Муниципальная общеобразовательная организация

«Средняя общеобразовательная школа №5»

Факультативный курс «Юные экологи» (6класс)

«Выращивание инфузорий для проведения

исследовательских работ»

Автор Синицына Виктория Александровна

Учитель химии, биологии

**Предмет:** Биология (факультатив «Юные экологи»)

**Класс:** 6

**Тема урока:** Выращивание инфузорий для проведения исследовательских работ

**Тип урока:** Урок комплексного применения знаний.

**Вид урока:** Практическое занятие с элементами исследования.

**Цель урока:** Изучение основ культивирования инфузорий, как модели для экологических исследований и формирование практических навыков для проведения самостоятельных экспериментов.

**Задачи урока:**

* **Образовательные:**
  + Познакомить с понятием «инфузории», как компонентом водных экосистем.
  + Познакомить с ролью инфузорий в пищевых цепочках и круговороте веществ.
  + Изучить простые методы культивирования инфузорий в лабораторных условиях.
  + Научить школьников готовить настой и наблюдать за развитием микроорганизмов.
* **Развивающие:**
  + Развивать познавательный интерес к изучению живой природы и микромира.
  + Развивать умение наблюдать, описывать и анализировать полученные данные.
  + Развивать навыки работы с лабораторным оборудованием (микроскоп, пипетка, предметное стекло).
  + Развивать навыки формулирования вопросов и выдвижения гипотез.
* **Воспитательные:**
  + Формировать экологическое мышление и понимание взаимосвязей в природе.
  + Воспитывать аккуратность, бережное отношение к лабораторному оборудованию и культивируемым организмам.
  + Развивать навыки сотрудничества и ответственности при работе в группе.

**Планируемые результаты:**

* **Личностные:** Проявление интереса к изучению микромира и понимание его роли в экосистемах.
* **Метапредметные:**
  + *Регулятивные УУД:* умение планировать этапы работы, следовать инструкциям, оценивать результат и вносить коррективы.
  + *Познавательные УУД:* умение находить информацию, проводить наблюдения, сравнивать объекты, выделять существенные признаки.
  + *Коммуникативные УУД:* умение слушать и понимать других, высказывать свою точку зрения, работать в группе.
* **Предметные:** знание основных характеристик инфузорий, понимание принципов культивирования микроорганизмов, умение готовить настой и проводить микроскопические наблюдения.

**Оборудование и материалы:**

* Спелые бананы (желательно органические)/ сушенные - 1-2 шт.
* Отстоянная вода (200 мл)
* Готовый раствор с культурой инфузорий (вода из аквариума)
* Пробирки или небольшие стеклянные банки (3-4 шт.)
* Пипетки
* Микроскопы (1 на 2-3 ученика), цифровой микроскоп
* Предметные и покровные стекла
* Пинцеты
* Марлевые салфетки
* Рабочие тетради или листы для записи наблюдений
* Инструкции по проведению лабораторной работы
* Лупы (по желанию)

**Методы и приемы:**

* Беседа с элементами рассказа
* Демонстрация
* Практическая работа (приготовление настоя, микроскопирование)
* Работа в группах
* Элементы исследовательской деятельности (формулирование вопросов, выдвижение гипотез)

Таким образом методическая разработка «Выращивание инфузорий для проведения исследовательских работ» в рамках факультативного курса «Юные экологи» для 6-го класса полностью соответствует требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) основного общего образования, обеспечивая достижение планируемых личностных, метапредметных и предметных результатов.

**Ожидаемые результаты:**

1. Повышение интереса учащихся к биологии и экологии.

2. Развитие исследовательских навыков и умений.

3. Освоение базовых навыков работы с микроскопом и другими лабораторными приборами.

4. Приобретение навыков сбора, обработки и анализа данных.

5. Формирование экологического мышления и понимания важности сохранения водных ресурсов.

6. Вовлечение учащихся в реальную природоохранную деятельность.

7. Повышение уровня цифровой грамотности.

При работе с шестиклассниками на уроке «Выращивание инфузорий для проведения исследовательских работ» важно также учитывать психолого-физиологические особенностям.

Адаптация сложности по возрасту учащихся 12/13 лет:

• Простота и наглядность: теоретическую информацию излагать простым языком, с использованием иллюстраций и схем. Избегать сложных научных терминов без пояснений.

• Четкие инструкции: разбивать практические задания на пошаговые инструкции с картинками. Убедиться, что каждый ученик понимает, что от него требуется.

• Ограничение объёма: не перегружать информацией. Сосредоточиться на основных понятиях: что такое инфузории, чем они питаются, как за ними ухаживать.

**Актуальность:**

Урок «Выращивание инфузорий для проведения исследовательских работ» актуален и значим для учащихся 6-го класса, так как он позволяет им не только получить новые знания и навыки, но и развить экологическое мышление, осознать важность сохранения биоразнообразия и внести свой вклад в изучение окружающего мира. Это прекрасная возможность сформировать активную жизненную позицию и подготовить будущих учёных и экологов.

Кроме того, для педагога также открываются широкие возможности для организации увлекательной, познавательной и практически значимой деятельности, способствующей развитию у учащихся интереса к науке, экологическому мышлению и исследовательским навыкам.

**Инновационная идея**: сочетание традиционного метода культивирования инфузорий с современными подходами: использованием доступных технологий для сбора данных, анализом полученных результатов с применением цифровых инструментов и вовлечением учащихся в реальные природоохранные задачи (элементы гражданской науки).

Данная методическая разработка для факультатива «Юные экологи» (6 класс) направлена на изучение инфузорий, как модельного объекта для проведения исследовательских работ и оценки состояния водных и почвенных экосистем. Инновация заключается в интеграции традиционных методов культивирования и микроскопического анализа с современными технологиями и принципами гражданской науки, что позволяет учащимся не только осваивать базовые биологические навыки, но и вносить реальный вклад в мониторинг окружающей среды.

**Практическая значимость:**

Данная методическая разработка может быть использована учителями биологии и экологии для организации факультативной работы, проведения внеклассных мероприятий и реализации проектной деятельности учащихся.

Использование инновационных подходов делает процесс обучения более интересным, эффективным и актуальным, а также способствует формированию экологически ответственных граждан.

**Ход урока:**

| **Этап урока** | **Деятельность учителя** | **Деятельность учеников** | **Время** | **УУД** | **Примечания** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **1. Организационный момент** | Приветствие. Проверка готовности к занятию. Создание положительной эмоциональной атмосферы (прил. №1). | Приветствуют учителя, готовят рабочее место. | 2 мин | *Регулятивные:* организация рабочего места. |  |
| **2. Мотивация и актуализация знаний** | Рассказ о роли микроорганизмов в экосистеме водоёма (прил. 2).  Загадка про инфузорию (прил. 3). Вопросы:  \* Что вы знаете о микроорганизмах?  \* Как они связаны с другими живыми существами? | Слушают, отвечают на вопросы, вспоминают ранее изученный материал. | 2 мин | *Познавательные:* актуализация знаний, выделение необходимой информации.  *Личностные:* проявление интереса к теме. | Использование слайдов с фотографиями разных водных организмов. |
| **3. Изучение нового материала** | Рассказ об инфузориях:  \* Строение и разнообразие.  \* Питание и размножение.  \* Роль в водных экосистемах.  \* Использование инфузорий в научных исследованиях (прил. 4). Демонстрация микрофотографий инфузорий. | Слушают объяснение учителя, рассматривают микрофотографии, задают вопросы. | 5 мин | *Познавательные:* получение новых знаний, анализ информации.  *Коммуникативные:* умение слушать и понимать речь учителя. | Использование презентации. |
| **4. Практическая работа: приготовление настоя из кожуры** | Объяснение процедуры приготовления настоя на банановой кожуре. Инструктаж по технике безопасности. Распределение учащихся по группам. Контроль за выполнением работы (прил. 5). | Работают в группах. Следуют инструкциям, готовят настой. Соблюдают правила техники безопасности. | 10 мин | *Регулятивные:* планирование действий, следование инструкциям.  *Познавательные:* применение знаний на практике.  *Коммуникативные:* работа в группе. | У каждой группы свой стаканчик с настоем. |
| **5. Минутка отдыха** | Физкультминутка для снятия напряжения мышц тела (прил. 7). | Выполняют упражнения | 2 мин | *Личностные:* забота о здоровье. |  |
| **6. Практическая работа: Микроскопирование** | Инструктаж по работе с микроскопом. Демонстрация приготовления микропрепарата. Помощь учащимся в настройке микроскопа и поиске инфузорий. Работа в тетрадях (описание увиденных организмов, зарисовки). Оформление выводов  (прил. 6). | Работают с микроскопам. Готовят микропрепараты, ищут инфузорий, наблюдают за ними, делают зарисовки и описания. | 15 мин | *Регулятивные:* самоконтроль.  *Познавательные:* наблюдение, сравнение, описание. | Индивидуальная работа. Учитель оказывает помощь при необходимости. |
| **7. Подведение итогов и рефлексия** | Обсуждение результатов работы. Вопросы:  \* Что нового вы узнали?  \* Что было самым интересным?  \* С какими трудностями вы столкнулись?  \* Какие вопросы у вас остались?  \* Что бы вы хотели исследовать в дальнейшем?  Оценка работы учащихся. | Подводят итоги, делятся впечатлениями, отвечают на вопросы, формулируют вопросы для дальнейших исследований. | 3 мин | *Регулятивные:* оценка, рефлексия.  *Коммуникативные:* умение выражать свои мысли. |  |
| **8. Домашнее задание** | Найти дополнительную информацию об инфузориях и их роли в экосистемах. Придумать тему для самостоятельного исследования с использованием культивируемых инфузорий. | Записывают домашнее задание. | 1 мин | *Регулятивные:* планирование. |  |

**Критерии оценки деятельности учащихся:**

* Активное участие в обсуждении.
* Аккуратность при приготовлении настоя на банановой кожуре.
* Правильное использование микроскопа.
* Качество описания и зарисовок микроорганизмов.
* Предложенные темы для дальнейших исследований.

**Возможные направления исследовательских работ (для следующих занятий):**

* Влияние различных факторов (температура, освещённость, pH) на скорость размножения инфузорий.
* Влияние загрязнения (моющие средства, пестициды) на выживаемость инфузорий.
* Использование инфузорий в качестве индикаторов загрязнения воды и почвы.
* Изучение пищевых взаимодействий между инфузориями и другими микроорганизмами.

Этот план факультативного занятия поможет учащимся 6-го класса познакомиться с удивительным миром инфузорий, освоить простые методы их выращивания и подготовиться к проведению самостоятельных экологических исследований. Важно уделить внимание практической работе, развитию исследовательских навыков и формированию экологического мышления.

Приложение 1

**Приветственное слово учителя**

«Здравствуйте, участники нашего кружка «Юные экологи»! Я рада видеть вас снова. Сегодня мы продолжим наши увлекательные исследования в области экологии и микробиологии. Нас ждет практическая работа по теме «Выращивание инфузорий для проведения исследовательских работ. Готовы к новым открытиям и экспериментам?»

Приложение 2

**Сказка о Чудо-Жителях Озера**

В тихом лесном озере, где кувшинки, словно изумрудные блюдца, покачивались на волнах, жила-была фея по имени Чистота. Она очень любила своё озеро, но в последнее время оно стало мутным и грязным. Вода перестала быть прозрачной, а рыбки грустно плавали, не находя себе корма.

Фея Чистоты была в отчаянии! Она летала над озером и плакала, но её слёзы, к сожалению, не могли очистить воду. И тогда она вспомнила о маленьких, но очень важных обитателях озера — микроорганизмах! Да-да, тех самых, которых можно увидеть только под волшебным микроскопом!

«Помогите мне, друзья!» — взмолилась фея. И тут из глубин озера начали подниматься удивительные существа. Одни были похожи на крошечные туфельки, покрытые ресничками, — это были инфузории-туфельки, главные труженицы озера. Они, как крошечные пылесосы, поглощали все ненужные бактерии и мелкие частицы грязи, делая воду чище и светлее.

Другие, совсем невидимые глазу, назывались Водолазными бактериями. Они, подобно маленьким ныряльщикам, опускались на дно озера и разлагали опавшие листья и останки животных, превращая их в полезные вещества для водорослей.

А ещё здесь были Солнечные водоросли. Они, словно маленькие заводики, использовали солнечный свет, чтобы вырабатывать кислород, которым дышали все обитатели озера, и служили пищей для инфузорий-туфелек.

Фея Чистоты с изумлением наблюдала, как маленькие труженики, словно невидимые помощники, преобразили озеро! Инфузории-туфельки старательно очищали воду, бактерии-водолазы перерабатывали органические отходы, а водоросли-солнышки насыщали озеро кислородом.

И вот, через несколько дней, озеро снова засияло чистотой и прозрачностью! Рыбки весело играли в чистой воде, а кувшинки, словно улыбаясь, тянулись к солнцу.

Фея Чистоты, преисполненная благодарности, щедро одарила микроорганизмы волшебным сиянием, чтобы они и дальше помогали ей поддерживать чистоту и красоту озера.

С тех пор все обитатели озера жили в мире и согласии, понимая, что даже самые маленькие существа играют огромную роль в поддержании здоровья и красоты их общего дома. И помните, ребята, чистота озера зависит не только от феи, но и от каждого из нас, кто бережно относится к природе и её маленьким, но очень важным обитателям!

Приложение 3

**Загадка**

Живу в пруду и луже,

Реснички мне — как вёсла дружные.

И туфелька мне в самый раз,

Бактериями на ужин ожидают нас.

(Ответ: Инфузория-туфелька)

Приложение 4

**Рассказ про инфузории с использованием презентации**

Представьте, что вы уменьшились до размеров невидимой пылинки и попали в каплю воды из пруда! Что бы вы там увидели? Наверняка множество удивительных существ, среди которых обязательно встретите инфузорий — одноклеточных животных, которых так много, что они живут почти в каждом водоёме.

Строение и разнообразие:

Инфузории — настоящие мастера маскировки! Они бывают самых разных форм: овальные, шаровидные, в форме колокольчика и даже в форме трубы! Но самая известная инфузория — туфелька, потому что она похожа на крошечную туфельку, скользящую по воде. Все инфузории покрыты маленькими волосками — ресничками, которые помогают им двигаться и захватывать пищу. У них есть всё необходимое для жизни: ядро, управляющее всеми процессами, пищеварительные вакуоли, в которых переваривается пища, и сократительные вакуоли, которые избавляют клетку от лишней воды.

Питание и размножение:

Инфузории — настоящие обжоры! Они питаются в основном бактериями, мелкими водорослями и другими одноклеточными организмами. Реснички, расположенные рядом с клеточным ртом, который называется цитостомом, создают водоворот, затягивающий добычу внутрь клетки, где она переваривается. Инфузории размножаются очень быстро! Обычно они просто делятся пополам, и получается две новые инфузории. Но иногда они обмениваются генетическим материалом, чтобы стать сильнее и лучше приспособленными к жизни. Этот процесс называется конъюгацией — как будто две инфузории поцеловались и стали лучше!

Роль в водных экосистемах:

Несмотря на свой маленький размер, инфузории играют огромную роль в жизни водоёмов. Они, как крошечные санитары, очищают воду от бактерий и органических остатков. А ещё они служат пищей для более крупных животных, например, для рачков дафний и циклопов, которых, в свою очередь, едят рыбы. Таким образом, инфузории участвуют в создании пищевой цепи, связывающей все живые организмы в водоёме.

Использование в научных исследованиях:

Благодаря своей простоте и быстрому размножению инфузории стали важными объектами научных исследований. Ученые изучают на них влияние различных веществ (например, загрязняющих веществ) на живые организмы, исследуют процессы питания и размножения, а также используют их для создания лекарств.

Таким образом, инфузории — это не просто крошечные обитатели водоёмов, а важные участники экологических процессов и ценные объекты для научных исследований. Загляните в каплю воды под микроскопом, и вы откроете для себя удивительный мир этих микроскопических созданий!

Приложение 5

**Инструктаж/техника безопасности**

Внимание! Прежде чем приступить к работе с инфузориями, внимательно прочитайте эту инструкцию и убедитесь, что вы понимаете все правила.

Цель: обеспечить безопасное обращение с инфузориями и лабораторным оборудованием в школьной лаборатории.

Общие правила:

1. Поддерживайте чистоту и порядок на рабочем месте. Перед началом работы убедитесь, что на вашем столе нет лишних предметов.
2. Работайте аккуратно и не торопитесь. Помните, что спешка может привести к ошибкам и травмам.
3. Не пробуйте на вкус и не трогайте руками незнакомые вещества и растворы. Даже если вам кажется, что это просто вода, в ней могут быть опасные микроорганизмы.
4. Не ешьте и не пейте в лаборатории. Еда и напитки могут быть загрязнены микроорганизмами или химическими веществами.
5. Сообщайте учителю обо всех несчастных случаях и нарушениях правил безопасности. Не пытайтесь устранить проблему самостоятельно.
6. После завершения работы тщательно вымойте руки с мылом. Это поможет предотвратить распространение микроорганизмов.
7. Соблюдайте тишину и не отвлекайте других учащихся во время работы.

Правила работы с культурами инфузорий:

1. Не выливайте культуры инфузорий в раковину. После использования утилизируйте их в специально отведённую ёмкость (учитель укажет, куда).
2. Не трогайте культуры инфузорий руками. Используйте пипетки или другие инструменты для переноса жидкости.
3. При попадании культуры инфузорий на кожу или слизистые оболочки промойте их большим количеством воды.
4. Не разбрызгивайте культуры инфузорий. Это может привести к загрязнению рабочего места и распространению микроорганизмов.
5. Осторожно обращайтесь со стеклянной посудой (пробирками, предметными и покровными стёклами). Они могут разбиться и поранить вас.

Правила работы с микроскопом:

1. Переносите микроскоп, держа его за основание и штатив двумя руками.
2. Устанавливайте микроскоп на ровную и устойчивую поверхность.
3. Не прикасайтесь к линзам микроскопа руками. Для очистки линз используйте специальные салфетки или вату.
4. Не прилагайте чрезмерных усилий при регулировке фокусировки и замене объективов.
5. После работы выключите микроскоп и уберите его в шкаф.

Действия при аварийных ситуациях:

* При пролитии культуры инфузорий или красителя:
  + Сообщите учителю.
  + Наденьте перчатки.
  + Соберите жидкость бумажными полотенцами и утилизируйте их в специально отведённую ёмкость.
  + Продезинфицируйте поверхность стола дезинфицирующим раствором (укажет учитель).
* При разбитии стеклянной посуды:
  + Сообщите учителю.
  + Не трогайте осколки руками.
  + Используйте щетку и совок для сбора осколков.
  + Поместите осколки в специальный контейнер для битого стекла.
* При попадании химического вещества в глаза или на кожу:
  + Немедленно промойте пораженный участок большим количеством воды.
  + Сообщите учителю.
  + Обратитесь за медицинской помощью, если необходимо.

Помните! Ваша безопасность — самое главное. Соблюдение этих правил поможет вам безопасно и эффективно провести лабораторную работу с инфузориями.

После прочтения инструкции учащиеся должны расписаться в журнале по технике безопасности, подтверждая, что они ознакомились с правилами.

Приложение 6

**Инструкционная карточка**

Тема: «Выращивание инфузорий для проведения исследовательских работ»

Цель: Научиться создавать подходящие условия для жизни и размножения инфузорий.

Материалы и оборудование:

* Спелые бананы (желательно органические)/ сушенные - 1-2 шт.
* Отстоянная вода/вода из аквариума (200 мл)
* Готовый раствор с культурой инфузорий
* Пробирки или небольшие стеклянные банки (3-4 шт.)
* Пипетки
* Микроскопы (1 на 2-3 ученика)
* Предметные и покровные стекла
* Пинцеты
* Марлевые салфетки
* Рабочие тетради или листы для записи наблюдений
* Инструкции по проведению лабораторной работы
* Лупы (по желанию)

Ход работы:

1. Подготовка кожуры банана:
   * Возьмите немного сухой кожуры. Важно, чтобы она не была плесневелой или гнилой!
   * Поломайте на небольшие кусочки (примерно 1-2 см в длину). Так будет легче отдать питательные вещества в воду.
2. Приготовление настоя:
   * Положите кусочки кожуры в банку или пробирку (заполните примерно ¼ (можно чуть меньше) объёма).
   * Залейте кожуру отстоянной водой.
   * Слегка перемешайте содержимое стеклянной палочкой. Это поможет кожуре быстрее отдать свои питательные вещества.
3. Заселение инфузорий:
   * Аккуратно перемешайте культуру инфузорий (аквариумная вода), которую вам выдал учитель. Это нужно для того, чтобы инфузории равномерно распределились в жидкости.
   * Наберите пипеткой немного жидкости (можно взять воду с аквариума) из культуры с инфузориями. Проверьте наличие инфузорий в пробе с помощью микроскопа. Зафиксируйте результаты и наблюдения в тетрадь.
   * Добавьте эту жидкость с инфузориями в банку с настоем.
4. Создание условий:
   * Накройте банку марлей. Это защитит настой от пыли и не даст мухам залететь внутрь, но при этом позволит воздуху проникать внутрь.
   * Поставьте банку в светлое место, но не под прямые солнечные лучи! Идеально подойдет подоконник, где есть рассеянный свет.
   * Не ставьте банку рядом с батареей или другими источниками тепла. Инфузории любят умеренную температуру!
5. Ожидание и наблюдение (до следующего занятия):
   * Теперь нужно подождать несколько дней (обычно 5–7 дней), чтобы в настое размножились бактерии, которыми питаются инфузории.
   * Каждый день внимательно смотрите на свой настой. Что вы видите? Изменился ли цвет воды? Появился ли на поверхности налёт? Записывайте свои наблюдения в тетрадь!
   * Попробуйте посмотреть готовый настой через лупу. Может быть, вы уже увидите там каких-нибудь маленьких живых существ!
   * Не забудьте оформить выводы по окончанию работы по выращиванию инфузорий.

Приложение 7

**Физкульт минутка**

Перед нами дуб широкий, (Руки в стороны)

А над нами дуб высокий. (Руки вверх)

Вдруг над нами сосны, ели (Наклоны головой)

Головами зашумели (Хлопки)

Грянул гром, сосна упала, (Присели)

Только ветками качала. (Покачали головой)

Приложение 8

**Практическая часть (фотографии)**



