

**Отдел по образованию администрации  
городского округа город Михайловка**

**Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение «Средняя школа № 10  
городского округа город Михайловка Волгоградской области»**

Принята на заседании  
педагогического совета  
От «30» августа 2023  
Протокол № 1

Утверждаю  
Директор МКОУ СШ № 10  
М.п. Лепилина Е.А.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ  
«БИОЛАБОРАТОРИЯ»**

**Возраст обучающихся 10-12 лет  
Срок реализации программы 1 год**

**Автор-составитель программы  
Лисичкина Ольга Викторовна  
Педагог дополнительного образования**

**г. Михайловка, 2023 г**



# Кванториум

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА БИОКВАНТУМА

«БИОЛАБОРАТОРИЯ»

Направленность	естественнонаучная
Срок реализации программы	1 год
Количество часов	144
Вид программы	Модифицированная
Квантум	Биоквантум
Возраст обучающихся	10 – 15 лет
Педагог дополнительного образования	Лисичкина О.В.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### ***Нормативно-правовая основа программы:***

1. Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. №273ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
2. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726р.
3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 29 августа 2013 г. № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
4. Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 января 2014 г. № 2 «Об утверждении порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ».
5. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
6. Письмо Министерства образования и науки РФ от 11 декабря 2006г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
7. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ от 18.11.2015 г. Министерство образования и науки РФ.

### ***Направленность программы*** – естественнонаучная.

Освоение дисциплин «Ботаника», «Зоология» и «Физиология» направлено на подготовку обучающегося к решению следующих профессиональных задач:

#### **научно-исследовательская деятельность:**

1. подготовка объектов и освоение методов исследования;
2. участие в проведении лабораторных и полевых биологических исследований по заданной методике;
3. составление рефератов и библиографических списков по заданной теме;
4. научно-производственная и проектная деятельность: участие в
5. проведении биомониторинга и оценке состояния природной среды, планировании и проведении мероприятий по охране природы;
6. участие в проведении полевых биологических исследований.

#### **организационная и управленческая деятельность:**

участие в планировании и проведении мероприятий по охране природы, оценке и восстановлению биоресурсов, управлению и оптимизации природопользованием.

Уникальный курс, направленный на формирование и развитие у обучающихся умений и навыков в области экологии, биологии и химии, а также освоение теоретических основ соответствующих дисциплин, формирующий целостную картину о проблемах сущности жизни. Курс предлагает дедуктивный метод изучения темы от общего к частному. Ученики смогут освоить теоретические знания закрепив их на практике. Перед нами стоит задача разобраться что окружает нас, как на нас влияет окружающая среда, что мы можем изменить в окружающей среде, какие проблемы подвластно нам решить которые улучшат окружающую среду.

В рамках практических занятий, обучающиеся познакомятся с основными методами экологии, биохимии, физиологии, биотехнологии, агрономии и зоотехнии. В рамках проекта ученики осваивают навыки изучения химического состава окружающего мира, сопоставляют их с показателями нормы, делают выводы и предлагают пути решения поставленных проблем.

Ожидаемый результат (вводный модуль): в результате освоения программы обучающиеся получают знания в области экологии, биологии и химии, получают знания о структуре окружающей среды и ее компонентах во взаимосвязи с живыми структурами. Овладеют основными методиками необходимыми для работы в области биотехнологий, экологии и проведения экспериментов по мониторингу окружающей среды. Смогут решать поставленные научные задачи в области изучаемого предмета.

**Цель программы:** создание всех необходимых условий для формирования и развития компетенций и компетентностей в области ботаники, зоологии и физиологии, росту способностей в сфере проектной и исследовательской деятельности на основе инновационных образовательных методик обучения.

### **Задачи программы**

#### *Образовательные:*

- Деятельностное присвоение обучающимися представления о биологических процессах на глубоком уровне.
- Деятельностное присвоение обучающимися представления о современных методах ботанических, зоологических и физиологических исследований и о возможностях их применения для решения конкретных практических задач.
- Деятельностное присвоение обучающимися умения использовать ботанические, зоологические, физиологические методы для наблюдения, описания, идентификации, классификации организмов.

#### *Развивающие:*

- Деятельностное присвоение обучающимися умения обозначать проблему, выдвигать гипотезу, ставить цели и задачи.
- Деятельностное присвоение обучающимися умения творчески и креативно подходить к решению разнообразных задач.
- Деятельностное присвоение обучающимися способности самостоятельно приобретать (с помощью информационных технологий) и использовать в практической деятельности новые знания и умения в области зоологии, ботаники, физиологии.
- Деятельностное присвоение обучающимися способности планировать научное исследование, ставить исследовательскую цель и выполнять (с помощью консультанта) лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач в области ботаники, зоологии, физиологии, с использованием современного оборудования.
- Деятельностное присвоение обучающимися способности грамотно представлять, докладывать и оформлять результаты научно-исследовательской или проектной работы.

#### *Воспитательные:*

- Деятельностное присвоение обучающимися положительной мотивации в учебной деятельности.
- Деятельностное присвоение обучающимися ответственности, трудолюбия, целеустремленности и организованности.

**Адресат программы** - данная программа предназначена для обучающихся в возрасте 10 - 15 лет. Количество человек в группе – 12. Прием обучающихся осуществляется без предварительного отбора.

**Форма реализации программы:** программа разработана для очной формы обучения.

**Объем и срок освоения программы, режим занятий, периодичность и продолжительность занятий:** данная образовательная программа изучается в течение одного учебного года (36 недель), объем программы – 108 часов. По окончании курса происходит защита проектной работы.

**Форма организации занятий:** парная, групповая, коллективная.

**Виды учебных занятий и работ:** лекции, практические и лабораторные работы, самостоятельная работа в группах, дискуссия.

### **Ожидаемые результаты обучения**

*Метапредметные результаты:*

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности умение:

- работать по самостоятельно составленному плану, сверяясь с ним и целью деятельности, исправляя ошибки, используя самостоятельно подобранные средства (в том числе и Интернет);
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий;
- в ходе представления проекта давать оценку его результатам.

*Познавательные универсальные учебные действия:*

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности умение:

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать биологические понятия;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно- следственных связей;
- представлять информацию в виде конспектов, таблиц, схем, графиков;
- преобразовывать информацию из одного вида в другой и выбирать удобную для себя форму фиксации и представления информации;
- использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- умение представлять информацию, сообщать ее в письменной и устной форме;
- готовность участвовать в эффективных групповых обсуждениях и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия совместных решений;
- готовность оказывать партнерам помощь и поддержку в процессе достижения общей цели;
- умение устанавливать и сравнивать различные точки зрения прежде принятия решения и формулирования выводов;
- умение владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с нормами родного языка.

*Предметные результаты*

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- способность применять знания о строении и функционировании микроорганизмов для решения конкретных практических задач;
- умение применять основные приемы культивирования организмов;
- способность применять микробиологические методы для наблюдения и изучения микроорганизмов в полевых и лабораторных условиях;
- умение применять навыки работы с современным оборудованием;
- способность организовать работу в микробиологической лаборатории в соответствии с требованиями безопасности.

### **Результаты углубленного уровня:**

*Метапредметные результаты:*

*Регулятивные универсальные учебные действия:*

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности умение:

- планировать свою индивидуальную образовательную траекторию;
- самостоятельно осознавать причины своего успеха или неуспеха и находить способы

выхода из ситуации неуспеха;

- оценивать степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности.

*Познавательные универсальные учебные действия:*

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности умение:

- создавать модели с выделением существенных характеристик объекта, преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- представлять информацию в оптимальной форме в зависимости от адресата;
- самому создавать источники информации разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности;
- использовать компьютерные и коммуникационные технологии как инструмент для достижения своих целей.

*Коммуникативные универсальные учебные действия:*

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности:

- умение представлять информацию, сообщать ее в письменной и устной форме;
- умение осуществлять коммуникативную рефлексия как осознание оснований собственных действий и действий партнера;
- умение четко формулировать в совместной деятельности цели и предоставлять ее участникам возможности проявлять собственную инициативу для достижения этой цели;
- умение координировать собственное мнение и позиции с позициями партнеров при выработке общего решения в совместной деятельности;
- умение разрешать конфликты – выявлять, идентифицировать проблемы, осуществлять поиск и оценку альтернативных способов разрешения конфликта, принимать решения и реализовывать их.

*Предметные результаты:*

Обучающийся будет демонстрировать в деятельности умение:

- сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
- приемам работы с информацией биологического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, фотографий и др.) и критического анализа информации;
- планировать учебное исследование или проектную работу с учетом поставленной цели: формулировать проблему, гипотезу и ставить задачи исследования, выбирать адекватно поставленной цели методы, делать выводы по результатам исследования или проектной деятельности;
- работать в группе сверстников при решении познавательных задач в области биологии, выстраивания коммуникации, учитывая мнение окружающих, и адекватно оценивать собственный вклад в деятельность группы.

**Формы итоговой аттестации**

Формой отчетности является успешное выполнение всех практических задач, а также последующая защита собственного реализованного проекта.

По желанию обучающегося возможно размещение презентации реализованного им проекта на сайте технопарка «Кванториум» для конструктивного анализа со стороны других исследователей.

**Диагностика эффективности образовательного процесса.**

По итогам проведения курса проводится конференция по защите проектов, на которой обучающиеся представляют свои проекты. Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

## Оценка уровней освоения модуля.

Критерии оценки уровней освоения модулей:

Уровни	Параметры	Показатели
<b>Высокий уровень (80-100%)</b>	Теоретические знания.	Обучающийся глубоко и всесторонне усвоил проблему; уверенно, логично, последовательно и грамотно излагает материал; умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; делает выводы и обобщения; свободно владеет понятиями.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Работу выполняет с соблюдением правил техники безопасности, аккуратно, доводит ее до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
<b>Средний уровень (50-79%)</b>	Теоретические знания.	Тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть обучающийся освоил проблему, по существу излагает ее, но допускает несущественные ошибки и неточности; слабо аргументирует научные положения; затрудняется в формулировании выводов и обобщений; частично владеет системой понятий.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности
<b>Низкий уровень (меньше 50%)</b>	Теоретические знания.	Обучающийся не усвоил значительной части проблемы, допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; не может аргументировать научные положения; не формулирует выводов и обобщений; не владеет понятийным аппаратом.
	Практические умения и навыки	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.

## КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

### Материально - техническое обеспечение:

Для проведения лекций и мини - конференции предусмотрен кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 ПК на двух обучающихся, интерактивной доской, магнитномаркерным флип - чартом.

Лабораторные занятия курса «Ботаника, зоология, физиология» проводятся в учебной лаборатории, предназначенной для подготовки и проведения лабораторных работ и исследований. Оборудование и техника работ в учебной лаборатории должны соответствовать требованиям, предъявляемым к производственным и другим лабораториям соответствующего профиля.

### Учебно-методические средства обучения:

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно - методическое обеспечение включает в себя:

- электронные учебники;
- справочные материалы;
- системы используемых Программ;
- интернет;
- рабочие тетради обучающихся.

### Специальное оборудование:

1. Бокс абактериальной БАВ ПЦР-"Ламинар-С";
2. Баня-термостат водяная WB-4MS;
3. Термостат «ТС-1/80 СПУ»;
4. Сухожаровой шкаф «Binder ED 53»;
5. Стерилизатор (автоклав) «TUT-2340МК»;
6. Аналитические весы «"A & D" HR-100AZG»;
7. Микроскоп биологический «Leica DM2500»;
8. Микроскопы «Микромед 1 вар. 3-20»;
9. Автоматические пипетки и наконечники для них;
10. Штативы - подставки для автоматических пипеток;
11. Промывалки; 12. Пробирки, колбы, чашки Петри, покровные и предметные стекла, химические стаканы, мерные цилиндры;
13. Штативы для пробирок;
14. Пинцеты, шпатели, скальпели;
15. Микробиологические шпатели (Дригальского);
16. Спиртовки;
17. Химические реактивы или готовые маточные растворы макро- и микросолей, витаминов и фитогормонов; 6% р-р хлорамина, 70% р-р этилового спирта, диоцид;
18. Магнитные мешалки;
19. Фильтровальная бумага.



## Информационно-методическое обеспечение:

№ п/п	Название раздела, темы	Формы организации учебных занятий	Технология организации занятий	Методы и приемы работы с учащимися	Возможный дидактический материал	Техническое оснащение занятия	Форма отслеживания и фиксации результатов
1	Вводное занятие. Знакомство с биологической лабораторией	Лекция, практическая работа.	Традиционные технологии.	Словесные и наглядные методы.	Презентация, видео.	Компьютер, интерактивная доска.	Конспект, инструктаж по технике безопасности
2	Основные понятия по дисциплинам биохимия	Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа, практическая работа	Традиционные и проектные технологии, технологии сотрудничества.	Словесные методы. Методы проблемного обучения.	Видео, презентации, методические указания к лабораторным работам.	Компьютер, проектор, флипчарт фломастеры, фотоаппарат, микроскопы, химическая посуда	Конспект, решение расчётной задачи, план эксперимента, протоколы лабораторных работ.
3	Принципы и методы по дисциплинам биохимии Мобилизация исходного материала. Первичное испытание	Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа, практическая работа.	Традиционные и проектные технологии, технологии сотрудничества.	Словесные методы. Методы проблемного обучения.	Видео, презентации, методические указания к лабораторным работам.	Компьютер, проектор, флипчарт фломастеры, фотоаппарат, микроскопы, химическая посуда.	Конспект, протоколы лабораторных работ, фотоснимки.
4	Адаптация пробирочных организмов к почвенным условиям	Лекция, самостоятельная работа в группах, лабораторная работа.	Традиционные и проектные технологии, технологии сотрудничества.	Словесные методы. Методы проблемного обучения.	Видео, презентации, методические указания к лабораторным работам.	Компьютер, проектор, флипчарт фломастеры, фотоаппарат, микроскопы, химическая посуда.	Конспект, протоколы лабораторных работ.
5	Подведение итогов изучения программы.	Конференция.	Проектные технологии, технологии сотрудничества.	Словесные методы; Наглядные методы.	Презентации.	Компьютер, проектор, флипчарт фломастеры, фотоаппарат.	Презентация проекта.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Данная образовательная программа изучается в течение одного учебного года (36 недель), 4 часа в неделю. По окончании курса происходит защита проектной работы.

№	Наименование разделов	Общее количество часов	В том числе	
			теория	практика/проект
1.	Знакомство с биоквантумом.	2	2	-
2.	Занимательная биохимия...	28	10	18
3.	Занимательные опыты	26	10	16
4.	Химичим дома	16	4	12
5.	Занимательная биология	36	8	28
<b>ИТОГО:</b>		<b>108</b>	<b>32</b>	<b>74</b>

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Всего 108 часа

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по 1,5 академических часа

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

### КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов курсов	Количество часов			Дата
		Всего	Теория	Практика	
	<b>Знакомство с биоквантумом</b>				
1	Вводное занятие. Знакомство с квантумом. Игра на командообразование	2	2		
	<b>Занимательная биохимия</b>	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	
3	Лекция. «Биохимия как наука»	2	2	-	
4	Лабораторная работа. «Молочный пластик»	2	-	2	
5	Лабораторная работа. Циклоз (движение цитоплазмы под микроскопом)	2		2	
6	Лекция. «Белки»	2	2	-	
7	Лабораторная работа. Цветная реакция на белки	2	-	2	
8	Лабораторная работа. Поиски белка	2	-	2	
9	Лекция. «Углеводы»	2	2	-	
11	Лабораторная работа. Действие амилазы на крахмал	2	-	2	
12	Лекция. «Липиды (жиры)»	2	2	-	
13	Лабораторная работа. Омыление жиров	2	-	2	
15	Лекция. «Нуклеиновые кислоты»	2	2	-	
17	Лабораторная работа. Химическая метаморфоза	2	-	2	
18	Лабораторная работа. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы	2		2	
19	Кейс - задания часть 1. «Наследственность», «дыхание», «гуморальная регуляция», «закаливание организма».	2		2	
	<b>Занимательные опыты</b>	<b>26</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	
22	Лекция. «Химические опыты»	2	2	-	
23	Лекция. «Перекись водорода»	2	2	-	
24	Лабораторная работа. Влияние перекиси водорода на дрожжи.	2	-	2	
25	Лабораторная работа. Перекись водорода и отбеливатель	2	-	2	
26	Лекция. «Индикаторы»	2	2	-	
27	Лабораторная работа. Красители из жевательной резинки	2	-	2	
28	Лабораторная работа. Реакция с метиловым синим	2	-	2	

29	Лекция. «Коллаген»	2	2	-	
30	Лабораторная работа. Мой волос?	2	-	2	
33	Лабораторная работа. Пыльца под микроскопом	2	-	2	
34	Лабораторная работа. Кристаллы поваренной соли, сахар-песок, зернышко кофе	2		2	
35	Лекция. «Хлорофилл»	2	2	-	
37	Кейс - задания часть 2. “Мир ботаники”	2	-	2	
	<b>Химичим дома</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	
40	Лекция. «Химия вокруг нас»	2	2	-	
41	Лабораторная работа. Нырряющее яйцо	2	-	2	
42	Лабораторная работа. Исчезающие чернила	2	-	2	
43	Лабораторная работа. Сахар горит огнем	2	-	2	
44	Лекция. «Простые молекулы в нашей жизни»	2	2	-	
45	Лабораторная работа. Разноцветный сельдерей	2	-	2	
46	Лабораторная работа. Волшебные палочки.	2	-	2	
47	ПРОЕКТНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ «ECOLOGY IS IN OUR HANDS» (экспериментальная часть)	2		2	
	<b>Занимательная биология</b>	<b>36</b>	<b>8</b>	<b>28</b>	
49	Лекция. «Клетка растений»	2	2	-	
50	Лабораторная работа. Кристаллы в клетках шелухи лука	2		2	
51	Лабораторная работа. Клетки авокадо под микроскопом	2	-	2	
52	Лабораторная работа. Хлоропласты красного перца	2	2	-	
53	Лекция. «Бактерии»	2	-	2	
54	Лабораторная работа. Выращивание бактерий	2	-	2	
55	Лабораторная работа. Танцующие споры под микроскопом	2	2	-	
56	Лекция. «Биохимические реакции»	2	-	2	
59	Лекция. «Споры»	2	-	2	
60	Лабораторная работа. Отпечаток спор	2	-	2	
61	Лабораторная работа. Скелет листьев	2	-	2	
62	Лекция. «Крахмал»	2	2	-	
63	Лабораторная работа. Кислотный гидролиз крахмала	2	-	2	
68	Лабораторная работа. Селикатные водоросли	2	-	2	
69	Лабораторная работа.	2	-	2	

	Реакция с серной кислотой				
70	Кейс - задания часть 3	2	-	2	
71	КВЕСТ - ПУТЕШЕСТВИЕ "100 ШАГОВ"	2	-	2	
72	Защита проектов	2	-	2	
	<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>32</b>	<b>74</b>	

*Приложение*

## СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

*Краткое описание тем программы (теоретических и практических видов занятий с указанием часов).*

### **Опыт «Молочный пластик»**

Казеин является преобладающим фосфатом (группа белков, которые химически связаны с веществом, содержащим фосфорную кислоту), который составляет большинство белков, найденных в молоке и сыре. Кроме того, казеин используется в производстве различных товаров, включая ткани, пластыри, пластмассы и защитные покрытия.

Для выполнения опыта понадобится:

- Бутылка молока
- Уксус
- Глазная пипетка
- Длинная ложка

### **Этапы:**

Нагрейте молоко в микроволновой печи в течение минуты. Попросите помощи у взрослых, если нуждаетесь в ней.

Заполните пипетку уксусом.

Медленно отправьте уксус из пипетки в теплое молоко и перемещайте его ложкой.

Убедитесь, что смесь не слишком горячая, затем медленно вылейте молоко с уксусом себе на руку над раковиной и ловите пластмассовые частички пальцами.

*Примечание:*

Проводя опыт «Молочный пластик» убедитесь, что смесь не слишком горячая, когда выливаете ее на руку! Горячая смесь уксуса и молока нежелательна при выполнении этого эксперимента, так как она даст неэффективный результат.

*Примечание:*

Что произойдет, когда уксус добавили в стакан с молоком и перемещали? Когда Вы выливали смесь молока с уксусом на руку, Вы смогли поймать пластмассовые частички?

*Результат:*

В молоке содержится вещество под названием казеин. Казеин может быть отделен от остальной части молока с использованием уксуса. Получается некий тип пластика, который представляет собой химическое соединение из длинных цепочек множества мелких частей атомов, сдвинутых вместе.

### **Опыт «Циклоз»**

Для ускорения движения цитоплазмы веточку элодеи необходимо выдержать в течение 15- 20 мин в теплой воде под настольной лампой (на расстоянии 20-30 см). Опыт проводится лабораторно. Учащимся предлагается отделить один лист элодеи и поместить на предметное стекло в каплю воды.

Накрыть сверху покровным стеклом. Рассмотреть препарат под большим увеличением. Плавно передвигая препарат, найти клетки, в которых лучше заметно движение цитоплазмы. Цитоплазма движется, увлекая за собой хлоропласты. Их перемещение и заметно в клетках листа под микроскопом.

Следует обратить внимание учащихся, что обычно цитоплазма движется медленно и незаметно для глаза.

### **Опыт “Обнаружение пероксидазы в клубнях картофеля”**

На терке натирают очищенный клубень картофеля. Из мезги через марлю отжимают сок и собирают в коническую колбу на 50 мл. В штативе нумеруют пять пробирок. В первую приливают 1 мл картофельного сока, 5 мл 1 % раствора гидрохинона и 1 мл 3 % раствора перекиси водорода. Во вторую – 5 мл 1 % раствора гидрохинона и 1 мл 3 % раствора перекиси водорода. В третью – 1 мл картофельного сока и 5 мл 1 % раствора гидрохинона. В четвертую – 1 мл предварительно прокипяченного в течение 1 мин картофельного сока и 1 мл перекиси водорода. В пятую – 1 мл картофельного сока.

### **Опыт “Омыление жиров”**

В колбу с 1 см<sup>3</sup> растительного масла добавляют 20 см<sup>3</sup> спиртового раствора КОН (или NaOH), содержимое перемешивают и кипятят в течение 60 мин. После омыления раствор разводят до объёма 20 см<sup>3</sup> дистиллированной воды и таким образом получают раствор калиевого мыла (калиевых солей жирных кислот). В пробирку с 2 см<sup>3</sup> раствора калиевого мыла добавляют 0,5 см<sup>3</sup> концентрированной соляной кислоты (HCl). Образующиеся жирные кислоты нерастворимы в воде и будут собираться в верхней части содержимого пробирки.

### **Опыт “Цветная реакция на белки”**

1. В пробирку налейте 5 капель раствора яичного белка и **ОСТОРОЖНО** по стенке прибавьте 3–4 капли концентрированной азотной кислоты.

2. Смесь осторожно нагрейте. Выпадает осадок, который окрашивается в желтый цвет.

3. После охлаждения в пробирку **ОСТОРОЖНО** по стенке прилейте 10 капель 30 %-го раствора NaOH, желтая окраска переходит в оранжевую.

### **Опыт “Танцующие споры под микроскопом”**

Каждая спора имеет удлинённые образования - элатеры — это приспособления для распространения с помощью воздуха, своеобразные крылья. Когда воздух сухой, то спора расправляет крылья, подхватывается ветром и летит в надежде попасть в хорошее место. Когда спора попадает в поток влажного воздуха (т.е. в место, подходящее для прорастания), элатеры сжимаются и спора падает. Элатеры двигаются без затрат калорий. Топливо - изменение влажности. Чтобы заставить элатеры сжиматься под микроскопом, нужно создать условия влажности, т.е. нужно на них подышать. Главное при этом их не сдуть.

### **Опыт “Клетки авакадо под микроскопом”**

Учащимся предлагается взять кусочек авакадо и поместить на предметное стекло в каплю воды. Накрыть сверху покровным стеклом. Рассмотреть препарат под большим увеличением. Плавно передвигая препарат, найти клетки, в которых лучше заметно движение цитоплазмы. Цитоплазма движется, увлекая за собой хлоропласты. Их перемещение и заметно в клетках листа под микроскопом.

Следует обратить внимание учащихся, что обычно цитоплазма движется медленно и незаметно для глаза.

### **Опыт “Действие амилазы на крахмал”**

В 9 пробирок наливают по 2 мл дистиллированной воды и добавляют по 1 капле 1% раствора иода. Отдельно в стаканчик наливают 5 мл 0,5% раствора крахмала. Из стаканчика берут пробу - 1 каплю, вносят в первую пробирку и перемешивают, в результате чего раствор в пробирке окрашивается в синий цвет. В стаканчик быстро вносят 5 капель слюны, энергично перемешивают и

замечают по секундомеру время. Через 20 секунд берут из стаканчика пробу – 1 каплю и вносят во вторую пробирку. Если жидкость в пробирке станет фиолетовой или красной, то пробы из стаканчика нужно отбирать и вносить в пробирки через каждые 20 секунд. Если жидкость в пробирке № 2 окрасится в синий цвет, то пробы следует отбирать через более длительные интервалы времени, например через 1 минуту. Когда в одной из пробирок цвет раствора иода не изменится, гидролиз крахмала считают законченным.

### **Опыт “Осаждение белков при нагревании”**

1. В 5 пробирок налить по 0,5 мл раствора белка.
2. Нагреть содержимое первой пробирки. Наблюдать выпадение осадка белка.
3. Во вторую пробирку добавить каплю 1 % раствора уксусной кислоты и нагреть. Осаждение происходит быстрее и полнее, т.к. молекула белка находится в изоэлектрическом состоянии
4. В третью пробирку прилить несколько капель (0,5 мл) 10 % раствора гидроксида натрия и нагреть. Осадок белка не образуется даже при кипячении, поскольку белки приобретают отрицательный заряд.

### **Опыт “Скорость растворения”**

1. Заполните один стакан на 2/3 холодной водой. Вода должна быть ледяная на ощупь.
2. Добавьте две чайные ложки сахара в стакан с холодной водой и перемешайте его. Размешивайте сахар, пока он не растворится. Засеките время на размешивание сахара в холодной воде и запишите результат в тетрадь.
3. Заполните второй стакан на 2/3 теплой водой из крана. Убедитесь, что вода не является ни горячей, ни холодной. Она должна быть комнатной температуры.
4. Добавьте в стакан с теплой водой две ложки сахара. Перемешивайте сахар, пока тот не растворится. Запишите время, которое понадобилось сахару, чтобы он полностью растворился в воде.
5. Вскипятите воды и налейте ее на 2/3 в стакан.
6. Также добавьте в стакан с горячей водой две ложки сахара.

Перемешивайте сахар, пока тот не растворится. Запишите время, которое понадобилось сахару, чтобы он полностью растворился в воде.

Что Вы узнали из опыта «Скорость растворения»?

### **Опыт “Хлоропласты красного перца”**

1. Острым лезвием нужно осторожно сделать как можно тонкий срез плода
2. Далее помещаем срез в капельку воды в предметном стекле и накрываем его покровным. Клетки перца видны даже на небольшом увеличении.

Разглядывайте самые тонкие участки среза.

### **Опыт “Вода из воздуха”**

1. Полностью заполните кубиками льда банку.
2. Посыпьте кубики льда одной ложкой соли и плотно закройте банку крышкой.
3. Хорошенько встряхните банку в течение 30 секунд.
4. Поместите банку на твердую поверхность и оставьте ее в покое на 10 минут.
5. Спустя 10 минут на внешней стороне банки появятся капельки воды.

Если этого не произошло, оставьте банку в покое еще на 10 минут. Как только на внешней стороне банки появились капельки воды, можно переходить к 6 шагу.

6. Оберните банку тканью, немного подождите, а потом снимите ткань с банки и посмотрите какая она мокрая!

### **Опыт “Фруктовая батарейка”**

1. Подготовьте фрукт к эксперименту, сожмите его со всех сторон руками.

Не жмите на него сильно, но и не слабо. Идея состоит в том, чтобы смягчить фрукты так, чтобы сок

тек внутри.

2. Вставьте гвозди во фрукт на расстояние 5 см друг от друга. Острые концы гвоздей должны быть в центре фрукта, но они не должны соприкасаться.

3. Удалите изоляцию с проводов лампочки. Вы должны удалить достаточно изоляции, чтобы обернуть провода вокруг гвоздей.

4. Возьмите один провод и обмотайте его вокруг оцинкованного гвоздя. Не забудьте обмотать провод изолентой.

5. Другой провод обмотайте вокруг медного гвоздя. Когда Вы начнете обматывать второй провод вокруг медного гвоздя, лампочка загорится!

### Опыт “Химическая метаморфоза”

1. Сомните листок бумаги, положите его в банку, сожгите и отложите банку в сторону.

2. Поломайте скорлупу на мелкие части и положите их на блюдце.

3. Добавьте в них чайную ложку уксуса.

4. Положите чайную ложку сахара на крышку. Сожгите сахар, используя спиртовую лампу. Используйте зажимы, чтобы удерживать крышку над лампой.

### Опыт “Кристаллы в клетках шелухи лука”

Учащимся предлагается взять шелуху лука и поместить на предметное стекло в каплю воды. Накрывать сверху покровным стеклом. Рассмотреть препарат под большим увеличением.

### Опыт “Перекись водорода и дрожжи”

Перекись водорода относительно нестабильна, поэтому со временем она распадается на воду и кислород. В этом эксперименте дрожжи добавляют к перекиси водорода, чтобы ускорить процесс ее разложения, который обычно протекает медленно. Вы можете провести эксперимент дома в раковине. Вам понадобится пустая большая бутылка из-под газировки, 3-процентная перекись водорода из продуктового магазина, один пакет активных дрожжей, жидкое мыло для мытья посуды и теплая вода. Смешайте около 113 граммов (4 унции) перекиси водорода с 56 граммами (2 унциями) мыла для мытья посуды в бутылке с содовой. Отложите и смешайте пакет с дрожжами с теплой водой, дайте настояться около пяти минут. Вылейте дрожжевую смесь в бутылку с газировкой. В результате реакции образуется газообразный кислород, а при добавлении жидкого моющего средства образуется пена.

### Опыт “Ныряющее яйцо”

В высокий химический стакан или широкий цилиндр наливают 5%-ный раствор соляной кислоты. Затем в раствор опускают неочищенное куриное яйцо, которое вначале опускается на дно сосуда. Однако через некоторое время на поверхности скорлупы появляются пузырьки углекислого газа (вследствие реакции карбоната кальция скорлупы с соляной кислотой) и увлекают яйцо вверх. На поверхности пузырьки газа лопаются и яйцо вновь "ныряет на дно". Процесс протекает до тех пор, пока не растворится скорлупа.

Примечание. Если яйцо окажется слишком тяжелым, то для увеличения плотности раствора в него следует добавить немного поваренной соли.

### Опыт “Воздушный шарик”

Аккуратно наливаем в бутылку примерно 50 мл уксуса. Насыпаем в шарик две-три чайные ложки соды. Надеваем шарик на горлышко бутылки и высыпаем соду из шарика в уксус. Смотрим, что происходит – шарик надувается. Объяснение: при смешивании соды и уксуса возникает химическая реакция, в результате которой выделяется углекислый газ  $\text{CO}_2$ .

### **Опыт “Перекись водорода и отбеливатель”**

Смесь перекиси водорода и отбеливателя создает газообразный кислород, соль (хлорид натрия) и воду. Отбеливатель должен содержать гипохлорит натрия, чтобы этот эксперимент сработал. Растворы не нужно концентрировать, чтобы получить быструю реакцию. Вам понадобится 3-процентная перекись водорода, приблизительно 6-процентный бытовой отбеливатель и стакан. Налейте в стакан 56 грамм (2 унции) отбеливателя и эквивалент перекиси водорода. Как только они смешаются, реакция произойдет быстро, образуя пузырьки.

### **Опыт “Красители из жевательной резинки”**

Помещают в пробирку, окрашенную жевательную резинку («Eclipse спелая вишня»), нарезанную на небольшие кусочки, и приливаю 2-3 мл дистиллированной воды. Нагреваю пробирку в пламени спиртовки или на водяной бане до получения окрашенного раствора. Разливаю раствор в две пробирки, в одну из них добавляю 1 мл раствора серной кислоты, в другую 1 мл раствора гидроксида натрия. Наблюдаю, происходит ли изменения окраски красителя в зависимости от среды. Затем нагреваю пробирку, в которую добавили раствор щелочи. С некоторыми красителями в этом случае наблюдаю образование желто-коричневого раствора.

### **Опыт “Силикатные водоросли”**

В пробирки налили по 5 мл силикатного клея, разбавив его водой в соотношении 1:1. В каждую пробирку добавили по 0,1 г солей меди, железа, никеля и алюминия. Наблюдали рост «химических водорослей», которые состоят из нерастворимых силикатов металлов и напоминают настоящие нитчатые водоросли. Цвет водорослей зависит от металла. Через 15-20 минут в стакане появятся «заросли», напоминающие деревья или водоросли. Из кристалла опущенной соли вытягивается тоненькая полая трубочка, стенки которой состоят из образующегося осадка. Трубочка представляет собой полупроницаемую мембрану, через которую вода поникает во внутрь. Наблюдается осмос - одностороннее перемещение вещества через полупроницаемую мембрану. В результате этого в некоторых местах трубочка рвется. Вновь образуется осадок.

### **Опыт “Воздух в почве”**

1. Поместите пустую банку открытым концом вверх в стакан емкостью 500 см<sup>3</sup> и наполните стакан водой выше края банки. Отметьте уровень воды в стакане.
2. Осторожно выньте банку, наполненную водой, и измерьте объем воды мерным цилиндром. Запишите объем (а). Уровень воды в стакане упадет на величину, равную объему воды в банке.
3. Просверлите примерно восемь маленьких отверстий на дне банки.
4. Банку открытым концом проталкивайте в почву, с поверхности которой удалена растительность, до тех пор, пока почва не начнет выходить из отверстий. Осторожно выкопайте банку, переверните ее и удалите лишнюю почву, находящуюся выше края банки.
5. Снова осторожно поместите банку с почвой открытым концом вверх в стакан с водой и разрыхлите почву снарядом, чтобы вытеснить из нее воздух.
6. Уровень воды в стакане станет ниже, чем раньше, потому что часть воды израсходуется на замещение воздуха, который содержался в почве.
7. Из полного мерного цилиндра емкостью 100 см<sup>3</sup> добавьте воду в стакан до прежнего уровня. Запишите объем добавленной воды (b).
8. Процентное содержание воздуха в почвенном образце можно определить по формуле:  $b/a \times 100$ .



9. Повторите опыт с почвенными образцами из разных районов.

### **Опыт “Мой волос?”**

Учащимся предлагается взять волос и поместить на предметное стекло в каплю воды. Накрыть сверху покровным стеклом. Рассмотреть препарат под большим увеличением.

### **Опыт “Нити”**

Учащимся предлагается взять нитки и поместить на предметное стекло в каплю воды. Накрыть сверху покровным стеклом. Рассмотреть препарат под большим увеличением

### **Опыт “Фараоновы змеи”**

Глюконат кальция – это кальциевая соль глюконовой кислоты (C<sub>6</sub>H<sub>12</sub>O<sub>7</sub>).

Кальций организму человека необходим нам для нормального проведения нервных импульсов, для работы мышц, для деятельности сердца, для формирования костной ткани и свертывания крови.

В аптечной таблетке глюконата кальция обычно содержится до 9% кальция. Но не сам кальций нас в этот раз интересует, а его способность делать “Фараонову змею”.

“Фараонова змея” – это результат химической реакции, которая происходит при горении с многократным увеличением объема исходного вещества за счет пористой структуры результата реакции.

На вид это похоже, как будто из вещества выползает бесконечная змея!

1. Положите на сухой спирт таблетку
2. Подожгите ее обычной спичкой

### **Опыт “Определение крахмальной добавки”**

Для опыта мне понадобилось: мед, вода, стаканы, йод, пипетка.

Определение крахмальной добавки можно выявить путем добавления йода в образцы мёда. При взаимодействии йода с крахмалом происходит химическая реакция и крахмал приобретает синюю окраску. Чем цвет более интенсивный, тем больше крахмала содержится в продукте. Точно такой же результат получается, если в мёде вместо крахмала присутствует мука. Во всех случаях после добавления 2-3 капель йода на образцы мёда никакого изменения цвета обнаружено не было.

### **Опыт “Кристаллы поваренной соли, Сахар-песок”**

1. Столовая соль;
2. Пробирка, наполовину заполненная горячей водой;
3. Нить из хлопка;
4. Скрепки;
5. Спичка или карандаш.

Добавляй в воду соль, пока она не перестанет растворяться. Получился насыщенный солевой раствор. Подожди, пока вода остынет. Закрепи конец нити на скрепке, которая будет служить грузом. Другой конец нити завяжи узлом, продень в него спичку и опусти конец нити со скрепкой в солевой раствор. Положи спичку горизонтально сверху пробирки. Так нить не соскользнет в пробирку. Поставь пробирку в теплое место на 3–4 дня. Если посмотреть на пробирку через несколько дней, ты увидишь, что на нити образовалась небольшая колония кристаллов соли.

### **Опыт “Экстракция хлорофилла”**

Материалы и оборудование

1. 2-3 листочка комнатного растения (герани, традесканция, подойдут и

другие зеленые растения, но избегайте брать ядовитые, например, алоказию). Листья нужно брать темно-зеленые, с большим содержанием хлорофилла.

2. 15 мл медицинского спирта (в идеале 95%, но сойдет и 70%, тогда немного увеличим спиртовой объем). Если вы решите делать опыт 3, то есть смысл сделать экстракта побольше.

3. Мел - небольшой кусочек.

4. Фарфоровая посуда с фарфоровым пестиком, ложкой (в идеале фарфоровая ступка с пестиком)

5. Маленькая воронка, для процеживания.

6. Фильтровальная бумага (можно попробовать заменить плотной салфеткой)

7. Пробирки и небольшой стаканчик.

8. Фонарик.

9. Черная бумага (для оборачивания пробирки), клей, резиночка или скотч для закрепления.

10. Ножницы,

Измельчите листья с помощью ножниц, поместите в фарфоровую ступку и растирайте пестиком (ложкой, фарфоровой солонкой). Когда масса станет более или менее кашеобразной, добавьте немного спирта, продолжая растирать.

Добавьте в массу меловую крошку (маленькую щепотку). Это необходимо, чтобы нейтрализовать кислотность клеточного сока, выходящего из вакуолей. Кислоты клеточного сока обладают способностью разрушать хлорофилл, тогда вытяжка становится непригодной для опытов. А мел исправляет ситуацию.

Продолжая растирать кашу, добавьте постепенно оставшийся спирт. Должен получиться изумрудный цвет жидкости.

Процеживаем через воронку с фильтром (ватный диск). Вата поглотит много жидкости. Фильтруем в стаканчик. Это займет какое-то время, минут пять или больше. Поздравляю, вы получили фильтрат. Наш фильтрат называется "вытяжка хлорофилла" или его спиртовой экстракт.

### **Опыт “Подводная лодка из яйца”.**

Возьмите 3 банки: две пол-литровые и одну литровую. Одну банку наполните чистой водой и опустите в нее сырое яйцо. Оно утонет. Во вторую банку налейте крепкий раствор поваренной соли (2 столовые ложки на 0,5 л воды). Опустите туда второе яйцо - оно будет плавать. Это объясняется тем, что соленая вода тяжелее, поэтому и плавать в море легче, чем в реке.

А теперь положите на дно литровой банки яйцо. Постепенно подливая по очереди воду из обеих маленьких банок, можно получить такой раствор, в котором яйцо не будет ни всплывать, ни тонуть. Оно будет держаться, как подвешенное, посреди раствора. Когда опыт проведен, можно показать фокус. Подливая соленой воды, вы добьетесь того, что яйцо будет всплывать. Подливая пресную воду - того, что яйцо будет тонуть. Внешне соленая и пресная вода не отличается друг от друга, и это будет выглядеть удивительно.

### **Опыт “Исчезающие чернила”**

0,5 стакана воды

порошок марганцовки (перманганата калия) на кончике ножа

уксус – 1 ч.л.

перекись водорода 1 ч.л.

чистый стакан

Ход эксперимента:

1. Налейте в стакан воду, добавьте в нее порошок марганцовки и тщательно размешайте, чтобы растворились все кристаллики. Получится водный раствор марганцовки розово-малинового цвета.
2. Отлейте половину раствора марганцовки в чистый стакан. Добавьте в него чайную ложку уксуса – раствор станет только чуть бледнее.
3. Добавьте в стакан перекись водорода. Наблюдайте за исчезновением цвета!

### Опыт “Сахар горит огнем”

1. Возьмите из стартового набора горелку для сухого горючего и положите на неё фольгу. Внимание! Используйте пробковую подставку, чтобы не испортить рабочую поверхность.
2. Поставьте три кусочка сахара «пирамидкой», как показано на рисунке. Попробуйте поджечь обычный кусочек сахара - он не будет гореть.
3. Сомните два листка бумаги, положите их на горелку.
4. Сожгите скомканную бумагу.
5. Дождитесь, пока она полностью прогорит.
6. Соберите получившуюся золу.
7. Высыпьте золу на кусочек сахара.
8. Натрите кусочек сахара золой со всех сторон.
9. Поставьте этот кусочек сахара на два других (как показано на рисунке) и подожгите его. Возможно, вам понадобится время, чтобы он загорелся.

### Опыт “Светофор”

1. глюкоза (6 г);
2. индигокармин (0,01 г);
3. 1М раствор гидроксида натрия (40 мл);
4. химические стаканы (3 шт.);
5. дистиллированная вода.

Растворяем примерно 6 г глюкозы в 200 мл теплой дистиллированной воды и приливаем 40 мл раствора гидроксида натрия. В другом стакане растворяем индигокармин — получается однородная жидкость синего цвета. Затем в большой химический стакан вливаем щелочной раствор глюкозы и раствор индигокармина. Наблюдаем изменение цвета.

### Опыт “Разноцветный сельдерей”

1. Длинный стебель сельдерея с листьями.
2. Красная и синяя пищевые краски.
3. Три маленьких стаканчика.
4. Ножницы или скальпель.

Растения добывают из почвы воду и питательные вещества с помощью трубочек-сосудов, идущих вдоль стебля от корней к листьям. Устройство этой системы похоже у всех растений – от огромных деревьев до скромного сельдерея. Проследить за питанием растений тебе поможет этот проект.

#### *Схема работы*

1. Налей по 50–100 мл воды в каждый из трех маленьких стаканчиков. Добавь в первый стаканчик синюю краску, во второй – красную, а в третий – и синюю, и красную (получится фиолетовая краска).
2. Попроси кого-нибудь из взрослых аккуратно разрезать ножницами или скальпелем стебель сельдерея вдоль на три полосы. Поставь сельдерей в три стаканчика, как показано на рисунке.
3. Не трогай сельдерей. Через один-два дня ты увидишь результат.

*Результат.* Листья сельдерея вбирают красную, синюю и фиолетовую краску. Разные листья окрашиваются по-разному.

### Опыт “Волшебные палочки”

Три химических стакана наполняют растворами лакмуса, метилового оранжевого и фенолфталеина примерно на 3/4 объема.

В других стаканах подготавливают растворы соляной кислоты и гидроксида натрия. Стеклой трубочкой набирают раствор гидроксида натрия. Перемешивают этой трубочкой жидкости во всех стаканах, незаметно выливая каждый раз из нее небольшое количество раствора. Цвет жидкости в стаканах изменится. Затем набирают таким способом кислоту во вторую трубочку

и перемешивают ею жидкости в стаканах. Окраска индикаторов опять резко изменится.

### **Опыт “Мини-оранжерея”**

1. Вымойте тщательно бутылку так, чтобы она была очень чистой. Не беспокойтесь, если она еще не высохла внутри.
  2. Разрежьте бутылку пополам.
  3. Наполните нижнюю часть бутылки на половину посадочной почвой.
  4. Посадите саженец или рассаду в почву, убедитесь, что Вы покрыли все корни.
  5. Соедините верхнюю часть бутылки с нижней частью, используя клейкую ленту. Склеивайте части бутылок предельно хорошо!
  6. Немного налейте воды в бутылку.
  7. Положите бутылку в тёплое место и оставьте ее там на тридцать минут.
- Через несколько дней Вы заметите в бутылке влагу. Ничего страшного в этом нет, просто откройте крышку бутылки и дайте ей высохнуть.

### **Опыт “Отпечаток спор”**

1. Осторожно выньте ножки грибов из их шляпок.
2. Поместите шляпки грибов жабрами вниз на черный лист.
3. Накройте шляпки пластиковыми стаканчиками.
4. Подождите 24 часа и проверьте, есть ли на листе отпечатки спор грибов.
5. Если на листе ничего нет, оставьте шляпки в покое еще на 24 часа.
6. После того, как на листе появились отчетливые отпечатки спор, уберите с листа шляпки грибов и подождите 24 часа, пока лист высохнет.
7. Возьмите лак для волос и разбрызгайте его на отпечаток спор грибов.

### **Опыт “Скелет листьев”**

1. Добавьте 20 грамм карбоната натрия в металлический бочонок. 20 грамм – это  $\frac{1}{4}$  столовой ложки.
2. Налейте в тарелку 1,5 литра воды. Растворите карбонат натрия.
3. Нагрейте смесь на плите.
4. Когда раствор начнет закипать, уберите его с огня.
5. Возьмите листочки и аккуратно опустите их в тарелку с горячим раствором.
6. Подождите пока листья впитают в себя смесь – около 30 минут.
7. По истечению времени извлекайте каждый лист аккуратно при помощи пинцета.
8. Бережно помойте листочки прохладной водой.
9. Используйте кисточку, чтобы аккуратно отделить остатки листка от его скелета.

### **Опыт “Танец капли”**

1. Возьмите воду и налейте ее в стакан.
2. Добавьте в стакан с водой две капли пищевого красителя, так Вы обозначите, что это вода.
3. Немного наклоните стакан и медленно добавьте к воде с красителем спирт.
4. Возьмите пипетку и заполните маслом.
5. Аккуратно опустите наконечник пипетки в слой спирта, но не в воду.
6. Выдавите пару капель масла.
7. Наблюдайте за результатом!

### **Опыт “Выращивание бактерий”**

Подготовка домашних чашек Петри.

*Материалы и инструменты*

Желатин  
Кубик говяжьего бульона  
Сахар (2 чайные ложки)  
1 чашка кипяченой воды  
Перчатки  
Чашка  
Небольшая крышка

**Этапы:**

1. Добавьте все ингредиенты в миску. Хорошо перемешайте, пока все не растворится.
2. Теперь перенесите раствор в любую мелкую посуду, накройте ее крышкой, чтобы избежать внешних загрязнений.
3. Поместите посуду с раствором в холодильник на одну ночь.
4. Используйте ватный диск, чтобы взять образец раствора.
5. Нанесите мазок на чашку Петри, закройте ее, и оставьте расти на несколько дней.
6. Белые колонии будут видны под микроскопом.

**Опыт “Извлечение ДНК”**

**Необходимые материалы:**

маленький чистый стакан  
соль, поваренная (1 чайная ложка)  
образец (слюна)  
сок ананаса  
холодный спирт  
средство для мытья посуды  
питьевая трубочка

**Этапы:**

1. Поместите немного слюны в небольшой стакан или другую маленькую емкость.
2. Добавьте несколько капель средства для мытья посуды.
3. Добавьте полную ложку ананасового сока в стакан, чтобы избавиться от всех клеточных белков.
4. Затем добавьте щепотку поваренной соли.
5. Тщательно перемешайте.
6. Теперь добавьте спирт и дайте ему осесть над смесью. Вы можете делать это с помощью питьевой трубочки, используя ее как пипетку, чтобы не налить слишком много.
7. Через некоторое время вы получите беловатый материал, похожий на слизь. *Это ДНК.*
8. Полученный материал вы можете разглядеть в микроскоп, если у вас таковой имеется.

**Опыт “Поиски крахмала”**

1. Отрезаем по ломтику от сырого картофеля, от спелого и неспелого банана и кладем в тарелку.
2. В стакан с водой капаем несколько капель йода
3. Набираем раствор йода в пипетку и поочередно капаем в продукты
4. Через несколько минут на картофелине и неспелом банане появится синий цвет. Это значит, что они содержат крахмал. А спелый банан не окрасился, значит в нем нет крахмала

**Опыт “Поиски белка”**

1. Для этого опыта понадобится молоко или другая жидкость, содержащая белок.
2. Сперва подготовьте образец жидкости, содержащей белок.
3. Реагент на белок – нингидрин – лучше работает, если его нагреть.
4. Реакция начнется спустя какое-то время
5. Если в вашем образце содержались белки, в жидкости проявится ярко-сиреневое окрашивание.

**Опыт “Светящийся помидор”**

Для проведения эксперимента понадобятся:

помидор;

шприц с иглой;  
сера со спичек (1 коробок);  
«Белизна» 2-3 мл;  
30% перекись водорода – 3-4 мл.

#### Постановка опыта.

Перекись водорода свободно продается в аптеках, важно чтобы она была не менее 30%. Если не найдете такого, то можно использовать крепкий раствор таблеток гидроперита. «Белизну» можно заменить на Гипохлорит натрия. Когда все готово, в небольшую емкость засыпаем серу со спичек и добавляем «Белизну». Оставляем на 20 минут этот раствор в покое, до момента пока не образуется 2 слоя. Набираем раствор в шприц и со всех сторон обкалываем нашего пациента, он же помидор. После инъекции аккуратно вводим в самый центр помидора перекись водорода, выключаем свет и наслаждаемся результатом!

#### Результат и научное объяснение.

В данном случае мы имеем дело с разновидностью люминесценции получившим название - хемилюминесценция - свечение, использующее энергию химических реакций, другими словами, хемилюминесценция — это люминесценция (свечение) тел, вызванная химическим воздействием. Происходит реакция окисления фосфора пероксидом водорода. А помидор получается просто необычной емкостью для реагентов :)

Согласитесь, если бы реактивы смешивали просто в пробирке или стакане, то все выглядело бы не столь эффектно.

#### **Опыт “Реакция Мальфатти”**

Реактивы:

1 % раствор лактозы;  
10 % раствор NaOH,;  
25 % раствор аммиака.

#### **Этапы:**

В пробирке смешивают 1 мл исследуемого раствора лактозы и 0,5 мл раствора аммиака, добавляют 2 капли NaOH. Смесь помещают на 15 мин на водяную баню. Появляется оранжево-красное окрашивание

#### **Опыт “Пурпур Руэмана”**

Реактивы:

1 % раствор глицина;  
4 % раствор белка;  
0,1 % раствор нингидрина.

#### **Этапы:**

В одну пробирку наливают 1–2 мл раствора глицина, в другую – столько же раствора белка. В обе пробирки добавляют раствор нингидрина (в первую – 5–6, во вторую – 10–12 капель), нагревают одну минуту. В пробирке с раствором глицина быстро появляется сине-фиолетовое или фиолетовое окрашивание. Пробирку с белком нагревать надо до появления красновато-фиолетового окрашивания; Пролин (или 4-гидроксипролин) с нингидрином дает желтое окрашивание.

#### **Опыт “Реакция Шульце-Распайля на триптофан.”**

Реактивы:

4 % раствор белка;  
5 % раствор сахарозы;  
концентрированная H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>.

#### **Этапы:**

К 1–2 мл раствора белка добавляют 6 капель раствора сахарозы и по стенкам пробирки осторожно настилают 1 мл концентрированной H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. На границе раздела жидкостей появляется кольцо темно-красного цвета.

#### **Опыт “Реакция Адамкевича на триптофан.”**

Реактивы:

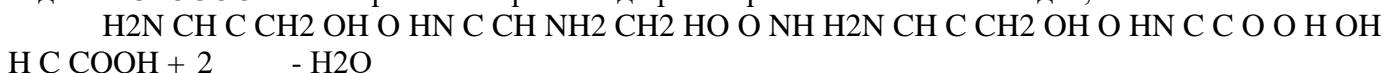
неразбавленный яичный белок;

ледяная  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ;

концентрированная  $\text{H}_2\text{SO}_4$ .

**Этапы:**

В пробирку с двумя каплями свежего неразбавленного яичного белка добавляют 10 капель ледяной  $\text{CH}_3\text{COOH}$  и осторожно нагревают до растворения выпавшего осадка, после чего



Триптофан Глиоксиловая кислота Продукт конденсации 14 содержимое пробирки охлаждают. Очень аккуратно по стенке, наклонив пробирку, подслаивают (следа чтобы жидкости не смешивались) концентрированную  $\text{H}_2\text{SO}_4$ . На границе двух слоев возникает характерное окрашенное кольцо.

### Опыт “Кислотный гидролиз крахмала”

Реактивы:

1) крахмал, 0,5% р-р;

2)  $\text{H}_2\text{SO}_4$ , 10% р-р;

3)  $\text{H}_2\text{O}$ , дист.

**Этапы:**

наливают в небольшой стаканчик около 15 мл раствора крахмала (обратить внимание на опалесценцию раствора) и около 5 мл 10% серной кислоты. Кипятят жидкость минут 10, добавляя по мере выкипания дистиллированную воду. Охлаждают содержимое стаканчика (обратить внимание на отсутствие опалесценции) и нейтрализуют его раствором щелочи. Отдельно продельывают с частью нейтрализованного гидролизата реакцию Троммера или с Фелинговой жидкостью. Обе реакции будут положительными.

### Опыт “Скользкие листья”

4 свежих больших листа с небольшой частью черенка на них

Веревка

Ножницы

Линейка

Вазелин

Привязать отрезок веревки к черенку каждого листа. Привязать другой конец к линейке или палочке. Разложить листья так, чтобы они не касались друг друга. Один лист намазать вазелином с обеих сторон. На второй лист нанести вазелин только на нижнюю часть, а на третий лист только на верхнюю. Оставить на несколько дней. Посмотрите разницу.

### Опыт “Яблочная мумия”

Для выполнения эксперимента понадобится:

Одно яблоко.

Полиэтиленовый пакет.

¼ чашка соли.

½ чашка углекислого натрия (порошкообразный отбеливатель).

½ чашка соды.

Одно мороженное на палочке.

**Этапы:**

1. В полиэтиленовом пакете смешать соль, соду и углекислый натрий.
2. Вырежете лицо у яблока и поместите туда мороженное. Подойдите к этому с фантазией.
3. Когда Вы закончите с лицом, вставьте в яблоко палочку от мороженого, она послужит ручкой.
4. Поместите яблоко в пакет со смесью и убедитесь, что оно полностью покрылось смесью.
5. Оставьте пакет открытым в теплом сухом месте и смотрите, что происходит с яблоком!

### Опыт “Соленые фасоли”

2 прозрачных пластиковых стаканчика  
Хлопковая вата  
Соль  
Вода  
Семена фасоли  
Фломастер

#### Этапы:

1. Покрыть доньшки обоих стаканов ватой.
2. В одну из стаканов посыпать вату солью
3. Положить примерно по пять семян фасоли в вату в каждый стаканчик, а затем добавить немного воды.
4. Поставить на ярко освещенное окно и оставить на несколько дней. Обследовать стаканы и обратить внимание, в котором из них проростки будут расти быстрее.

### Опыт “Лавовая лампа”

Для выполнения опыта понадобится:

Соль.  
Водопроводная вода.  
Чашка оливкового или растительного масла.  
Несколько пищевых красителей.  
Большой прозрачный стакан.

#### Этапы:

1. Заполните на 2/3 стакан водой. Позже Вам нужно будет добавить масло, поэтому убедитесь, что для масла есть место.
2. Вылейте масло в стакан. Масло будет плавать на поверхности воды, не пытайтесь смешать его с водой.
3. Добавьте несколько капель различных красителей к воде и маслу.
4. Медленно высыпите 1 чайную ложку соли в стакан с водой и маслом. Наблюдайте, что происходит с масляной и водной смесью. Отлично!

### Опыт “Перманганатометрический метод определения рутина”

Рутин (витамин Р) способен окисляться перманганатом калия. В качестве индикатора применяется индигокармин, который вступает в реакцию с перманганатом калия после того, как окислится весь рутин.

Материалы исследования и реактивы.

Чай или готовый экстракт;  
0,05 н. раствор перманганата калия;  
0,1 %-й раствор индигокармина.

Приборы.

Колба объемом 100 мл;  
пипетка вместимостью 10 мл;

#### Этапы:

В колбу к 100 мг чая добавляют 50 мл горячей дистиллированной воды и проводят экстракцию в течение 5 мин. Отмеривают в колбу 10 мл экстракта, добавляют 10 мл дистиллированной воды и 5 капель раствора индигокармина (появляется синее окрашивание). Затем титруют из микробюретки 0,05 н. раствором перманганата калия до появления устойчивой желтой окраски. Содержание рутина в чае рассчитывают по следующей формуле:

$$X = (a \cdot 3,2 \cdot V1 \cdot 100) / (V2 \cdot m),$$

где а – количество 0,05 н. раствора перманганата калия, пошедшего на титрование, мл; 3,2 – количество рутина, соответствующее 1 мл 0,05 н. раствора перманганата калия, мкг; V1 – объем, в котором растворена навеска чая, мл; V2 – объем экстракта чая, взятого для титрования, мл; m – навеска чая, мг. икробюретка.



### **Опыт “Реакция с метиленовым синим”**

Материалы исследования и реактивы.

0,5 %-й раствор витамина С (молоко, сок капусты или картофеля),

0,01 %-й раствор метиленового синего.

Приборы.

Пробирки с пробками, пипетки.

Термостат на 37–40 °С.

#### **Этапы:**

К 1 мл 0,5 %-го раствора витамина С (молока, сока капусты или картофеля) добавляют 1 мл 0,01 %-го раствора метиленового синего, перемешивают и закрывают пробкой для предохранения от соприкосновения с кислородом воздуха. Пробирку помещают в термостат при температуре 37–40 °С. Через некоторое время жидкость в пробирке обесцвечивается.

### **Опыт “Реакция с серной кислотой”**

Серная кислота отнимает от витамина А воду с образованием цветных продуктов реакции.

Материалы исследования и реактивы.

Рыбий жир,

хлороформ,

концентрированная серная кислота.

Приборы.

Пробирки, пипетки.

#### **Этапы:**

Одну каплю рыбьего жира растворяют в 4–5 каплях хлороформа и прибавляют 1–2 капли концентрированной серной кислоты.

Появляется сине-фиолетовое окрашивание, быстро переходящее в буро- красное.

## Правила выбора темы проекта

Способы достижения целей начинающими исследователями во многом зависят от выбранной темы. Необходимо помочь детям найти возможные пути, ведущие к достижению цели, выделить общепринятые, общеизвестные и нестандартные, альтернативные; сделать выбор, оценив эффективность каждого способа.

**Правило 1.** Тема должна быть интересна ребенку, увлечь его. Исследовательская работа эффективна только на добровольной основе. Тема, навязанная ученику, какой бы важной она не казалась преподавателю, не даст должного эффекта.

**Правило 2.** Тема должна быть выполнима, решение ее должно быть полезно участникам исследования. Натолкнуть ребенка на ту идею, в которой он максимально реализуется как исследователь, раскроет лучшие стороны своего интеллекта, получит новые полезные знания, умения и навыки, – сложная, но необходимая задача для педагога.

**Правило 3.** Тема должна быть оригинальной с элементами неожиданности, необычности. Оригинальность следует понимать, как способность нестандартно смотреть на традиционные предметы и явления.

**Правило 4.** Тема должна быть такой, чтобы работа могла быть выполнена относительно быстро. Способность долго концентрировать собственное внимание на одном объекте, т. е. долговременно, целеустремленно работать в одном направлении, у школьника ограничена.

**Правило 5.** Тема должна быть доступной. Она должна соответствовать возрастным особенностям детей. Это касается не только выбора темы исследования, но и формулировки и отбора материала для ее решения. Одна и та же проблема может решаться разными возрастными группами на различных этапах обучения.

**Правило 6.** Сочетание желаний и возможностей. Выбирая тему, педагог должен учесть наличие требуемых средств и материалов – исследовательской базы. Ее отсутствие, невозможность собрать необходимые данные обычно приводят к поверхностному решению, порождают "пустословие". Это мешает развитию критического мышления, основанного на доказательном исследовании и надежных знаниях.

**Правило 7.** С выбором темы не стоит затягивать. Большинство учащихся не имеют постоянных пристрастий, их интересы ситуативны. Поэтому, выбирая тему, действовать следует быстро, пока интерес не угас.

## Примерные темы проектов

1. Растения участков вдоль теплотрассы: видовой состав, фенология, особенности экологии.
2. Растения-галофиты (солонцов и солончаков): видовой состав, характер адаптаций к условиям обитания.
3. Растения-гидрофиты водоёмов: видовой состав, приспособления растений к условиям обитания.
4. Растения-суккуленты в условиях интерьера: видовой состав, особенности содержания.
5. Родник - источник жизни
6. Розовые спороносные колоски и зеленые «елочки» — что у них общего?
7. Роль катализа в живых системах.
8. Рукокрылые нашего района
9. Сезонные миграции птиц.
10. Создание экологического паспорта школы
11. Составление проекта ландшафтного дизайна придомового участка.
12. Составление проекта ландшафтного дизайна пришкольного участка.
13. Состояние почвы пришкольного участка
14. Способы размножения комнатных растений (на конкретных примерах).
15. Сравнительный анализ флор некоторых водоемов и водотоков нашего района
16. Суточная активность основных видов рыб озера (реки).
17. Типы сорной растительности окрестностей населённого пункта и адаптация их к условиям местообитания.
18. Утилизация отходов – проблема XXI века.
19. Фауна жесткокрылых
20. Фауна ручейников
21. Фенологические наблюдения в искусственных лесопосадках.
22. Фенологические наблюдения в природных лесах.
23. Флора и растительность лесополос.
24. Хвойные или голосеменные? Как правильнее?
25. Химико-биологический анализ экологического состояния микроучастка школы.
26. Человек должен стать другом природы.
27. Что полезнее: фрукты или соки?
28. Экологическое состояние подземных вод и здоровье населения нашего района.
29. Меловые отложения
30. Методы генетических исследований человека.
31. Мигрирующий геном - что это такое?
32. Микробы - «друзья» или «враги»?
33. Микроэлементы - характеристика и биологическая роль.
34. Мир нанотехнологий - возможности применения в биологии и медицине.
35. Многообразие папоротников родного края.

36. Многообразие соцветий растений разных семейств класса Двудольные.
37. Многообразие соцветий растений разных семейств класса Однодольные.
38. Мониторинг популяций видов растений Красной книги нашего края.
39. Мутагены, канцерогены, аллергены, антимуагены.
40. Мхи наших болот.
41. Наблюдение за поведением пчел в искусственных условиях.
42. Окаменелые сокровища нашего края
43. Особенности размножения и развития водного ужа.
44. Подбор ассортимента красиво цветущих деревьев и кустарников для озеленения населённого пункта.
45. Подбор ассортимента растений для озеленения интерьера в зависимости от их экологических особенностей.
46. Подбор ассортимента травянистых многолетников для озеленения населённого пункта.
47. Полезные свойства растений интерьера
48. Прионы - новые возбудители болезней.
49. Проблема охраны и умножения рыбных богатств.
50. Протеомика, геномика, метаболомика - новые направления в биологии.
51. Птицы – одна из процветающих групп животного мира.
52. Распространение плодов и семян растений природных, искусственных и сорных фитоценозов.
53. Растения - санитары воздушной среды
54. Растения разных жизненных форм в озеленении населённого пункта.
55. Растения с экстремальным местом обитания в городе (растения руин, «взломщики асфальта», растительность пустырей).
56. Анализ характера питания семьи.
57. Антибиотики, классификация
58. Ботанический сад – музей природы.
59. Бытовая химия в нашем доме и альтернативные способы уборки.
60. Вирус СПИД и человек - динамика борьбы.
61. Витамин С в рационе питания коренного и приезжего населения севера.
62. Влияние проветривания и влажной уборки на состояние микрофлоры воздуха помещения
63. Влияние сотовой связи на организм человека
64. Влияние сотовых телефонов на семена и всхожесть растения овёс.
65. Влияние температурного режима на развитие мальков...
66. Влияние химических веществ на рост растений
67. Вредные и полезные мутации
68. Все ли йогурты полезны?
69. Выращивание комнатного растения Хлорофитум в различных грунтах
70. Выявление причин, отрицательно влияющих на генотип человека.
71. Генетические заболевания глаз
72. Гиподинамия
73. ГМО: пища будущего или риск для здоровья?
74. Голосеменные экзоты.
75. Грызуны как наиболее процветающая группа.
76. Добавки, красители и консерванты в пищевых продуктах.
77. Домашняя пыль и ее влияние на организм человека.
78. Друг или враг
79. Жемчуг – интерес человека в прошлом и настоящем.
80. Животные – барометры природы
81. Жизненные формы растений природных и антропогенных ландшафтов (сравнительная характеристика).
82. Загадки плаунов.
83. Здоровье на крыльях пчелы
84. Золотые зерна.
85. Измерение содержания углекислого газа в классном помещении и определение оптимальных

условий для проветривания.

86. Изучение влияния школьной мебели на состояние здоровья школьника.
87. Изучение влияния электрических и магнитных полей на рост и развитие цветковых растений.
88. Изучение реакции растений на воздействия колокольного звона.
89. Изучение строения цветка растений разных семейств класса Двудольные.
90. Изучение строения цветка растений разных семейств класса Однодольные.
91. Инвентаризация и изучение экологии растений, используемых в озеленении интерьера.
92. Искусственные органы - проблема и перспективы.
93. Использование растений-лиан и ампельных растений для озеленения помещений.
94. Исследование влияния Луны на живые организмы
95. Исследование водоемов
96. Исследование флоры памятников природы.
97. Лекарственные растения в окрестностях нашей школы.

## Примеры кейс-задания по биологии.

### «Наследование, сцепленное с полом»

1. 30 июля 1894 г. у Российского императора Николая II и немецкой принцессы Алисы родился сын Алексей. После рождения выяснилось, что мальчик очень серьезно болен. Люди с таким заболеванием редко доживают до зрелого возраста, так как любой ушиб и мелкое кровоизлияние может стать причиной смерти.

Задание:

1. Какое заболевание было у царевича Алексея?
2. Каковы особенности наследования такого заболевания?

2. В 1875 году в Швеции около маленького городка Лагерлунда, произошла трагедия, повлекшая за собой большие жертвы. Пассажирский поезд, который вез детей на летний отдых лоб в лоб столкнулся со встречным поездом. Погибло много детей. Машинист успел спрыгнуть с поезда. В полиции он утверждал, что ехал на правильный свет семафора. Благодаря хорошему адвокату, выяснилось, что машинист не различал красный и зеленый цвет. Суд оправдал машиниста.

Задание:

1. Каким недугом страдал машинист?
2. Какой ученый впервые дал полное описание цветовой слепоты?
3. Как наследуется данный признак?

### «Дыхание»

1. Во время Великой Отечественной войны произошел такой эпизод. Нашему разведчику было поручено достать ценные бумаги из штаба противника. Переодевшись в немецкую форму, разведчик выследил полковника с портфелем. С криком: «Здравствуй, дядя!» разведчик бросился на шею полковника и ввел ему иглу в верхнюю часть шеи. Смерть наступила мгновенно, документы были у разведчика.

Задание:

1. В какой отдел головного мозга попала игла и какой центр она разрушила?
2. Ученые проделали такой опыт. Под большой колпак, куда поступал воздух с бактериями, посадили кролика. Кролик дышал носом и бактерии, находившиеся в воздухе, не оказали на него никакого влияния. Под другой такой же колпак посадили другого кролика, но в нос ему вставили стеклянные трубочки. Трубочки не давали воздуху соприкоснуться со слизистой носа. Кролик заболел и погиб.

Задание:

1. Почему погиб второй кролик?
2. В какое время года длинный нос полезнее короткого и почему?
3. У одного американского ковбоя в перестрелке с бандитами грудная клетка была пробита с двух сторон, но легкие не пострадали. Тем не менее ковбой погиб от удушья.

Задание:

1. Почему ковбой умер?

4. Из романов Ф.Купера мы знаем, что индейцы, прячась от врагов в водоемах, дышали при помощи стеблей камыша. Однако дышать таким способом можно только на глубине погружения не более 1,5м.

Задание:

1. С какими особенностями дыхания связано такое ограничение?

5. 15 апреля 1875 года воздушный шар «Зенит», на борту которого находилось 8 воздухоплателей, достиг высоты 8000 метров. Когда шар приземлился, в живых остался только один человек.

Задание:

1. Назовите причины гибели людей.

### «Гуморальная регуляция»

1. Известно, что римский император Максимилиан имел рост 2,5 м, а русский крестьянин Махнов- 2,85м! У женщин наибольший рост-2,35м. Египетская карлица Агибе была ростом всего 38 см.

Задание:

1. Какой орган отвечает за рост человека?
2. Можно ли помочь человеку при замедлении роста?

2. Эту болезнь открыл в 1855 г. врач Т.Аддисон. И.С.Тургенев описал эту болезнь в рассказе «Живые мощи» так: «Я приблизился и остолбенел от удивления. Передо мною лежало живое человеческое существо, но что это было такое!? Голова совершенно высохшая, одноцветная, бронзовая- ни дать, ни взять икона старинного письма; нос узкий как лезвие ножа, губ почти не видно- только губы белеют и глаза, да из-под платка выбиваются на лоб жидкие пряди желтых волос.»

Задание:

1. Как называется данное заболевание?
2. Недостаток каких гормонов ее вызывает?

### «Закаливание организма»

1. Группа юных туристов на переходе попала в полосу ливня. Промокли все до ниточки. Опасно простыть! Вода в 25 раз лучше проводит тепло, чем воздух и теплопроводимость мокрой одежды велика. Но заболел лишь один турист.

Задание:

1. Что стало причиной болезни туриста?
2. Что может помочь человеку избежать таких неприятностей?

2. И.П. Павлов любил всю жизнь купаться и до 80 лет купался в Неве и не только летом, но и осенью. Л.Н. Толстой любил ходить босиком, по утрам обливался холодной водой. И.Е. Репин спал с открытым окном, а его усы и борода покрывались в морозную ночь инеем. А.В. Суворов выливал на себя каждое утро ушат холодной воды.

Задание:

1. Что происходит в организме при закаливании холодной водой?
2. Как правильно закаливаться холодом?

**«Мхи»**

1. В 1919г. на севере нашей Советской Республики в Олонецкой губернии наступали белогвардейцы. Было очень много раненых красноармейцев, но не было ни ваты, ни бинтов, ни йода. Особенно в перевязке нуждались бойцы с гнойными ранами. Спасение врач С.А. Новотельнов нашел на болоте.

Задание :

1. Какое растение нашел на болоте врач?
2. Благодаря каким свойствам это растение заменило перевязочные материалы?