы XI Всерос. науч. конф., Челябинск, 10 октября 2016 г. ; под ред. С. А. Курносовой ; ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», институт повышения квалификации и переподготовки кадров, факультет психологии и педагогики, Центр научного содействия апробации и внедрению инновационных проектов. — Челябинск, 2016. — С. 34.

9. Миркес, М. Учёба с азартом. Хрестоматия мотивирующих внеурочных форматов образования (из опыта группы Ноо-Ген) [Текст] / М. Миркес, С. Медведчиков, А. Фатеев и др. — СПб. : Школьная лига, 2014.

10. Нанотехнологии. Азбука для всех [Текст] / под ред. Ю. Д. Третьякова. — М. : ФИЗМАЛИТ, 2008.

11. Озерянский, В. А. Познаём наномир. Простые эксперименты [Текст] / В. А. Озерянский, М. Е. Клецкий, О. Н. Буров. — М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012.

12. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Текст] / МОиН РФ. — М. : Просвещение, 2011. — 48 с.

13. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий [Текст] : пособие для учителя / [А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская]; под ред. А. Г. Асмолова. — 2-е изд. — М. : Просвещение, 2011. — 159 с.

14. Юшков, А. Н. Организация учебных исследований на уроках и во внеурочной деятельности. Естественнонаучные дисциплины. Из методического опыта программы «Школьная Лига РОСНАНО» [Текст] / А. Н. Юшков. — СПб. : Школьная лига, 2015. — 96 с.

15. Юшков, А. Н. Учебные проекты на материале естественнонаучных дисциплин. Из методического опыта программы «Школьная Лига РОСНАНО» [Текст] / А. Н. Юшков. — СПб. : Школьная лига, 2015. — 106 с.

## VI. Приложение Примеры кейсов по разделам курса

### Кейс «Споры о нейроспоре» 7-й класс

Пожалуй, самый загадочный организм на планете — это плесень. Она является и источником жизни, и источником смерти. Её уникальные способности не перестают удивлять учёных всего мира. Чего только стоит приспособляемость плесени к различной среде обитания!

Плесень — это разновидность грибов, сочетающих в себе признаки растений и животных. Грибы дышат, как растения, всасывая питательные вещества всей своей поверхностью, но при этом не могут поглощать солнечную энергию и углекислоту. Зато, подобно животным, они потребляют органические вещества в готовом виде, да ещё умеют размножаться половым путём. Кстати, плесень — единственный из простейших организмов, способный на это.

С плесенью связано много легенд. После проникновения в гробницу фараона Тутанхамона 24 ноября 1922 года от неизвестной болезни скончалась большая часть команды английских археологов, участвовавших в поисках мумии. И лишь в 1999 году немецкий микробиолог Готтард Крамер исследовал более 40 мумифицированных тел и обнаружил, что каждое из них покрыто слоем очень опасной плесени, концентрация которой и повлекла смерть вошедших в гробницу. Из-под саркофага 4-го энергоблока Чернобыльской АЭС было извлечено огромное количество грибов — словно бы радиация была для них источником питания. И уж совсем сенсационным оказался эксперимент «Биориск», проведённый в 2006 г. на орбите. К обшивке станции прикрепили три капсулы со спорами грибов. «Они находились в условиях открытого космоса 1,5 года, — говорит Наталья Новикова, доктор биологических наук, заведующая лабораторией Института медико-биологических проблем, — и, побывав на орбите, стали более агрессивными! Сейчас планируется эксперимент «Фобос-грунт»: аппарат направится к спутнику Марса, чтобы взять пробы грунта. Всё это время на нём будет находиться и капсула с земными микроорганизмами, в том числе с плесневыми грибами».

Говорят, что косвенными виновниками затопления станции «Мир» стали всё те же грибки. В 80-х гг. станцию «Салют-6» оставили пустой на несколько месяцев, забыв там несколько кусков хлеба. Когда следующий экипаж прилетел на станцию, он обнаружил размножившуюся плесень. Справиться с ней

полностью не удалось. На станциях «Салют-7» и «Мир» грибки разъедали внутренние пластиковые поверхности, ткань, резину и даже сверхпрочное кварцевое стекло! Потом стало отказывать оборудование. Космонавты грустно шутили, что истинными хозяевами на «Мире» стали не люди, а плесень.

Однако плесень оказала человечеству неоценимую услугу. Благодаря ей во время Первой мировой войны появилось лекарство, в дальнейшем спасшее миллионы жизней — пенициллин. Пенициллин положил начало новой эре в медицине — лечению болезней антибиотиками. За огромные заслуги перед человечеством Флеминг, Чейн и Фрей были в 1945 году удостоены Нобелевской премии.

Последние наблюдения вообще невероятны: у плесени обнаружена способность к обучению. Японские учёные каждый час помещали слизистый грибок в холодильник на 10 минут, а потом заметили, что к моменту очередного погружения в холод метаболизм замедляется, вероятно, в ожидании «неприятностей».

Обычно от плесени стараются избавиться и вообще заранее предотвратить её появление. Но жажда знаний может толкнуть человека на неожиданные эксперименты. Плесень — это обобщённое название многих родов грибов, плодовые тела которых могут развиваться практически в любой питательной среде. В быту мы чаще всего встречаем плесневые грибы на отделочных материалах и продуктах питания. Например, в ванной комнате или на остатках ужина, брошенных на кухонном столе до утра.

Что касается «хлебной» плесени, то она является непосредственным видовым «родственником» как раз пенициллиновым грибкам, которые выбирают для размножения тёплые, влажные среды, богатые углеводами. Поэтому фрукты, картофель и хлеб — идеальные продукты для развития плесени. На них достаточно быстро образуется белый, зеленоватый, серый, розовый или даже чёрный налёт — в зависимости от вида грибов.

### Что нужно делать?

Изучать процесс появления и развития плесени мы предлагаем на образцах хлеба. Необязательно идти в булочную за каким-то особенным сортом: подойдёт тот, который мы сделаем сами, подобный тому, что продаётся в магазине. В целях чистоты эксперимента мы изготовим пшеничный бездрожжевой (то есть, безгрибковый) хлеб с несколькими добавками и на разной воде.

Для того чтобы исключить влияние различий в качестве муки, воды, а также в технологии выпечки у различных производителей, необходимо обеспечить одинаковость базовых ингредиентов у образцов.

Поэтому образцы будут выпекаться из одной и той же муки, но с различными добавками. С их помощью и с использованием холодильника проверим влияние разных условий на возникновение плесневого грибка. В образцах не будут использоваться дрожжи.

Для проведения исследования тебе понадобятся несколько образцов под номерами:

1. Хлеб из пшеничной муки без добавок (полстакана пшеничной муки высшего сорта и 2 столовые ложки фильтрованной воды);

2. Хлеб из пшеничной муки с сахаром (полстакана пшеничной муки высшего сорта, 2 столовые ложки фильтрованной воды и пол чайной ложки сахара);

3. Хлеб из пшеничной муки с солью (полстакана пшеничной муки высшего сорта, 2 столовые ложки фильтрованной воды и пол чайной ложки мелкой соли);

4. Хлеб из пшеничной муки на обычной воде (полстакана пшеничной муки высшего сорта, 2 столовые ложки водопроводной воды).

Тесто для всех образцов готовится одинаково: мука смешивается с водой и добавками, разминается пальцами, формируется в шарик и с помощью скалки (пустой бутылки) раскатывается в круглую лепёшку. Необходимо добиться того, чтобы толщина теста была максимально одинаковой у всех образцов.

Это не очень сложно, но нужна некоторая сноровка. Когда лепёшки для всех четырёх образцов сделаны, острым ножом нужно обрезать у кругов края так, чтобы получились четыре одинаковых квадрата со стороной 6—8 см. Важно, чтобы квадраты были одинаковые. Это позволит упростить вычисление площади поверхности, заражённой плесенью в результате эксперимента.

Получившиеся четыре квадратных образца теста нужно выпекать в разогретой духовке 20 минут при температуре 200 °С.

После выпечки образцы следует остужать до комнатной температуры примерно полчаса и поместить в контейнеры для эксперимента. Каждый контейнер подписывается перманентным маркером номерами 1, 2, 3 и 4 в соответствии с номерами образцов. Подойдут пластиковые пищевые контейнеры с плот-

ными крышками, способные вместить образцы, не деформируя их. Если таких контейнеров нет, можно воспользоваться обычными стеклянными банками с крышками. Проверьте размер ваших хлебных образцов, чтобы они точно поместились в контейнеры после выпечки и были пригодны к измерениям.

Перед использованием контейнеры (или заменяющие их банки с крышками) необходимо тщательно вымыть и высушить.

Весь эксперимент будет состоять из четырёх серий (каждая серия длится неделю). Образцы для каждой серии удобно готовить накануне начала очередной недели.

Сам эксперимент заключается в хранении образцов разного состава в одинаковых условиях. В конце недели каждый образец осматривается на предмет возникновения плесени. При очевидности плесневого пятна проводятся его замеры и вычисление площади. Методику замера и вычислений имеет смысл обсудить с коллегами-одноклассниками и тьютором. Контейнеры после каждой серии тщательно отмываются горячей водой с мылом и высушиваются.

**1-я неделя.** Все образцы хранятся в закрытых контейнерах (каждый отдельно) при комнатной температуре при максимально возможном дневном свете, например, на подоконнике окна, выходящего на солнечную сторону.

**2-я неделя.** Все образцы хранятся в закрытых контейнерах (каждый отдельно) при комнатной температуре и при максимально возможном дневном свете. При этом в каждый контейнер помещается очищенная и разрезанная вдоль долька чеснока в качестве природного сильного фитонцида.

**3-я неделя.** Все образцы хранятся в закрытых контейнерах (каждый отдельно) при комнатной температуре, но без доступа к свету. Для этого все контейнеры можно поместить, например, в двойной тёмный мусорный мешок. Обеспечить темноту можно и любым другим способом.

**4-я неделя.** Контейнеры с образцами помещаются в холодильник (не в морозилку).

#### Методы диагностики

1. Подсчёт количества отдельных колоний, которые выросли на образцах.

Колония — это отдельные пятнышки, большие и малые, которые образуются на поверхности хлеба.

2. Подсчёт площади заражения. Оценивается в процентном отношении: четверть верхней поверхности (25 % площади —

частичное заражение), половина верхней поверхности (до 50 % площади — среднее заражение), заражение больше половины верхней поверхности (более 50 % — сильное заражение). Если плесень появляется и на нижней поверхности, это наблюдение следует отметить особо, в примечаниях.

3. Видовое разнообразие колоний. Оценивается визуально по цвету колоний. Обычно на хлебе можно обнаружить 5 штаммов микроорганизмов: дрожжи *Endomycopsis fi buliger*, *Candida variabilis*, *Candida tropicalis*, *Sporobolomyces gracilis* и картофельную палочку *Vacillus mesentericus*.

Рекомендуем во время диагностики надеть медицинскую маску во избежание попадания спор грибов в дыхательные пути и на слизистые. Фиксировать результаты можно также с помощью фотоаппарата в режиме макросъёмки, но так, чтобы был виден весь образец наблюдения. Для детального рассмотрения образующейся плесени можно пользоваться увеличительным стеклом (лупой).

#### Ресурсы

1. СТОПплесень [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.stopplesen.ru/fakty-o-pleсен/>

2. Азбель, А. А. Тетрадь кейсовых практик [Текст]: в 2 ч. — Ч. 1. Опыт самостоятельных исследований в 8—9-х классах / А. А. Азбель, Л. С. Илюшин. — СПб. : Школьная лига, 2014. — 42 с. — (Наношкола).

3. Интересные факты о плесени [Электронный ресурс]// Интересные факты. Самые интересные факты обо всем на свете. — Режим доступа: <http://i-fakt.ru/interesnye-fakty-o-pleсенi/>

4. Как вырастить плесень на хлебе? [Электронный ресурс]// КакИменно. — Режим доступа: <http://kakimenno.ru/raznoe1807-kak-vyrastit-pleсенna-hlebe.htm>

5. Моруа, А. Жизнь Александра Флеминга [Текст] / А. Моруа. — М. : Молодая гвардия, 1979. — 336 с. (Жизнь замечательных людей).

6. Наука 2.0. / Большой скачок. Грибы [2012]: документальный фильм [Электронный ресурс]. — Россия.

#### Кейс «Мобильное время»

##### 7-й класс

В последнее время всё чаще говорят о вреде использования мобильных телефонов: многие видят опасность не только в самих телефонных разговорах, но и в хранении аппарата в кармане или даже сумочке. Почему же находящийся при вас,

но неиспользуемый телефон может быть опасен? Бытует мнение: в неактивном режиме телефон раз в несколько секунд связывается с базовой станцией, передавая ей небольшое количество информации, вследствие чего ношение включённого мобильного телефона не менее вредно, чем использование его по прямому назначению. В любом случае данный вопрос ещё слабо изучен, хотя некоторые исследователи рекомендуют держаться подальше даже от неработающего мобильного телефона, особенно в ночное время.

На протяжении последних лет в мире проводятся очень серьёзные широко масштабные исследования, целью которых является поиск ответа на вопрос, вредно ли разговаривать по мобильному телефону. Наибольшее внимание направлено на изучение воздействия электромагнитной энергии, излучаемой мобильными телефонами, на те органы человека, которые находятся в непосредственной близости к телефону, приложенному к уху, то есть на мозг, щитовидную железу, слюнные железы, слуховой аппарат и органы зрения.

Никаких определённых результатов эти исследования пока не принесли. На данном этапе врачи не нашли очевидных проявлений вреда мобильного телефона, но и не решились твёрдо заявить о полном отсутствии его негативного влияния на человеческий организм. Действительно, в непосредственной близости от важнейших органов человека при разговоре по «мобильнику» излучается электромагнитная энергия, мощность которой в ближней зоне наибольшая.

При ответе на вопрос о вреде мобильного телефона необходимо учитывать многие факторы: возраст человека, наличие у него патологий, его наследственность, физиологическое состояние вообще и непосредственно в моменты использования мобильного телефона, время суток, сезонные явления, температуру, атмосферное давление, фазы луны, наличие лекарств и алкоголя в крови, тип и марку мобильного телефона, стандарт сотовой связи, длительность разговоров, их периодичность и численность в течение суток, месяца, и т. д.

Именно потому, что практически невозможно обвинить мобильную связь в том или ином заболевании, операторы сотовой связи спят спокойно, а организациям, следящим за здоровьем людей, приходится обходиться рекомендациями, например: ВОЗ (Всемирная Организация Здравоохранения) считает, что нужно провести дополнительные исследования, пока же она рекомендует ограничить использование мобильной связи детьми. Несмотря на то, что в поддержку

этой рекомендации приводятся только общие рассуждения, можно согласиться, что такая осторожность по отношению к неокрепшему организму ребёнка не повредит. Подобную рекомендацию в отношении детей выдали также британские медики, но при этом они уверенно заявили, что никаких явных признаков взаимосвязи вредного электромагнитного излучения мобильного телефона со случаями развития рака и других опасных болезней не было обнаружено.

В Канаде были проведены собственные достаточно глубокие испытания вреда сотовых телефонов. Канадцы очень внимательны к экологической безопасности, поэтому они приложили все возможные усилия, чтобы получить достоверный ответ. Кроме теоретической возможности некоторого воздействия на мозг человека, ничего конкретного их официальный отчёт не привнёс — всё из-за тех же вышеперечисленных требований к исследованиям.

Шведы тоже провели массовые исследования состояния здоровья людей, которые пользовались сотовыми телефонами на протяжении не менее 10 лет. И опять не выявили достоверных сведений о том, что использование мобильных телефонов вызывает неизлечимые заболевания. Однако шведские исследователи выдали некоторые рекомендации о желательном ограничении времени разговоров по мобильному телефону, указав, что при продолжительных разговорах люди могут испытывать ощущение разогрева в голове и дискомфорт. В итоге учёные порекомендовали разговаривать по мобильному телефону не более 2-х минут в день, чтобы не вызвать каких-либо вредных последствий.

Интересно, что в процессе проведения у нас в России подобных исследований были замечены факты изменения биоэлектрической активности мозга у людей, пользующихся мобильными телефонами. Следует отметить, что в отличие от Европы, США и Канады, в России и странах СНГ используется другой стандарт связи, который является более энергоёмким, то есть теоретически оказывает более сильное воздействие на организм человека.

### **Что нужно делать?**

Прочитав описание кейса, выбери, какая точка зрения тебе ближе: первая или вторая?

1. Ещё ничего не ясно у этих учёных, и мне удобно пользоваться телефоном столько, сколько я хочу.

2. А вдруг использование мобильного телефона может действительно навредить работе моего мозга?

Обведи номер высказывания, которое тебе ближе.

У тебя всегда есть свободный выбор, что думать по любому поводу и что делать. В данном кейсе проявляется неоднозначность практики использования мобильной связи. У тебя будет возможность исследовать собственное «телефонное поведение» в течение месяца для того, чтобы после этого принимать более самостоятельные, осмысленные решения по поводу использования мобильного телефона.

В любом мобильном телефоне существует функция «счётчик времени» («счётчик звонков»). Она позволяет посмотреть посуточную информацию о том, сколько минут в день мы тратим на разговоры по мобильному.

#### **Что понадобится для исследования:**

- мобильный телефон;
- счётчик времени в мобильном телефоне;
- кейсовая тетрадь или иной промежуточный регистратор данных (карманный блокнот, «заметки» в телефоне и т. п.);
- умение высчитать процент от числа.

#### **Ресурсы**

1. Азбель, А. А. Тетрадь кейсовых практик [Текст]: в 2 ч. — Ч. 1. Опыт самостоятельных исследований в 8—9-х классах / А. А. Азбель, Л. С. Илюшин. — СПб. : Школьная лига, 2014. — 42 с. — (Наношкола).

2. Время [2011] : фантастический фильм [Электронный ресурс] / реж. Эндрю Никкол. — США.

3. Единственная красота, которую я знаю — это здоровье [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://bikersky.ru/roleznoe/planirovanie-svoego vremeni-metod-ejzenxauera>

4. Житинский, А. Часы с вариантами [Текст] / А. Житинский. — М., 1984.

5. Лукашенко, М. Таймменеджмент для детей [Текст]: книга продвинутых родителей / М. Лукашенко. — М., 2014.

6. Мобильный телефон. Широкомасштабные исследования [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.elsmog.ru/index.php/mobtel/mobtel3.html>

7. Назад в будущее [1985] : фантастический фильм [Электронный ресурс] / реж. Роберт Земикес. — США.

## **Кейс «Професс — и — Я» 8-й класс**

### **Карта профессии: нанотехнолог**

Занимается научными исследованиями на атомном и молекулярном уровне, создаёт новые виды материалов. Участвует в создании оборудования для исследований и изделий из наноматериалов. Объекты, с которыми работают учёные-нанотехнологи, величиной с одну миллиардную часть метра (нанометр), поэтому наблюдать и исследовать их можно лишь с помощью мощнейших микроскопов.

#### **Специфика работы нанотехнологом**

Сегодня нанотехнология является приоритетной, стратегически важной областью для большинства развитых стран. Наука в этой области стремительно развивается, и молодым специалистам дан зелёный свет: у них есть возможность всесторонне развиваться и реализовывать свои амбиции. Для того чтобы преуспеть, приходится работать сразу в нескольких направлениях, мириться с ненормированным рабочим днём и верить в победу. Нужно быть готовым к долгому ожиданию результата, к тому, что порой всё надо начинать сначала.

#### **Место работы для нанотехнолога**

Научно-исследовательские институты, вузы, производственные компании, специализирующиеся на изготовлении оборудования для наноисследований, производящие наноматериалы и изделия из них.

#### **Личные качества:**

- любовь к исследованиям;
- нестандартное мышление;
- внутренняя убеждённость в необходимости изменения существующих технологий;
- умение строить гипотезы;
- терпение;
- способность выдвигать неожиданные предположения.

#### **Зарплата и перспективы профессии нанотехнолога**

Средняя зарплата сотрудника научно-исследовательского института составляет \$1000 в месяц. Существуют также различные надбавки за учёные степени, гранты и премии. В коммерческих структурах квалифицированный специалист может рассчитывать на \$1500—2600 в месяц.

#### **Профильное образование**

Высшее профильное, техническое.

### **Спрос на рынке труда на специалиста по нанотехнологиям**

На крупнейшем рекрутинговом сайте Head Hunter <http://hh.ru> вывешены объявления о поиске сотрудников в области нанотехнологий. По данным на июль 2014 года в Москве:

- инженер (металловед), виам, фгуп, от 35 000 до 55 000 руб.
- инженер-химик, виам, фгуп, от 35 000 до 50 000 руб.
- инженер-исследователь, samsung research center, от 80 000 до 150 000 руб.
- инженер-исследователь по химическим факторам, ан-кониан, от 35 000 руб.
- инженер-химик (волокнистые высокотемпературные теплоизоляционные и теплозащитные материалы), виам, фгуп, от 35 000 руб.
- научный сотрудник / инженер (металловедение и термическая обработка металлов), виам, фгуп, от 35 000 до 60 000 руб.
- инженер-химик (аас), кит консалт, от 46 000 руб.
- ведущий инженер по патентной и изобретательской работе, ФГУП ЦИАМ им. П. И. Баранова, от 40 000 руб.

### **Что нужно делать?**

Выполнение заданий этого кейса может помочь тебе определиться с будущим выбором профессии и своего образовательного маршрута. Этот кейс состоит из трёх частей:

1. Профессии будущего и устаревающие профессии настоящего.
2. Какие люди меня окружают?
3. Кем мне быть? — самодиагностика и самоанализ.

### **Часть 1. Профессии будущего и устаревающие профессии настоящего**

В этом исследовании мы предлагаем тебе освоить ещё один метод исследования, который называется контент-анализ. С помощью этого метода можно изучать любую информацию, которая содержится на разных информационных носителях, — тексты (бумажные и электронные), документы, видео и т. д. Самое главное — определить, что именно нужно сделать с объектом внимания исследователя. В исследовании, которое ты выполняешь сейчас, мы предлагаем прочитать книгу «Атлас новых профессий», 2014, изданный Фондом Сколково и Агентством стратегических инициатив ([http://](http://www.asi.ru/upload/iblock/d69/Atlas.pdf)

[www.asi.ru/upload/iblock/d69/Atlas.pdf](http://www.asi.ru/upload/iblock/d69/Atlas.pdf)) и сделать контент-анализ по следующим позициям:

- Сколько профессий в справочнике относится к сфере инновационных технологий?
- Сколько и какие профессии относятся к сфере нанотехнологий?
- Есть ли в твоём городе или регионе вузы, где можно получить образование, необходимое для работы в сфере нанотехнологий? Сколько их?
- Каково соотношение «гуманитарных» и «технических» профессий в составе инновационных профессий XXI века?

### **Часть 2. Какие люди меня окружают?**

Проведи социологический опрос среди своего окружения: родителей, друзей, знакомых и т. д. Важно, чтобы участники исследования были старше 18 лет и зарабатывали деньги легальным способом. Предполагается не менее 20 участников исследования, которым ты задашь 5 важных вопросов. Ответы на эти вопросы занеси в таблицу.

**Часть 3. Кем мне быть? — самодиагностика и самоанализ**  
**СКЛОННОСТЬ К ИСПОЛНИТЕЛЬСКОМУ ИЛИ ТВОРЧЕСКОМУ ТРУДУ** Инструкция. Из каждой пары суждений о труде нужно выбрать одно (А или Б), точнее характеризующее ту работу, которой ты хотел бы заниматься.

### **Ресурсы**

1. Азбель, А. А. Тетрадь кейсовых практик [Текст]: в 2 ч. — Ч. 1. Опыт самостоятельных исследований в 8—9-х классах / А. А. Азбель, Л. С. Илюшин. — СПб. : Школьная лига, 2014. — 48 с. — (Наношкола).
2. Бизнес-идеи, которые изменили мир [Текст] / под ред. Йэна Уоллиса ; пер. с англ. С. Филин. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2013. — 321 с.
3. Блюменталь, К. Стив Джобс. Человек, который думал иначе [Текст] / К. Блюменталь ; пер. Д. Александров. — М. : Астрель, 2013. — 416 с.
4. Кови, Ш. 7 навыков высокоэффективных тинейджеров. Как стать крутым и продвинутым [Текст] / Шон Кови. — М., 2013.
5. РОСНАНО [Электронный ресурс] : официальный сайт. — Режим доступа: <http://www.rusnano.com/>
6. Школа на ладони [Электронный ресурс] : официальный сайт. — Режим доступа: <http://contest.schoolnano.ru/>

## Программа курса внеурочной деятельности для 5—9-х классов «Осмысленное чтение»

### I. Пояснительная записка

#### Актуальность курса

Актуальность программы обусловлена целью и задачами модернизации российского образования. Россия подошла к критическому пределу пренебрежения чтением, и на данном этапе можно говорить о начале необратимых процессов разрушения ядра национальной культуры. Современная ситуация с чтением в России представляет собой системный кризис читательской культуры. Читательское развитие в программе рассматривается в неразрывной связи с общим развитием учащегося, его образованием и воспитанием. В условиях кризиса чтения данный аспект приобретает особую актуальность, так как реализация программы позволяет обучающемуся успешно решать проблемы через освоение и использование различных культурных кодов, взаимодействие с различными видами текстов. Причем осмысленное чтение понимается не столько как потребление, сохранение и использование информации, сколько как ее критическое осмысление, интерпретация. В силу этих социальных условий чтение сегодня трактуется как деятельность субъекта по созданию своего индивидуального смысла текста. Для того чтобы развить способность индивида создавать смыслы, интерпретируя читаемый текст, мы должны в рамках сегодняшней системы образования, воспитания и обучения воспитать активного, креативного читателя.

Программа «Осмысленное чтение» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования к результатам освоения основной образовательной программы основного общего образования, к структуре основной образовательной программы, к условиям реализации основной образовательной программы основного общего образования; а также рекомендаций Примерной основной образовательной программы, на основе которой разработана основная образовательная программа лицея в Федеральном государственном образовательном стандарте основного общего образования в п. 10 «Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования» выделяет отдельным умением «смысловое чтение». В ФГОС

ООО отмечается, что чтение в современном информационном обществе носит «метапредметный», или «надпредметный», характер и умения чтения относят к универсальным учебным действиям. Раздел «Формирование основ смыслового чтения и работа с текстом» является составной частью Программы развития универсальных учебных действий.

**Цель** — развитие навыков осмысленного чтения и работы с текстом в соответствии с уровнем возрастного развития обучающихся основной школы

#### Задачи:

- сформировать у учащихся позитивное отношение к чтению, умение реализовывать разные стратегии чтения при работе с текстом;
- развивать познавательные интересы, формировать стремление детей к размышлению и поиску, к проектной и исследовательской деятельности;
- способствовать духовно-нравственному развитию и воспитанию школьников;
- обеспечить взаимосвязь содержания учебных предметов и достигаемых в процессе обучения предметных и метапредметных результатов при обучении работе с текстами из различных областей знаний

#### Структура курса

Программа «Осмысленное чтение» предназначена для учащихся 5—9-х классов и является единой, благодаря концентрической системе, предполагающей поэтапное углубление и расширение знаний. Программа имеет универсальный характер, так как основные целевые направления в каждом классе: поиск информации и понимание прочитанного, преобразование и интерпретация информации, оценка информации; основные содержательные направления в каждом классе: понимание целостного смысла текста, проблема текста, тема текста, авторская позиция. Также в основной школе на всех предметах ведется работа по формированию и развитию основ читательской компетенции.

Программа «Осмысленное чтение» на этапе основного общего образования в общем объеме за год составляет 35 часов (2 блока: 17 и 18 часов). Предполагается реализация данной программы разными способами: или в любом (исходя из возможностей учебного плана) из 5—9-х классов один раз на этапе основного общего образования, или, что продуктивнее, каждый год на протяжении 5—9-х классов по данному

тематическому планированию, или несколько лет подряд на этапе основного общего образования.

### **Специфика курса**

Стратегический подход к обучению осмысленному чтению предполагает воспитание человека, который умел бы читать на протяжении всей жизни различные материалы на разных языках и по-разному, ставя перед собой различные цели. Технология обучения осмысленному чтению — это систематизированный план и программа действий и операций, осознанно и целенаправленно применяемые для управления обучением с целью улучшения его качества.

Существует множество способов организации познавательной деятельности, способствующих развитию навыка смыслового чтения такие как: проблемно-поисковый способ, дискуссия, обсуждение, моделирование, рисунок, приём «прогнозирования», таблица «Знаю — хочу узнать — узнал», техника «интерактивный гипертекст», т. е. различные комбинации приемов, которые используют учащиеся для восприятия графически оформленной текстовой информации и ее переработки в личностно-смысловые установки в соответствии с коммуникативно-познавательной задачей. К стратегиям смыслового чтения относятся технологии, направленные на развитие критического мышления учеников (технология развития критического мышления через чтение и письмо (РКМЧП), кейс-технологии, чтение с остановками и др.).

Курс осмысленного чтения строится на основе системно-деятельностного подхода: учащиеся в процессе выполнения практических работ решают компетентностные задачи на грамотность чтения (в отличие от заданий комплексного анализа текста). Задачи практических работ направлены на формирование как грамотности чтения в целом, так и специальных предметных компетентностей. Текстовый материал в практических работах располагается в соответствии с основными задачами обучения и контроля умений, овладение которыми свидетельствует о полном понимании текста:

- общая ориентация в содержании текста и понимание его целостного смысла;
- нахождение обучающей информации в тексте;
- интерпретация текста (проблема, тема, авторская позиция);
- рефлексия на содержание текста или на форму текста и его оценка (мнения учащегося, аргументы).

Исследовательские и проектные технологии в образовательном процессе, являющиеся органичной составной частью современных педагогических технологий, сегодня рассматриваются как некая альтернатива классно-урочной системе. Введение в педагогические технологии элементов исследовательской деятельности учащихся позволяет педагогу не только и не столько учить, сколько помогать ребенку учиться, направлять его познавательную деятельность. Для реализации проектных технологий привлекается ресурс «Школьная лига РОСНАНО» с проектами, актуализирующими читательскую потребность учащихся, например «Азбука Наномира», Деловая игра «Журналист», конкурс «Инфографика», «Научный квест», «Репортеры», особо конкурсные программы «Фантастические материалы», «Ок, Шерлок!» и другие. В каждой конкурсной программе «Школы на ладони», помимо интересного задания, присутствует новое знание, без освоения которого невозможно выполнить задание. Учебные курсы, богатые теоретическими знаниями, имеют выраженную практическую направленность; часть из них помогает в освоении авторских технологий, разработанных и апробированных в рамках деятельности Школьной лиги.

Особо следует отметить использование модуля СТА-студии «Лаборатория Кота Шрёдингера», который предлагает обратиться за материалом для учебных занятий к статьям научно-популярного журнала «Кот Шрёдингера» как к богатейшему информационному ресурсу для формирования заинтересованности наукой и научным процессом, а также для получения исследовательских, поисковых навыков. На время работы с этим модулем все учащиеся превращаются в молодых учёных — сотрудников научного института. «Лаборатория Кота Шрёдингера» позволяет познакомиться с рядом научных методов познания, освоить навыки исследовательской и проектной деятельности, обучиться различным мнемотехникам.

В 5—6-м классе целесообразно использование ресурса «Первоклассная газета». Курс может быть поддержан подпиской номеров «Первоклассной газеты». Каждый номер представляет собой 4 страницы формата А4 и включает обложку, информационные блоки с картинками, задания, направленные на разные умения работы с информацией, на формирование различных аспектов читательской грамотности. Учащийся знакомится с материалом газеты, изучает предложенные статьи и выполняет увлекательные задания. Систематическое изучение газеты прививает позитивное отношение

к получению информации через печатные издания. Небольшие, привлекательные по содержанию тексты, сопровождаемые графическими изображениями, формируют интерес ученика к чтению. Регулярная работа с Первокласной газетой помогает в формировании информационной компетентности. Учащиеся овладевают приёмами эффективного чтения и навыками поиска информации.

В 8—9-м классе можно применять возможности открытого образования. Например, модуль «Школа читателя: формирование культуры интерпретации текста» открытой системы электронного обучения «Универсарий» предлагает ряд актуальных образовательных технологий и отдельных методик, направленных на эстетическое воспитание и развитие школьника в стратегии коммуникативно-деятельностного подхода. В первую очередь речь идет об исследовательских и творческих подходах к истолкованию смысла литературных произведений в старших классах (форматы Школы драмы и Театральной мастерской). Еще один модуль «Научная коммуникация» просветительского проекта «Лекториум» расскажет об области знаний, объединяющей классический пиар, научную журналистику и популяризацию науки. Курс сосредоточен на практических задачах и дает навыки, которые они смогут использовать в реальной работе в научно-популярных СМИ или департаментах коммуникаций научных учреждений. Первый блок курса — научная журналистика — объяснит, как сделать сообщения о науке яркими, понятными и грамотными. Другую сторону процесса коммуникации раскрывает блок по научному пиару: как работает пресс-служба научной организации и как научный пиарщик выстраивает взаимодействие со СМИ разного профиля.

В курсе активно используются материалы «Открытой олимпиады по осмысленному чтению», которая построена на том, что учащимся необходимо показать умение адекватно воспринимать текст: извлекать из него нужную информацию, сопоставлять разные факты, понимать позицию автора, находить суждения, соответствующие вашей точке зрения. Некоторые задания составлены по аналогии с международным исследованием читательской культуры современных подростков — Programme for International Student Assessment (PISA) и помогают учащимся определить уровень читательских умений.

### **Теоретико-методологическое обоснование**

Одни из главных идей федерального государственного образовательного стандарта, помимо системы требований, лежат в плоскости организации проектной и учебно-исследовательской деятельности. По мнению А. О. Карпова, главный стратегический вопрос, который должны решить современные образовательные системы, состоит в постановке исследовательского обучения в качестве основной формы школьной и университетской подготовки.

Введение в педагогические технологии элементов исследовательской деятельности учащихся позволяет педагогу не только и не столько учить, сколько помогать ребенку учиться, направлять его познавательную деятельность. По мнению Е. В. Киприяновой, анализ образовательной практики также свидетельствует, что исследовательская творческая деятельность обучающихся в современной школе, несмотря на ее идеологическую обоснованность в федеральных государственных образовательных стандартах, которые предполагают широкое внедрение проектных и учебно-исследовательских образовательных технологий, для большинства общеобразовательных учреждений не является осознанной задачей и практикой школьной жизни. И даже перспективные образовательные организации зачастую представляют опыт организации научных обществ учащихся не достаточно системно и наукоёмко.

Введение общих и частных методов научного познания в процесс учебного познания — основной признак исследовательского обучения. Исследовательское обучение — особый подход к обучению, построенный на основе естественного стремления ребенка к самостоятельному изучению окружающего мира. Главная цель исследовательского обучения — формирование у учащегося готовности и способности самостоятельно, творчески осваивать и перестраивать новые способы деятельности в любой сфере человеческой культуры. Особенность исследовательского обучения — самостоятельное познание учащимися окружающего мира посредством изучения его объектов, процессов и явлений.

Рабочая программа курса позволяет учащимся научиться ставить проблемы и проблемные задачи в форме исследовательских заданий, при этом учащиеся их выполняют самостоятельно, осуществляя тем самым творческий поиск. Реализация программы курса нацелена на развитие личностных качеств и исследовательских компетенций учащихся,

отвечающих потребностям современного общества: принятие самостоятельных решений; умение ставить задачи и задавать вопросы; умение работать в команде; поиск нестандартных, оригинальных решений; способность привлечь, заинтересовать выбранной темой окружающих; раскрытие индивидуального потенциала.

## II. Планируемые результаты

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения учебного предмета «Осмысленное чтение»

**Личностными результатами** выпускников основной школы, формируемыми при изучении предмета «Осмысленное чтение», являются:

- умение вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения и принятия;
- устойчивый познавательный интерес и становление смыслообразующей функции познавательного мотива.

**Метапредметные результаты** изучения предмета «Осмысленное чтение» в основной школе проявляются в:

- умении понимать тему, проблему, выдвигать гипотезу, структурировать материал, подбирать аргументы для подтверждения собственной позиции, выделять причинно-следственные связи в устных и письменных высказываниях, формулировать выводы;
- умении самостоятельно организовывать собственную деятельность, оценивать ее;
- умении работать с разными источниками информации, находить ее, анализировать, использовать в самостоятельной деятельности.

**Предметные результаты** выпускников основной школы состоят в следующем:

- в умении ориентироваться в содержании текста и понимать его целостный смысл;
- в умении находить в тексте требуемую информацию;
- в умении решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи, требующие полного и критического понимания текста;
- в умении структурировать текст;
- в умении преобразовывать текст;
- в умении интерпретировать текст;
- в умении откликаться на содержание текста;
- в умении откликаться на форму текста;

- в умении в процессе работы с одним или несколькими источниками выявлять содержащуюся в них противоречивую, конфликтную информацию;
- в умении использовать полученный опыт восприятия информационных объектов для обогащения чувственного опыта, высказывать оценочные суждения и свою точку зрения о полученном сообщении (прочитанном тексте).

## Работа с текстом: поиск информации и понимание прочитанного

**Выпускник научится:**

- ориентироваться в содержании текста и понимать его целостный смысл;
- определять главную тему, общую цель или назначение текста;
- выбирать из текста или придумать заголовок, соответствующий содержанию и общему смыслу текста;
- формулировать тезис, выражающий общий смысл текста;
- предвосхищать содержание предметного плана текста по заголовку и с опорой на предыдущий опыт;
- объяснять порядок частей/инструкций, содержащихся в тексте;
- сопоставлять основные текстовые и внетекстовые компоненты: обнаруживать соответствие между частью текста и его общей идеей, сформулированным вопросом, объяснять назначение карты, рисунка, пояснять части графика или таблицы и т. д.;
- находить в тексте требуемую информацию (пробежать текст глазами, определять его основные элементы, сопоставлять формы выражения информации в запросе и в самом тексте, устанавливать, являются ли они тождественными или синонимическими, находить необходимую единицу информации в тексте);
- формулировать вопросы познавательного характера по поводу объекта (явления, события), относящегося к той или иной области научного знания;
- понимать смысл предлагаемых к обсуждению проблемных ситуаций, самостоятельно формулировать проблемный вопрос по предложенной проблемной ситуации;
- отличать факты от суждений, мнений и оценок;
- решать учебно-познавательные и учебно-практические задачи, требующие полного и критического понимания текста;

- определять назначение разных видов текстов;
- ставить перед собой цель чтения, направляя внимание на полезную в данный момент информацию;
- различать темы и подтемы специального текста;
- выделять не только главную, но и избыточную информацию;
- прогнозировать последовательность изложения идей текста;
- сопоставлять разные точки зрения и разные источники информации по заданной теме;
- выполнять смысловое свёртывание выделенных фактов и мыслей;
- формировать на основе текста систему аргументов (доводов) для обоснования определённой позиции;
- понимать душевное состояние персонажей текста, сопереживать им.

*Выпускник получит возможность научиться:*

- анализировать изменения своего эмоционального состояния в процессе чтения, получения и переработки полученной информации и её осмысления.

### **Работа с текстом: преобразование и интерпретация информации**

**Выпускник научится:**

- структурировать текст, используя нумерацию страниц, списки, ссылки, оглавление; проводить проверку правописания; использовать в тексте таблицы, изображения;
- реконструировать текст параграфа учебника как результат ранее проведённого научного исследования;
- выделить познавательный (исследовательский) вопрос, на который отвечает параграф учебника;
- перечислить исследовательские процедуры, при помощи которых были получены знания, представленные в параграфе;
- самостоятельно провести демонстрационные эксперименты (в случае естественнонаучного исследования), подтверждающие справедливость представленных выводов.
- преобразовывать текст, используя новые формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности в практических задачах), переходить от одного представления данных к другому;

- интерпретировать текст;
- сравнивать и противопоставлять заключённую в тексте информацию разного характера;
- обнаруживать в тексте доводы в подтверждение выдвинутых тезисов;
- делать выводы из сформулированных посылок;
- выводить заключение о намерении автора или главной мысли текста.

*Выпускник получит возможность научиться:*

- выявлять имплицитную информацию текста на основе сопоставления иллюстративного материала с информацией текста, анализа подтекста (использованных языковых средств и структуры текста).

### **Работа с текстом: оценка информации**

**Выпускник научится:**

- откликаться на содержание текста;
- связывать информацию, обнаруженную в тексте, со знаниями из других источников;
- оценивать утверждения, сделанные в тексте, исходя из своих представлений о мире;
- находить доводы в защиту своей точки зрения;
- откликаться на форму текста: оценивать не только содержание текста, но и его форму, а в целом — мастерство его исполнения;
- на основе имеющихся знаний, жизненного опыта подвергать сомнению достоверность имеющейся информации, обнаруживать недостоверность получаемой информации, пробелы в информации и находить пути восполнения этих пробелов;
- в процессе работы с одним или несколькими источниками выявлять содержащуюся в них противоречивую, конфликтную информацию;
- использовать полученный опыт восприятия информационных объектов для обогащения чувственного опыта, высказывать оценочные суждения и свою точку зрения о полученном сообщении (прочитанном тексте).

*Выпускник получит возможность научиться:*

- критически относиться к рекламной информации;
- находить способы проверки противоречивой информации;

— *определять достоверную информацию в случае наличия противоречивой или конфликтной ситуации.*

Составляющие смыслового чтения входят в структуру всех универсальных учебных действий:

- в личностные УУД — входят мотивация чтения, мотивы учения, отношение к себе и к школе;
- в регулятивные УУД — принятие учеником учебной задачи, произвольная регуляция деятельности;
- в познавательные УУД — логическое и абстрактное мышление, оперативная память, творческое воображение, концентрация внимания, объем словаря;
- в коммуникативные УУД — умение организовать и осуществить сотрудничество и кооперацию с учителем и сверстниками, адекватно передавать информацию, отображать предметное содержание, условия деятельности в речи.

### **III. Содержание учебного предмета**

#### **Работа с текстом: поиск информации и понимание прочитанного**

Определение главной темы, общей цели и назначения текста. Выбор из текста или придумывание заголовка, соответствующего содержанию и общему смыслу текста. Формулирование тезиса, выражающего общий смысл текста. Предвосхищение содержания предметного плана текста по заголовку и с опорой на предыдущий опыт. Объяснение порядка частей, содержащихся в тексте. Поиск в тексте требуемой информации. Решение учебно-познавательных и учебно-практических задач, требующих полного и критического понимания текста: определение назначения разных видов текстов; постановка перед собой цели чтения с направлением внимания на полезную в данный момент информацию; различение темы и подтемы специального текста; выделение главной и избыточной информации; прогнозирование последовательности изложения идей текста; сопоставление разных точек зрения и разных источников информации по заданной теме; выполнение смыслового свёртывания выделенных фактов и мыслей; формирование на основе текста системы аргументов для обоснования определённой позиции.

#### **Работа с текстом: преобразование и интерпретация информации**

Структурирование текста. Интерпретация текста: сравнение и противопоставление заключённой в тексте информации разного характера; обнаружение в тексте доводов в подтверждение выдвинутых тезисов; формулирование выводов; заключение о намерении автора или главной мысли текста.

#### **Работа с текстом: оценка информации**

Отклик на содержание текста: связь информации, обнаруженной в тексте, со знаниями из других источников; оценивание утверждений, сделанных в тексте, исходя из своих представлений о мире; нахождение доводов в защиту своей точки зрения. Отклик на форму текста: оценка формы текста и мастерства его исполнения. Использование полученного опыта восприятия информационных объектов для обогащения чувственного опыта, высказывание оценочных суждений и своей точки зрения о полученном сообщении (прочитанном тексте).



7.	Синонимия. Отклик на содержание текста. Опорный концепт текста.	1 час	Синонимия. Форма выражения информации в запросе и в самом тексте. Опорный концепт текста.	Пошаговое выполнение практической работы. Групповое и индивидуальное консультирование.	знают теоретический материал по теме.	Умеют читать текст, отвечать на вопросы; составлять письмо и сравнительно-устную речи.	Освоение личностного смысла учения, желания учиться.	Работа в рамках осенней сессии «Школы на ладони»
8.	Преобразование разных форм представления информации в текст и наоборот (схема — текст, текст — схема).	1 час	Преобразование теста в другую форму представления информации. Преобразование информации представления текста в текст.	Пошаговое выполнение практической работы. Групповое и индивидуальное консультирование.	Строят логические цели расуждений.	Осознают качество и уровень усвоения.	Стремятся установить доверительные отношения взаимопонимания.	
9.	Практическая работа. Анализ текста	1 час	Содержание практических работ, проведенных в сентябре, октябре.	Групповое и индивидуальное консультирование.	Анализируют объект, выделяя существенные признаки.	Участвуют в коллективном диалоге.	Уважают личность и ее достоинства.	
10.	Чтение и решение учебных тестов с выбором ответа. Алгоритм: понятие, применение, составление.	1 час	Тест с выбором ответа. Алгоритм.	Пошаговое выполнение практической работы. Групповое и индивидуальное консультирование.	постановка учебной задачи.	Используют необходимую информацию из прослушанных текстов разных жанров.	Обмениваются знаниями между членами группы	

11.	Чтение и решение учебных тестов с краткой записью ответа. Алгоритм: понятие, применение, составление.	1 час	Тест с краткой записью ответа. Алгоритм.	Пошаговое выполнение практической работы. Групповое и индивидуальное консультирование.	Решение учебной задачи — поиск и открытие нового способа действия.	Выделяют и формулируют проблему.	Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней.	Уважение к истории, осознание сессии патриотизма, чувства гордости за подвиг русского солдата	Работа в рамках осенней сессии «Школы на ладони»
12.	Чтение и решение учебных заданий с развернутым ответом на вопрос. Алгоритм: понятие, применение, составление. Тема текста. Заголовки. Аргументы.	1 час	Тест с развернутым ответом на вопрос. Алгоритм. Тема текста. Заголовки. Аргументы.	Пошаговое выполнение практической работы. Групповое и индивидуальное консультирование.	Осуществляют поиск и выделение необходимой информации.	Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней.	Учатся устанавливать и сравнивать разные точки зрения и действовать в деле борьбы.	Позитивная моральная самооценка.	
13.	Общее и частное. Установление закономерностей. Существенная информация. Утверждение. Следствие.	1 час	Общее и частное. Установление закономерностей. Существенная информация. Утверждение. Следствие.	Пошаговое выполнение практической работы. Групповое и индивидуальное консультирование.	Решение учебной задачи — поиск и открытие нового способа действия. Умеют выбирать общую стратегию решения задачи.	Предвосхищают результат и уровень усвоения (какой будет результат?).	Понимают возможность различных точек зрения.	Освоение национального культурного наследия.	
14.	План текста. Основная мысль текста. Система аргументов для обоснования позиции.	1 час	План текста. Основная мысль текста. Аргументы (доводы).	Пошаговое выполнение практической работы. Групповое и индивидуальное консультирование.	Выделяют и формулируют познавательную цель.	Ставят учебную задачу на основе того, что уже известно и усвоено, и тащии своей позиции.	Адекватно используют речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции.	Любовь к окружающему миру	

15.	Тема, основная мысль текста. Заголовок. Система аргументов для обоснования позиции.	1 час	Тема, основная мысль текста. Заголовки. Аргументы (доводы).	Пошаговое выполнение практической работы. Групповое и индивидуальное консультирование.	Умеют выбирать обобщенные стратегии решения задачи.	Предвосхищают результаты усвоения (какой будет реакция?).	Понимают возможность разных точек зрения.	Нетерпимость к людям видам готовность противостоять им	
16.	Анализ практических работ. Коррекция умений учащихся.	1 час	Содержание практических работ, проведенных в ноябре, декабре.	Групповое и индивидуальное консультирование.	Устанавливают причинно-следственные связи.	Ставят учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно.	Проявляют готовность к обсуждению разных точек зрения и выработке общей (групповой) позиции.	Нетерпимость к людям видам насилия и готовность противостоять им.	
17.	Промежуточная диагностика сформированных навыков работы с текстовой информацией в процессе чтения.	1 час	Работа с текстом: поиск информации и понимание прочитанного; преобразование и интерпретация информации; оценка информации.	Самостоятельное выполнение практической работы.	Структурируют знания.	Оценивают достигнутый результат.	Умеют создавать связанный текст	Освоенность личностного смысла учиться.	

## Блок 2

Таблица 2

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности учащихся 1. Элементы содержания 2. Основные виды учебной деятельности учащихся	Планируемые результаты (УУД)			Форма контроля
				познавательные	регулятивные	коммуникативные	
1.	Что значит читать со смыслом	1 час	Практика чтения. Беседа. Работа с текстом. Тема, основная мысль текста. План. Виды переказа.	Выделяют и формулируют познавательную цель, проблему, составляют прочтению план статьи учебника.	Осознают качество и уровень усвоения. Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят свои действия.	Используют адекватные языковые средства для отображения своих чувств, мыслей и побуждений.	Освоенность личностного смысла учения, желания учиться. Осознание ценности книги как духовной ценности нации.
2.	Знакомство с заголовком	1 час	Работа с текстом: поиск информации и понимание прочитанного; преобразование и интерпретация информации; оценка информации.	Выбирают наиболее эффективные способы решения задачи в зависимости от конкретных условий.	Определяют последовательность промежуточных целей с учетом конечного результата.	Умеют работать в парах, эффективно сотрудничать с другими обучающимися.	Ориентация в особенностях социальных отношений и взаимодействий.

Прогнозирование текста (Ориентиры предвосхищения содержания)	1 час	Основная тема текста. Основная мысль текста. Авторская позиция. Ключевые слова. Сжатие текста.	Пошаговое выполнение практической работы. Групповое и индивидуальное консультирование.	Извлекают необходимую информацию, знают теоретический материал по теме.	Вносят коррективы и дополнения в составленные планы.	Устанавливают рабочие отношения, учатся эффективно сотрудничать	Освоение национального культурного наследия.
Постановка предваряющих чтение вопросов	1 час	Основная тема текста. Основная мысль текста. Авторская позиция. Ответ на вопрос. Цитирование.	Пошаговое выполнение практической работы. Групповое и индивидуальное консультирование.	Извлекают необходимую информацию из прослушанных текстов различных жанров	Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней.	Умеют представлять конкретное содержание и строить устный монолог	Ориентация в системе моральных норм и ценностей.
Постановка цели чтения	1 час	Ключевые слова. Информация текста. Концентрация внимания в ответе.	Пошаговое выполнение практической работы. Групповое и индивидуальное консультирование.	Анализируют объект, выделяя существенные признаки.	Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней.	Умеют представлять конкретное содержание и строить устный монолог	Гражданский патриотизм.
Чтение с пометками	1 час	Основная информация текста. Содержание текста. Цитирование. Выделение.	Пошаговое выполнение практической работы. Групповое и индивидуальное консультирование.	Осознают и произвольно строят речевые высказывания в устной и письменной форме.	Осознают качество и уровень усвоения, корректируют свою работу.	Умеют принимать личностно значимые правила в письменном и устном общении.	Уважение личности и ее достоинства.

Синонимия. Форма выражения информации в запросе и самом тексте. Опорный конспект текста.	1 час	Синонимия. Форма выражения информации в запросе и самом тексте. Опорный конспект текста.	Пошаговое выполнение практической работы. Групповое и индивидуальное консультирование.	Знают теоретический материал по теме.	Умеют читать текст, отвечать на вопросы; составлять сравнительные таблицы, устанавливать ассоциативные связи с произведениями других жанров	Умеют принимать личностно значимые правила в письменном и устном общении.	Освоение личностного смысла учения, желания учиться.
Преобразование теста в другую форму представления информации. Преобразование формы представления текста в текст.	1 час	Преобразование теста в другую форму представления информации. Преобразование формы представления текста в текст.	Пошаговое выполнение практической работы. Групповое и индивидуальное консультирование.	Строят логические цепи рассуждений.	Осознают качество и уровень усвоения.	Демонстрируют способность к эмпатии	Стремятся устанавливать доверительные отношения «Школы на ладони»
Содержание практической работы, проведенных в сентябре, октябре.	1 час	Содержание практической работы, проведенных в сентябре, октябре.	Групповое и индивидуальное консультирование.	Анализируют объект, выделяя существенные признаки.	Осознают качество и уровень усвоения, корректируют свою работу.	Участвуют в коллективном диалоге	Уважение личности и достоинства.
Тест с выбором ответа. Алгоритм.	1 час	Тест с выбором ответа. Алгоритм.	Пошаговое выполнение практической работы. Групповое и индивидуальное консультирование.	постановка учебной задачи.	Используют необходимую информацию из прослушанных текстов различных жанров.	Определяют последовательность знаменательных промежуточных целей с учетом конечного результата.	Обмениваются знаниями между членами группы

			Тест с краткой записью ответа. Алгоритм. Групповое и индивидуальное консультирование.	Решение учебной задачи — поиск и открытие нового способа действия.	Выделяют и формулируют проблему.	Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней.	Уважение к истории, осознание весенней сессии и патриотизма, «Школы на ладони»	Работа в рамках весенней сессии
11.	Большие мысли в маленьком тексте	1 час	Тест с развернутым ответом на вопрос. Алгоритм. Тема текста. Заголовок. Аргументы.	учебной задачи. Осуществляют поиск и выделение необходимой информации.	Самостоятельно формулируют познавательную цель и строят действия в соответствии с ней.	Учатся устанавливать и сравнивать разные точки зрения и делать выводы.	Позитивная и моральная самооценка.	
12.	Вопросы к тексту	1 час	Общее и частное. Установленные закономерности. Существенная информация. Утверждение. Следствие.	Решение учебной задачи — поиск и открытие нового способа действия. Умеют выбирать необходимые стратегии решения задачи.	Предвосхищают результат и уровень усвоения (какой будет результат?).	Понимают в сложной ситуации разные точки зрения.	Освоение национального культурного наследия.	
13.	План текста	1 час	План текста. Основная мысль текста. Аргументы (доводы).	Выделяют и формулируют познавательную цель.	Ставят учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно.	Адекватно используют речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции.	Любовь к окружающему миру.	
14.	Пересказ. Краткий пересказ (Сжатие текста)	1 час	План текста. Основная мысль текста. Аргументы (доводы).	Выделяют и формулируют познавательную цель.	Ставят учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно.	Адекватно используют речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции.	Любовь к окружающему миру.	

			Тема, основная мысль текста. Заголовок. Аргументы (доводы).	Умеют выбирать основные стратегии решения задачи.	Предвосхищают результат и уровень усвоения (какой будет результат?).	Понимают в сложной ситуации разные точки зрения.	Нетерпимость к людям разных видов насилия и готовность противостоять им	
15.	Схемы, рисунки, таблицы	1 час	Содержание практических работ, проведенных в ноябре, декабре.	Устанавливают причинные связи.	Ставят учебную задачу на основе соотнесения того, что уже известно и усвоено, и того, что еще неизвестно.	Проявляют готовность к обсуждению разных точек зрения и выработке общей (групповой) позиции.	Нетерпимость к людям разных видов насилия и готовность противостоять им.	Контроль-ная работа № 2 по материалу Открытой олимпиады по осмысленному чтению
16.	Оценка информации	1 час	Работа с текстом: поиск информации и понимание прочитанного; преобразование и интерпретация информации; оценка информации.	Структурируют знания.	Оценивают достигнутый результат.	Умеют создавать связный текст	Освоение личностного смысла учиться.	
17/18	Диагностика чтения	1 час	Работа с текстом: поиск информации и понимание прочитанного; преобразование и интерпретация информации; оценка информации.	Структурируют знания.	Оценивают достигнутый результат.	Умеют создавать связный текст	Освоение личностного смысла учиться.	

## У. Примеры кейсов и варианты учебных занятий на уроках осмысленного чтения

**Кейс-технологии (case study)** — технологии, основанные на комплектовании кейсов текстовых материалов по определённой теме или конкретной проблемной ситуации. Они дают обучающимся возможность самостоятельного изучения и решения задания с разнообразными вариантами ответов, поскольку часто единственно правильного ответа на познавательный вопрос просто нет. Однако есть несколько ответов, которые могут соперничать по степени истинности. Высказываемые мнения способствуют выработке критического взгляда на собственные представления, на позицию других участников, формируют культуру взаимодействия, одновременно развивая умение отстаивать свою точку зрения. Выступление в такой роли готовит учащихся к реализации социальных функций.

Цель **case study** — научить обучающихся анализировать проблемную ситуацию — кейс, возникшую при конкретном положении дел, и выработать решение; научить работать с информационными источниками, перерабатывать ее из одной формы в другую.

### Кейс 1. Читательская культура (Введение в курс)

*Ситуация — работа с эпиграфом*

Уметь читать — это означает быть чутким к красоте слова, к его тончайшим оттенкам. Только тот «читает», в сознании которого слово играет, трепещет и переливается всеми красками и мелодиями окружающего мира.

В. А. Сухомлинский

Объясните смысл высказывания.

Закройте тетради.

Какое слово было записано в кавычках? Объясните почему?

Перед вами ряд глаголов, один из них Сухомлинский не использовал. Какой? Какой здесь «лишний»?

Слово играет, горит, трепещет и переливается всеми красками

Объясните соседу по парте, почему важно уметь читать сердцем.

Создайте миниатюру «Живое слово» (работа в группах).

## Кейс 2. Продуктивное чтение

Кто это сказал? Соедините имя героя и цитату из текста. Текст читается один раз. При заполнении таблицы текстом пользоваться нельзя.

	Норма Льюис	Мистер Стюарт	Артур
Разрешите войти			
Меня это оскорбляет			
Ну а если это какой-нибудь старый крестьянин?..			
Чертовщина какая-то			
Это может оказаться выгодным			
Спокойной ночи			
Вы не хотите узнать, что это?			
Я открою			
О, всё чистая правда			

Ричард Матесон

*Нажмите кнопку*

*Перевод Владимира Баканова*

Пакет лежал прямо у двери — картонная коробка, на которой от руки были написаны их фамилия и адрес: «Мистеру и миссис Льюис, 217Е, Тридцать седьмая улица, Нью-Йорк, штат Нью-Йорк, 10016».

Внутри оказалась маленькая деревянная коробка с единственной кнопкой, закрытой стеклянным колпачком. Норма попыталась снять колпачок, но он не поддавался. К днищу коробочки липкой лентой был прикреплен сложенный листок бумаги: «Мистер Стюарт зайдёт к вам в 20:00».

Норма перечитала записку, отложила ее в сторону и, улыбаясь, пошла на кухню готовить салат.

Звонок в дверь раздался ровно в восемь.

— Я открою! — крикнула Норма из кухни. Артур читал в гостиной.

В коридоре стоял невысокий мужчина.

— Миссис Льюис? — вежливо осведомился он. — Я мистер Стюарт.

— Ах, да... — Норма с трудом подавила улыбку. Теперь она была уверена, что это рекламный трюк торговца.

— Разрешите войти? — спросил мистер Стюарт.

— Я сейчас занята. Так что, извините, просто вынесу вам вашу...

— Вы не хотите узнать, что это?  
Норма молча повернулась.  
— Это может оказаться выгодным...  
— В денежном отношении? — вызывающе спросила она.  
Мистер Стюарт кивнул.  
— Именно.  
Норма нахмурилась.  
— Что вы продаете?  
— Я ничего не продаю, — ответил он.  
Из гостиной вышел Артур.  
— Какое-то недоразумение?  
Мистер Стюарт представился.  
— А-а, эта штуковина... — Артур кивнул в сторону гостиной и улыбнулся.  
— Что это вообще такое?  
— Я постараюсь объяснить, — сказал мистер Стюарт. — Разрешите войти?  
Артур взглянул на Норму.  
— Как знаешь, — сказала она.  
Он заколебался.  
— Ну что ж, заходите.  
Они прошли в гостиную. Мистер Стюарт сел в кресло и вытащил из внутреннего кармана пиджака маленький запечатанный конверт.  
— Внутри находится ключ к колпачку, закрывающему кнопку, — пояснил он и положил конверт на журнальный столик. — Кнопка соединена со звонком в нашей конторе.  
— Зачем? — спросил Артур.  
— Если вы нажмете кнопку, — сказал мистер Стюарт, — где-то в мире умрёт незнакомый вам человек, и вы получите пятьдесят тысяч долларов.  
Норма уставилась на посетителя широко раскрытыми глазами.  
Тот улыбался.  
— О чем вы говорите? — недоуменно спросил Артур.  
Мистер Стюарт был удивлён.  
— Но я только что объяснил.  
— Это что, шутка?  
— При чем тут шутка? Совершенно серьёзное предложение...  
— Кого вы представляете? — перебила Норма.  
Мистер Стюарт смутился.

— Боюсь, что я не могу ответить на этот вопрос. Тем не менее заверяю вас, что наша организация очень сильна.  
— По-моему, вам лучше уйти, — заявил Артур, поднимаясь.  
Мистер Стюарт встал с кресла.  
— Пожалуйста.  
— И захватите вашу кнопку.  
— А может, подумаете день-другой?  
Артур взял коробку и конверт и вложил их в руки мистера Стюарта. Потом вышел в прихожую и распахнул дверь.  
— Я оставлю свою карточку. — Мистер Стюарт положил на столик возле двери визитную карточку и ушел.  
Артур порвал ее пополам и бросил на стол.  
— Как по-твоему, что все это значит? — спросила с дивана Норма.  
— Мне плевать.  
Она попыталась улыбнуться, но не смогла.  
— И ни капельки не любопытно?..  
Потом Артур стал читать, а Норма вернулась на кухню и закончила мыть посуду.  
— Почему ты отказываешься говорить об этом? — спросила Норма.  
Не прекращая чистить зубы, Артур поднял глаза и посмотрел на ее отражение в зеркале ванной.  
— Разве тебя это не интригует?  
— Меня это оскорбляет, — сказал Артур.  
— Я понимаю, но... — Норма продолжала накручивать волосы на бигуди — но ведь и интригует?..  
— Ты думаешь, это шутка? — спросила она уже в спальне.  
— Если шутка, то дурная.  
Норма села на кровать и сбросила тапочки.  
— Может быть, это психологи проводят какие-то исследования.  
Артур пожал плечами.  
— Может быть.  
— Ты не хотел бы узнать?  
Он покачал головой.  
— Но почему?  
— Потому что это аморально.  
Норма забралась под одеяло. Артур выключил свет и наклонился поцеловать её.  
— Спокойной ночи...

Норма сомкнула веки. «Пятьдесят тысяч долларов», — подумала она.

Утром, выходя из квартиры, Норма заметила на столе кусочки разорванной карточки. Повинуясь внезапному порыву, она кинула их в свою сумочку.

Во время перерыва она склеила карточку скотчем. Там были напечатаны только имя мистера Стюарта и номер телефона.

Ровно в пять она набрала номер.

— Слушаю, — раздался голос мистера Стюарта.

Норма едва не повесила трубку, но сдержала себя.

— Это миссис Льюис.

— Да, миссис Льюис? — Мистер Стюарт, казалось, был доволен.

— Мне любопытно.

— Естественно.

— Разумеется, я не верю ни одному слову.

— О, это чистая правда, — сказал мистер Стюарт.

— Как бы там ни было... — Норма сглотнула. — Когда вы говорили, что кто-то в мире умрёт, что вы имели в виду?

— Именно то, что говорил. Это может оказаться кто угодно. Мы гарантируем лишь, что вы не знаете этого человека. И, безусловно, что вам не придется наблюдать его смерть.

— За пятьдесят тысяч долларов?

— Совершенно верно.

Она насмешливо хмыкнула.

— Чертовщина какая-то...

— Тем не менее таково наше предложение, — сказал мистер Стюарт. — Занести вам прибор?

— Конечно, нет! — Норма с возмущением бросила трубку.

Пакет лежал у двери. Норма увидела его, как только вышла из лифта. «Какая наглость! — подумала она. — Я просто не возьму его». Она вошла в квартиру и стала готовить обед. Потом вышла за дверь, подхватила пакет и отнесла его на кухню, оставив на столе.

Норма сидела в гостиной, потягивая коктейль и глядя в окно. Немного погодя она пошла на кухню переверачивать котлеты и положила пакет в нижний ящик шкафа. Утром она его выбросит.

— Может быть, забавляется какой-то эксцентричный миллионер, — сказала она.

Артур оторвался от обеда.

— Я тебя не понимаю.

Они ели в молчании. Неожиданно Норма отложила вилку.

— А что, если это всерьёз?

— Ну и что тогда? — Он недоверчиво пожал плечами. — Что бы ты — вернуть это устройство и нажать кнопку? Убить кого-то?

На лице Нормы появилось отвращение.

— Так уж и убить...

— А что же это, по-твоему?

— Но ведь мы даже не знаем этого человека.

Артур был потрясён.

— Ты говоришь серьёзно?

— Ну, а если это какой-нибудь старый китайский крестьянин за десять тысяч миль отсюда? Какой-нибудь больной туземец в Конго?

— А если это какая-нибудь малютка из Пенсильвании? — возразил Артур. — Прелестная девушка с соседней улицы?

— Ты нарочно все усложняешь.

— Какая разница, кто умрёт? — продолжал Артур. — Все равно это убийство.

— Значит, даже если это кто то, кого ты никогда в жизни не видел и не увидишь, — настаивала Норма, — кто то, о чьей смерти ты даже не узнаешь, ты все равно не нажмешь кнопку?

Артур поражённо уставился на нее.

— Ты хочешь сказать, что ты нажмешь?

— Пятьдесят тысяч долларов.

— При чем тут...

— Пятьдесят тысяч долларов, Артур, — перебила Норма.

— Мы могли бы позволить себе путешествие в Европу, о котором всегда мечтали.

— Норма, нет.

— Мы могли бы купить тот коттедж...

— Норма, нет. — Его лицо побелело. — Ради бога, перестань.

Норма пожала плечами.

— Как угодно.

Она поднялась раньше, чем обычно, чтобы приготовить на завтрак Артуру блины, яйца и бекон.

— По какому поводу? — с улыбкой спросил Артур.

— Без всякого повода. — Норма обиделась. — Просто так.

— Отлично. Мне очень приятно.

Она наполнила его чашку.

— Хотела показать тебе, что я не эгоистка.

— А я разве говорил это?  
— Ну, — она неопределённо махнула рукой, — вчера вечером...  
Артур молчал.  
— Наш разговор о кнопке, — напомнила Норма. — Я думаю, что ты неправильно меня понял.  
— В каком отношении? — спросил он настороженным голосом.  
— Ты решил, — она снова сделала жест рукой, — что я думаю только о себе...  
— А-а...  
— Так вот, нет. Когда я говорила о Европе, о коттедже...  
— Норма, почему это тебя так волнует?  
— Я всего лишь пытаюсь объяснить, — она судорожно вздохнула, — что думала о нас. Чтобы мы поехали по Европе. Чтобы мы купили коттедж. Чтобы у нас была лучше квартира, лучше мебель, лучше одежда. Чтобы мы, наконец, позволили себе ребёнка, между прочим.  
— У нас будет ребёнок.  
— Когда?  
Он посмотрел на нее с тревогой.  
— Норма...  
— Когда?  
— Ты что, серьёзно? — Он опешил. — Серьезно утверждаешь...  
— Я утверждаю, что это какие-то исследования! — оборвала она. — Что они хотят выяснить, как поступит средний человек при таких обстоятельствах! Что они просто говорят, что кто-то умрёт, чтобы изучить нашу реакцию! Ты ведь не считаешь, что они действительно кого-нибудь убьют?!  
Артур не ответил; его руки дрожали. Через некоторое время он поднялся и ушел.  
Норма осталась за столом, отрешённо глядя в кофе. Мелькнула мысль: «Я опоздаю на работу...». Она пожала плечами. Ну и что? Она вообще должна быть дома, а не торчать в конторе...  
Убирая посуду, она вдруг остановилась, вытерла руки и достала из нижнего ящика пакет. Норма положила коробочку на стол, вынула из конверта ключ и удалила колпачок. Долгое время она сидела, глядя на кнопку. Как странно... ну что в ней особенного?  
Норма вытянула руку и нажала на кнопку. Ради нас, раздражённо подумала она.

Что теперь происходит? На миг ее захлестнула волна ужаса. Волна быстро схлынула. Норма презрительно усмехнулась. Нелепо — так много уделять внимания ерунде.  
Она швырнула коробочку, колпачок и ключ в мусорную корзину и пошла одеваться.  
Она жарила на ужин отбивные, когда зазвонил телефон. Она поставила стакан с водкой-мартини и взяла трубку.  
— Алло?  
— Миссис Льюис?  
— Да.  
— Вас беспокоят из больницы «Легокс хилл».  
Норма слушала будто в полусне. В толкучке Артур упал с платформы прямо под поезд метро. Несчастный случай.  
Повесив трубку, она вспомнила, что Артур застраховал свою жизнь на двадцать пять тысяч долларов, с двойной компенсацией при...  
Нет. С трудом поднявшись на ноги, Норма побрела на кухню и достала из корзины коробочку с кнопкой. Никаких гвоздей или шурупов... Вообще непонятно, как она была собрана.  
Внезапно Норма стала колотить ею о край раковины, ударяя все сильнее и сильнее, пока дерево не треснуло. Внутри ничего не оказалось — ни транзисторов, ни проводов... Коробка была пуста.  
Норма вздрогнула, когда зазвонил телефон. На подкашивающихся ногах она прошла в гостиную и взяла трубку.  
Раздался голос мистера Стюарта.  
— Вы говорили, что я не буду знать того, кто умрёт!  
— Моя дорогая миссис Льюис, — сказал мистер Стюарт. — Неужели вы в самом деле думаете, что знали своего мужа?

### Кейс 3. Компетентный читатель, диалог с текстом

*Прочитайте журнальную заметку из одного предложения. Чтобы понять мысль автора, проведи с текстом диалог.*

Требуется флейтист.

1. Твои предположения? О чем будет заметка с таким заголовком?

*Трудно поверить, но во всем Лиссабоне не нашлось сколько-нибудь приличного флейтиста. Симфонический оркестр есть, театр оперетты есть, музыкальным труппам — не счесть числа, а вот флейтиста нет.*

2. Может ли такое быть? Чувствуешь ли ты подвох? В чем он состоит?

Читаем дальше.

*Во всяком случае, только так можно объяснить тот факт, что старая часть города в течение последних месяцев подвергается нашествию огромных крыс.*

— Какие вопросы ты себе (или тексту) задаешь? При чём тут флейтист и крысы?

— Подсказка: Чтобы установить связь, надо вспомнить сюжет, который использован в сказках всех народов мира только под разными названиями.

Немецкая сказка, например, рассказывает о том, что в одном городе развелось жуткое количество крыс и никто не знал, как с этой бедой справиться. Вызвался флейтист (в других вариантах сказки он играет на дудочке). Он заморозил крыс звуком своего инструмента, и они покорно шли за ним, не видя ничего вокруг... Так флейтист завел всех крыс в море, где они утонули, и спас город.

#### Кейс 4. Сплошной текст

*Прочитайте прозаическое произведение поэта XIX века В. А. Жуковского.*

##### **Каннитферштан**

Однажды бедный немецкий ремесленник приехал по делу в богатый голландский город Амстердам. Загляделся он на окружающее богатство. Увидев большой и красивый дом, он спросил первого встречного: «Чей это дом, в окнах которого так много тюльпанов, нарциссов, роз?» Прохожий ответил: «Каннитферштан». По-голландски это значит: «Не могу вас понять». А немец подумал, что так звали владельца дома. «Видно, богат не на шутку этот Каннитферштан», — подумал немец. Потом он пришел на пристань. Там было много кораблей, а тюки с товарами были как горы. Немцу захотелось узнать, кому принадлежат эти корабли и товары. Он спросил об этом у матроса, который нес огромный тюк. Матрос угрюмо пробормотал: «Каннитферштан!» «Какой молодец этот Каннитферштан! — подумал немец. — С таким богатством ему не было трудно построить такой роскошный дом!»

Шел немец назад и с горечью думал о том, сколько богатых на свете и как беден он. И какое было бы счастье, если бы он был богат, как Каннитферштан. И вдруг увидел он четырех лошадей в длинных черных пополах. Они везли гроб, а за гробом шли родные и друзья в траурной одежде. Вдали одиноко звенел погребальный колокол. Немец тихонько спросил одного

из идущих за гробом, кого это хоронят. «Каннитферштан!» — был ответ. «Бедный Каннитферштан! — подумал немец. — Что осталось тебе от такого богатства? То же, что рано или поздно останется мне от моей бедности: саван и тесный гроб».

И с тех пор...

*Проблемный вопрос. Как бы вы закончили этот рассказ. Обсудите свой вариант ответа.*

Рассмотрев и обсудив ученические ответы, преподаватель предлагает авторский вариант.

*И с тех пор, когда грусть посещала его и ему становилось досадно видеть счастье богатых людей, он всегда утешался, вспомнив о Каннитферштане, его несметном богатстве, пышном доме, большом корабле и — тесной могиле.*

#### Кейс 5. Структурирование текста, визуальный метод организации материала

Составьте ментальную карту текста.

*Ментальная карта — удобный способ визуализации мышления и альтернативной записи. Особый способ упорядочивания информации. Образный ряд (картинка, символ)*

Исполинский кит-полосатик — самое крупное животное морей. Нередки экземпляры длиной в 30 метров. Новорожденный китенок весит до двух тонн. Этот «малыш» так быстро развивается, что через пять дней после рождения удваивает свой вес. Длина его тела в это время равна трети длины матери, то есть составляет более десяти метров. Через полчаса после рождения китенок вполне осваивается в водной среде и начинает свободно плавать.

#### Кейс 6. Читательские действия, структура текста

*В каком порядке должны следовать предложения, чтобы получился текст?*

А. Самыми страстными врагами зонтика оказались столичные кебмены — кучера наёмных крутых экипажей.

Б. Менее известно, что массовое производство зонтиков было начато в Англии в середине прошлого века.

В. Они опасались, что лондонцы перестанут в дождь брать кебы, а будут прятаться под зонтиками.

Г. Как известно, зонтик был изобретён в Китае и использовался преимущественно для защиты от солнца, а не от дождя.

1) А, Г, В, Б; 2) Б, Г, А, В; 3) Г, Б, А, В; 4) Г, В, А, Б.

## Кейс 7. Оценка информации

Прочитайте отрывок из текста, который вы все хорошо знаете. Назовите автора и произведение.

Между тем несчастная Муму продолжала лаять, а Герасим напрасно старался отозвать её от забора. «Вот... вот... опять...», — пролепетала барыня и снова подкатила глаза под лоб.

Можно ли по этому небольшому фрагменту узнать, что случилось с барыней, и понять ее характер? Давайте попробуем. Присмотримся внимательнее к каждому слову.

Для того чтобы понять, какую информацию передает глагол *пролепетала*, нужно заменить его вариантами, близкими по смыслу: *пролепетала* — *прошептала* — *простонала* — *проговорила* (добавьте свои варианты). Что изменится?

Как вы поняли, что случилось с барыней? Что должны были означать подкатившиеся под лоб глаза? Какие смыслы содержатся в глаголе *подкатила*?

Какие свойства характера барыни проявляются в ее действиях, названных этими глаголами? Что мы узнали о характере барыни из этого небольшого отрывка?

## Кейс 8. Понимание информации

Рассмотрите инфографику и выполните задания.

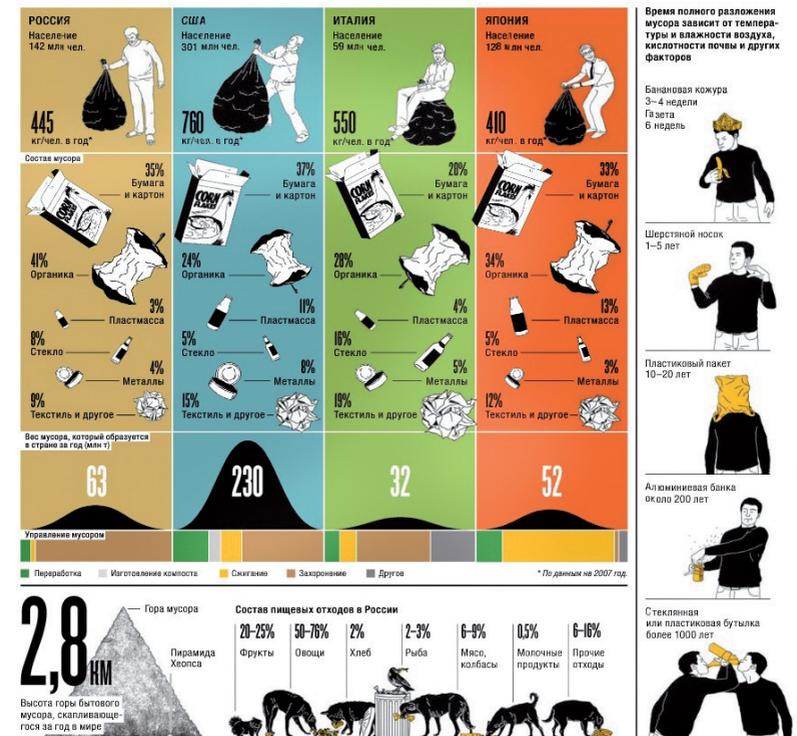
ИНФОГРАФИКА

ВОКРУГ СВЕТА 7 (2862) ИЮЛЬ 2012 — VOKRUGSVETA.RU

22

## Пути отходов

КОЛИЧЕСТВО БЫТОВОГО МУСОРА ВО ВСЕМ МИРЕ РАСТЕТ ПОСТОЯННО. ЛЮДИ ПОКА НЕ НАУЧИЛИСЬ МЕНЬШЕ ВЫБРАСЫВАТЬ, БОЛЬШЕ ПЕРЕРАБАТЫВАТЬ И ПОВТОРНО ИСПОЛЬЗОВАТЬ



1. В каком журнале опубликован материал?

«Сноб»

«Вокруг света»

«Esquire»

«Новый журнал»

2. Под какой рубрикой опубликована статья?

Инфографика

Цифры. Инфографика

Пути отходов  
vokrugsveta.ru

3. Когда опубликован этот материал?

В июле.

В 2012 г.

Летом 2012 г.

В июле 2012 г.

4. Какой проблеме посвящен материал?

Проблеме отношения человека к миру.

Проблеме сохранения природы.

Проблеме добра и зла.

Проблеме защиты окружающей среды от отходов.

5. Как автор раскрывает проблему?

Сравнивает высоту условной горы мусора, скапливающегося в мире, с высотой пирамиды Хеопса.

Приводит данные о составе пищевых отходов в России.

Приводит данные о количестве мусора и управлении им в разных странах; данные о времени разложения разных видов мусора.

Показывает зависимость разложения мусора от разных факторов.

6. Какова авторская позиция?

Человек должен беречь природу.

Количество бытового мусора в мире растет постоянно. Необходимо научиться меньше выбрасывать, больше перерабатывать и повторно использовать.

Отсутствие должного управления мусором в мире является показателем безнравственности общества.

Человек должен относиться к миру как дому. Соблюдение чистоты — главное правило жизни.

7. Какие способы предъявления информации используются в части о количестве мусора и управлении им?

Диаграммы и рисунки.

Сравнительная таблица, рисунки.

Сравнительная таблица и диаграммы.

Сравнительная таблица, включающая рисунки и диаграммы.

8. Почему в таблице приводятся данные только о 4 странах?

Это ведущие страны мира; данные о них свидетельствуют об общемировых тенденциях.

В других странах изучение проблемы не проводилось.

Это страны, где количество бытового мусора является наибольшим.

Выбор произвольный.

9. Каков рейтинг стран по количеству мусора, который образуется за год?

Италия, Россия, США, Япония.

Россия, США, Италия, Япония.

США, Россия, Япония, Италия. Это правильный ответ

Япония, Россия, США, Италия.

10. Сколько конкретных способов управления мусором указано в материале?

11. Какая позиция в управлении мусором является наиболее прогрессивной?

12. Какая страна по переработке мусора занимает лидирующую позицию?

13. Какой способ управления мусором преобладает в России?

Захоронение.

Изготовление компоста.

Переработка.

Сжигание.

14. Для чего рядом с таблицей размещен материал о времени разложения мусора?

Для того чтобы показать зависимость разложения мусора от разных факторов.

Для того чтобы убедить людей в необходимости сортировать мусор.

Для того чтобы показать, что захоронение является самым опасным способом управления мусором.

Для того чтобы найти прогрессивные способы управления мусором.

15. Какой из видов мусора является наиболее опасным?

16. Какой вид мусора разлагается при захоронении 200 лет?

17. Почему число 2,8 напечатано самым крупным шрифтом?

2,8 км — это обозначение высоты горы мусора.

Это высота воображаемой мусорной горы.

Гора мусора по высоте многократно превосходит высоту пирамиды Хеопса.

Оно показывает колоссальное количество мусора, который накапливается ежегодно.

18. Какие дополнительные проблемы находят отражение в части «Состав пищевых отходов в России»?

Проблема экологии; проблема роста инфекционных заболеваний.

Проблема управления пищевыми отходами; проблема борьбы с инфекциями.

Проблема отношения к животным; проблема гигиены.

Проблема формирования городской среды; проблема отношения к бездомным животным в городе.

19. Какой вклад в решение проблемы защиты окружающей среды от отходов может внести каждый человек?

Не покупать продукты в стеклянной и пластиковой таре; выбрасывать мусор только в отведенных для этого местах.

Меньше выбрасывать; стараться использовать экологически безопасную тару; сортировать мусор.

Искать прогрессивные способы переработки мусора; соблюдать чистоту дома и в общественных местах.

Отдельный человек не может решить проблему планетарного масштаба.

### **Кейс 9. Читательские действия, критическое мышление, опыт критического отношения к получаемой информации, поисковое чтение**

*Кейс по конструированию вопросов.*

Читаем небольшой фрагмент произведения и формулируем вопросы по моделям.

На обучающем этапе мы выбираем в основном восточные сказки: они удобны тем, что в них помимо событий и действий героев есть рассуждения и скрытые вопросы. Тексты в распечатанном виде раздаются каждому ученику и, поскольку по объёму тексты невелики, клеиваются в тетради. В текстах ученики подчёркивают то, что *побуждает задать вопрос*, а затем все вместе задают вопросы.

#### ***Поток красноречия***

*Узбекская сказка, в сокращении*

Жил в Хорезме знаменитый рассказчик Сейфутдин, по прозвищу Красноречивый. Слава о нём, подобно многоводной реке, текла из одной страны в другую, и многие приезжали в Хорезм издалека, чтобы насладиться мёдом его беседы и напиться из источника его красноречия.

Услыхал о нём один богатый бухарский купец и решил пригласить к себе. Он положил на серебряный поднос богатые подарки, пошёл в караван-сарай и поклонился старому караван-баши, отправлявшемуся с верблюдами в Хорезм. Купец сказал:

— Если ты привезёшь ко мне Сейфутдина Красноречивого, эти подарки станут твоими.

Подаркам не было цены, караван-баши согласился и привёз в Бухару знаменитого Сейфутдина. Купец встретил гостя с величайшим почётом. Осыпал его подарками, а когда гость отдохнул, купец созвал своих родных, друзей и соседей, усадил рассказчика на драгоценный ковёр и попросил его пора-

довать всех цветами красноречия и алмазами остроумия. Сейфутдин Красноречивый начал свой первый рассказ. Какими похвалами осыпали гости рассказчика, прослушав его первую повесть! Они говорили ему слова лести, подобные сладкому шербету. И ободрённый Сейфутдин начал второй рассказ. Второй вызвал такой восторг, что многие из слушателей попадали с подушек, а сам хозяин стал подобен потерявшему разум и сидел с растрёпанной бородой и выпученными глазами. И хотя старинный обычай запрещал присутствовать при беседе мужчин женщинам и детям, те сбежались со всего дома, чтобы послушать третий рассказ Сейфутдина. Насладиться четвёртым рассказом слетелись птицы со всего сада. Когда же знаменитый рассказчик начал свой пятый рассказ, под окна купцова дома сбежались все верблюды и ишаки с базара.

Ночь шла, а слова золотой рекой лились из уст рассказчика. Настал день, а неутомимый Сейфутдин всё рассказывал, и казалось, не будет конца потоку его красноречия. Когда Сейфутдин начал свой сто первый рассказ, хозяин учтиво предложил ему отдохнуть и подкрепиться чаем, но, увлечённый своим искусством, Сейфутдин уже ничего не видел и ничего не слышал — он продолжал рассказывать. Он рассказывал и рассказывал, но на двести первом рассказе даже самые терпеливые и выносливые потихоньку покинули дом купца. На триста первом разбежались женщины и дети. На четыреста первом ишаки и верблюды попадали замертво. А Сейфутдин всё рассказывал. Только хозяин не смел нарушить долга гостеприимства; он сидел перед неутомимым рассказчиком и щипал себя за уши, чтобы не заснуть и тем не обидеть гостя. Он молил аллаха о скорой смерти и не знал, как избавиться от безжалостного царя рассказчиков.

И вот, когда купец был уже близок к смерти, в окно заглянула его верная жена Салтан-Биби. Бедная женщина не сомневалась, что купец давно захлебнулся от страшного ливня повествований, и пришла похоронить бездыханное тело мужа. Но купец ещё дышал. Увидев жену, он воспрянул духом и, собрав последние силы, простонал:

— Беги скорей к караван-баши и выкупи мою душу у смерти!

Когда седой караван-баши вошёл в дом купца, Сейфутдин рассказывал восьмьсот первую сказку! Несчастный хозяин обнял колени старца и завопил:

— Отец мой, за то, что ты привёз ко мне Сейфутдина, я отдал тебе поднос с подарками, но за то, что ты увезёшь его,

я готов отдать тебе всё, что у меня есть — и этот дом, и сад, и лавки, и все свои богатства!

Немало видел на своём веку чудес седой караван-баши, не удивился он и купцовой просьбе.

#### Репродуктивные вопросы к тексту

*Зачем купец приглашает к себе Сейфутдина?*

*Кто приходит послушать гостя?*

*Кто спасает купца?*

*Каковы последствия визита Сейфутдина к купцу? — и подобные вопросы.*

*Продуктивные вопросы.*

*Какие выводы о герое можно сделать, зная о его прозвище Красноречивый?*

*Можно ли поверить в то, что человек в состоянии непрерывно рассказывать, не отвлекаясь на еду и сон?*

*Почему улыбается караван-баши?*

*Известно, что красноречие улаживает слух. Разве можно от красивой речи умереть?*

*Если купец чувствовал, что лишается жизни, почему он всё-таки не уходил? — и другие вопросы*

#### Кейс 10. Виды чтения, поисковое чтение, структура текста

*Из «рассыпанных» предложений составьте текст.*

Получив на все просьбы отказ, он 9 марта 1829 года выезжает из Петербурга в Москву, откуда в начале мая без разрешения отправляется на Кавказ с намерением посетить действующую армию.

Было время, когда Пушкин был ссыльным скитальцем, который рвался в Петербург.

Кавказ привлекал Пушкина не только романтическими воспоминаниями — здесь он рассчитывал встретиться с друзьями юности и ссыльными декабристами.

Теперь его держат в Петербурге как на привязи, и он стремится вырваться из его душной атмосферы куда угодно: в Париж или Китай, на турецкий фронт или в деревню.

#### Кейс 11. Поисковое чтение, структура текста

*Перед вами набор предложений. Составьте из них текст.*

Он попросил извозчика быстрее ехать к театру.

«Вы шутите?»

«Десять франков»

ответил Паганини.

Паганини опаздывал на концерт, спросил он у извозчика.

«И не думаю. Возьмете же вы по десять франков с каждого, кто будет слушать сегодня вашу игру на одной струне!»

«Сколько следует заплатить вам?»

«Хорошо, я заплачу вам десять франков только в том случае, если вы довезете меня до театра на одном колесе».

#### Кейс 12. Поиск информации

Сколько раз в день вы испытываете необходимость что-либо «загуглить»? И как быстро вы находите то, что искали? Участникам этого конкурса предстоит стать настоящим мастером поисковых систем и используя дополнительные операторы поисковой системы Google выполнить задания конкурса.

Прежде, еще до появления (1. Чего?) в (2. Каком году?), люди в Англии испытывали сильную слабость к (3. Чему?) - пятому базовому вкусу, известному сейчас как «(4. Что?)».

Почти весь 18 век главной приправой в английской кулинарной книге был экстракт анчоуса. О богатом ассортименте приправ и соусов в Англии в то время говорит и отрывок из поэмы «(5. Какой?)»

(6. Кого?) в которой автор, англичанин, предупреждает всех, кто едет в Италию, об отсутствии приправ и соусов на итальянском столе и тяжести жизни без них во время поста.

Более того, приправы и соусы не только пользовались огромной популярностью на наземной кухне, их можно было обнаружить в камбузе каждого корабля в любом порту. Ведь в долгом путешествии сложно приготовить богатую разнообразными вкусами еду. Этим и воспользовались (7. Кто?) – создатели этого продукта. Они предложили стюардам на корабле вознаграждение за то, что они будут продавать именно их продукт пассажирам Бутылочки с (8. Чем?) оказались на каждом корабле, отправляющемся из (9. Откуда?). Так этот продукт стал известен во всем мире и пользуется популярностью до сих пор.

— Изучите материалы образовательного контента.

— Используя операторы поиска Google найдите недостающие слова и заполните пропуски в тексте-квесте.

— Максимально точно укажите место, где был изобретен продукт, о котором говорится в тексте выше. Укажите координаты (узнать координаты можно с помощью карт Google).

— Укажите ссылку на сайт, на котором можно найти это изображение в максимальном разрешении. Что на нем изображено? Используйте инструменты поиска Google картинки.



### Задание

Создайте свой текст-квест, который было бы возможно отгадать при помощи поисковой системы Google.

Кратко опишите интересный исторический факт о каком-либо событии, изобретении или человеке (не более 250 слов). Не забудьте оставить несколько подсказок в тексте, но и не делайте его слишком простым для отгадывающего. Подумайте, какие бы запросы в поисковой строке писали вы на месте отгадывающего. Проверьте результаты по этим запросам. Каждый новый отгаданный пункт должен дополнять общую картину и быть подсказкой к следующему пункту. Отгадывающий должен найти не менее 5 и не более 8 пунктов в тексте. Дополните текст-квест используя поиск по подразделам Google: видео, новости, картинки, карты, книги.

Предложите своим друзьям проверить, насколько быстро они умеют искать информацию в сети. Было ли им интересно?

Ссылка на конкурсную программу «Школы на ладони» <http://contest.schoolnano.ru/programs/oksherlok/>

### Кейс 13. Не сплошной текст, читательские действия, поисковое чтение

Ты собираешься перед Новым годом съездить в гости к бабушке в п. Эвенск. Чтобы узнать, какие вещи тебе пригодятся, ты решил посмотреть прогноз погоды.

#### Погода в Эвенске

	10.12	11.12	12.12	13.12	14.12	15.12	16.12	17.12	18.12	19.12	20.12	21.12
	СБ	ВС	ПН	ВТ	СР	ЧТ	ПТ	СБ	ВС	ПН	ВТ	СР
Облачность												
Осадки												
Температура днем °С	-21°	-21°	-20°	-16°	-22°	-21°	-19°	-15°	-18°	-19°	-19°	-19°
Температура ночью °С	-22°	-21°	-17°	-19°	-24°	-23°	-18°	-24°	-25°	-26°	-27°	-26°
Давл. мм рт. ст.	737	730	729	736	741	736	748	752	754	757	759	759
Влажность %	68	59	60	64	58	61	90	86	88	86	83	83
Ветер м/сек	с 5	с 4	с 4	с 5	с 5	с 4	с 6	с 5	с 6	с 5	с 3	с 2
Комфорт °С	-28	-27	-26	-21	-29	-28	-26	-22	-25	-25	-24	-23

Ощущение погоды человеком часто не совпадает с данными наблюдений. К примеру, зимой влажность воздуха высокая (более 70 %) и большая скорость ветра (10—15 м/сек), тогда даже при  $-10^{\circ}\text{C}$  термические ощущения человека будут на уровне  $20\text{--}25^{\circ}$  или даже  $30^{\circ}\text{C}$  мороза. Поэтому, объективные данные прогноза погоды нужно рассматривать как исходные для определения показателя комфортности погоды, которая является обобщённым показателем. На показатель комфортности следует обращать своё внимание.

Комфорт (показатель комфортности) — это температура воздуха по ощущению одетого по сезону человека, выходящего на улицу. На комфорт, кроме температуры воздуха, влияют такие метеопараметры, как относительная влажность воздуха и скорость ветра.

**Вопрос А.** Ты собираешься с друзьями покататься на лыжах. На какие данные синоптиков, влияющие на комфорт, ты обратишь внимание? Обведи буквы выбранных вариантов ответа.

- А. Облачность    Б. Ветер    В. Температура  
Г. Давление    Д. Влажность

**Вопрос Б.** Скоро Новый год, который принято встречать со снегом. Когда первый раз ты сможешь слепить снеговика после длительного отсутствия осадков? В ответе запиши только число декабря без названия месяца.

**Вопрос В.** Из г. Магадана в п. Эвенск (и обратно) по вторникам и четвергам летают небольшие самолёты АН-24. Эти

самолёты по своим лётно-техническим характеристикам не могут осуществлять рейсы в облачную погоду. Затрудняют вылет самолётов и осадки в виде снега. На какой день лучше взять билет, чтобы вероятность отмены полёта была наименьшей? Обведи букву выбранного варианта ответа.

- А. Вторник, 13.12    Б. Среда, 14.12    В. Четверг, 15.12  
Г. Вторник, 20.12    Д. Суббота, 10.12

#### Кейс 14. Продуктивное чтение, антиципация (предугадывание)

Прочитайте фрагмент рассказа Виктора Астафьева «Васюткино озеро».

Коротка августовская ночь в Заполярье. Пока Васютка управился с дровами, густая, как смоль, темень начала редеть, прятаться в глубь леса. Не успела она еще совсем рассеяться, а на смену ей уже выполз туман. Стало холоднее. Костер от сырости зашипел, защелкал, принялся чихать, будто сердился на волглую пелену, окутавшую все вокруг. Комары, надоедавшие всю ночь, куда-то исчезли. Ни дуновения, ни шороха. Все замерло в ожидании первого утреннего звука. Что это будет за звук — неизвестно.

*Что это будет за звук?*

После обсуждения предлагается авторский вариант.

...Что это будет за звук — неизвестно. Может быть, робкий свист пичужки или легкий шум ветра в вершинах бородачатых елей и корявых лиственниц, может быть, застучит по дереву дятел или протрубит дикий олень.

*Совпали ли выдвинутые вами предположения с вариантами В. Астафьева?*

Вот что мы читаем в тексте дальше:

Что-то должно родиться из этой тишины, кто-то должен разбудить сонную тайгу. Васютка зябко поежился, придвинулся ближе к костру и крепко заснул, так и не дождавшись утренней весточки

#### Кейс 15. Творческая рефлексия

Основная работа с «Первоклассной газетой» разделена на этапы: ВВЕДЕНИЕ, РАЗМИНКА, ЧТЕНИЕ ТЕКСТА, РАБОТА С ТЕКСТОМ, ЗАКРЕПЛЕНИЕ МАТЕРИАЛА, РЕФЛЕКСИЯ, РАБОТА С ЗАДАНИЯМИ. Учитель может выбрать упражнения для каждого этапа самостоятельно.

*Задание «Дефиниция».*

Учитель выносит фрагмент текста на слайд. Это может быть как самый интересный, так и самый трудный фрагмент, с точки зрения учителя. Учащиеся заменяют выделенные в тексте слова синонимами и произносят их вслух хором.

*Задание «Изменение типа текста»*

Дети представляют тематику определённого раздела номера (по выбору) в форме: рекламы; объявления; дневника.

*Задание Профессии будущего*

Клад, который мечтали найти кволлята, оказался лабораторией профессора. Однако кволлята совсем не расстроились. Казуар провёл малышам экскурсию по своим владениям и даже дал попробовать провести простой опыт. Счастливые малыши отправились домой, оживлённо обсуждая, кто кем хочет стать, когда вырастет. Выслушайте пожелания кволлят и помогите им подобрать подходящие каждому профессии.

На слайде выводятся пожелания кволлят, а ребятам раздаются листочки с описаниями профессий. Задача ребят — подобрать каждому кволлёнку подходящую профессию.

Ученикам даётся несколько минут на работу с текстом. После этого несколько желающих озвучивают свои ответы. Затем верные ответы выводятся на экран и при необходимости разъясняются, обсуждаются. Можно отдельно вспомнить и отметить те профессии, о которых рассказывалось в номерах «Первоклассной газеты».

Игромастер	Медиатор
Учёный, который будет придумывать игры. Причём игры не простые, а обучающие, в которые можно будет поиграть на уроках в школе.	Эти специалисты помогают людям решить все свои споры и договориться между собой. Они хорошо разбираются в людях и умеют их слушать.
Космогеолог	Архитектор виртуальности
Тот, кто будет добывать полезные ресурсы с астероидов и других планет и доставлять их на Землю.	Программист будущего, который будет создавать виртуальные миры, где можно будет учиться и отдыхать.
Проектировщик дирижаблей	
Это изобретатель, который будет заниматься созданием дирижаблей. Дирижабли — это летательные аппараты, которые похожи на огромные воздушные шары с двигателями.	

#### Кейс 16. Компетентный читатель

Прочитай тексты и выполни задания 7–12 и С4. Для заданий 7, 9, 10, 11 обведи номер правильного ответа. Обве-



СЛОВО		ТОЛКОВАНИЕ СЛОВА	
А)	оранжерея	1.	парковое сооружение в виде пещеры с широким входом
		2.	застеклённое помещение для выращивания теплолюбивых растений
Б)	пандус	3.	наклонная плоскость для подъёма
		4.	дорожка для пешеходов, выложенная плиткой

*Перепиши цифры из таблицы в бланк, не меняя порядка их следования и не разделяя их какими-либо знаками.*

Какие жизненные уроки можно получить, прочитав сочинение семиклассницы? Напиши не менее двух выводов, используя текст сочинения.

### Литература для учителя

1. Галактионова, Т. Г. Текст науки. Портфель читателя: опыты, эксперименты, открытия [Электронный ресурс]: рабочая тетрадь для школьников / Т. Г. Галактионова и др. — Режим доступа: <http://schoolnano.ru/node/206217>

2. Заир-Бек, С. И. Развитие критического мышления на уроке [Текст] : пособие для учителей общеобр. учреждений / С. И. Заир-Бек, И. В. Муштавинская. — М. : Просвещение, 2011. — 223 с.

3. Казакова, Е. И. Лаборатория Кота Шрёдингера [Электронный ресурс] : образовательная программа школьного дополнительного образования и методические рекомендации к ней. — Режим доступа: <http://schoolnano.ru/node/207496>

4. Карпов, А. О. Социокогнитивные основы и модель исследовательского обучения [Текст] / А. О. Карпов // Психология : журнал Высшей школы экономики. — 2013. — Т. 10. — № 1. — С. 119—134.

5. Киприянова, Е. В. К вопросу методологии и организации исследовательского образования в современной школе [Текст] / Е. В. Киприянова // Социально-гуманитарные проблемы современной науки и пути их решения : материалы XI Всерос. науч. конф., Челябинск, 10 октября 2016 г. ; под ред. С. А. Курносовой ; ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет», институт повышения квалификации и переподготовки кадров, факультет психологии и педагогики, Центр научного содействия апробации и внедрению инновационных проектов. — Челябинск, 2016. — С. 34.

6. Концепция программы поддержки детского и юношеского чтения в Российской Федерации: утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 3 июня

2017 г. № 1155-р [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/436739637>

7. Открытая олимпиада по осмысленному чтению [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://olymp74.ru/index.php?razd=1&page=event&id=988>

8. Первоклассная газета [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [https://cerm.ru/pervoklassnaya\\_gazeta/](https://cerm.ru/pervoklassnaya_gazeta/)

9. Пранцова, Г. В. Современные стратегии чтения. Теория и практика. Смысловое чтение и работа с текстом [Текст] / Г. В. Пранцова, Е. С. Романичева. — М. : Форум, 2015. — 368 с.

10. Рождественская, Л. Формирование навыков функционального чтения [Электронный ресурс] : пособие для учителя / Л. Рождественская, И. Логвина — Режим доступа: <http://umr.rcokoit.ru/dld/metodsupport/frrozhddest.pdf>. — С. 36—37.

11. Сметанникова, Н. Н. Обучение стратегиям чтения в 5—9-х классах: как реализовать ФГОС [Текст] : пособие для учителя / Н. Н. Сметанникова. — М. : Баласс, 2011. — 40 с.

12. Стратегии смыслового чтения как норма современного урока [Электронный ресурс] : рабочая тетрадь к вебинару. — Режим доступа: <http://www.gimnazium47.ru/files/Рабочая%20тетрадь%20к%20вебинару%20ССЧ.pdf>

13. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования [Текст] / МОиН РФ. — М. : Просвещение, 2011. — 48 с.

14. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий [Текст] : пособие для учителя / [А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская] ; под ред. А. Г. Асмолова. — 2-е изд. — М. : Просвещение, 2011. — 159 с.

15. Школа читателя: формирование культуры интерпретации текста [Электронный ресурс] // Универсариум. — Режим доступа: <https://universarium.org/course/608>

16. Юшков, А. Н. Организация учебных исследований на уроках и во внеурочной деятельности. Естественнонаучные дисциплины. Из методического опыта программы «Школьная Лига РОСНАНО» [Текст] / А. Н. Юшков. — СПб. : Школьная лига, 2015. — 96 с.

17. Юшков, А. Н. Учебные проекты на материале естественнонаучных дисциплин. Из методического опыта программы «Школьная Лига РОСНАНО» [Текст] / А. Н. Юшков. — СПб. : Школьная лига, 2015. — 106 с.

Программно-методические материалы  
исследовательских практик

*Программы курсов внеурочной деятельности  
для 5—9-х классов общеобразовательных организаций*

Редактор *Е. В. Киприянова*

Верстка *В. Б. Феркель*

Подписано в печать 11.12.17 г.  
Бумага офсетная. Гарнитура NewtonС.  
Формат 60×84/16. Усл.-печ. л. 14,18.

Тираж 100 экз.  
Заказ № 237.

Издательство ЗАО «Цицero»  
545080, г. Челябинск, Свердловский пр. 60.

Отпечатано ООО «Фотохудожник»  
454091, г. Челябинск, ул. Свободы, 155/1.