

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя школа №10»
Петропавловск – Камчатского городского округа

Внеурочная исследовательская работа естественнонаучной направленности
творческого коллектива обучающихся: «Юные исследователи»
в рамках дополнительной образовательной программы:
«Я познаю мир»

Учебно–исследовательская работа по теме:
«Жизнь простейших»

Обучающиеся 8б класса группы «Микролаборанты»:
Мацута Маргарита (старший лаборант)
Маковейчук Даниил (ОВЗ)
Обучающиеся 5б класса группы «Юные натуралисты»:
Карелова Татьяна
Сапарбекова Аэлина

Руководитель:
Учитель биологии
Бохан Виолетта Валерьевна.

2022 - 2023 учебный год

Оглавление

Введение	2
Подготовительная работа.	4
Материалы и методы исследования.	6
Разведение простейших для дальнейших исследований.	6
Результаты исследования.	6
Наблюдение и опыты с использованием натуральных объектов.	14
Опыт №1. Реакция инфузорий-туфельек на раздражитель.	14
Опыт №2. Реакция простейших на температуру и содержание кислорода в воде.	14
Опыт №3. Наблюдение за питанием эвглени зелёной.	15
Опыт №4. Влияние фитонцидов на микроорганизмы.	16
Опыт №5. Регулярные колебания в системе хищник — жертва. Конкурентные отношения между видами.	18
Анализ работы.	21
Приложение 1. Устройство микроскопа и правила работы с ним. Описание лабораторных работ.	22
Приложение 2. Биологические особенности и их использование в исследовательской работе.	27
Приложение 3. Тема занятия: «Введение в образовательную программу "Микромир, невидимый глазами"».	30
Приложение 4. Наши фото, видео (микроскоп)	35
Приложение 5. Презентация	
Список литературы	39

Введение

Цель исследования:

Расширить знания о многообразии простейших одноклеточных организмов в связи с обитанием их в различных условиях – средах обитания

Задачи:

1. Провести предварительную подготовку к работе: формирование команд, создание творческой группы, обсудить цели и задачи общей темы исследования и работы каждой группы, инструктаж по технике безопасности;
2. изучить строение и жизнедеятельность простейших организмов;
3. совершить экскурсию на Култучное озеро, провести полевые виды работ на выбранных участках;
4. совершенствовать умения работать с микроскопом, провести камеральные исследования живых организмов;
5. проводить наблюдения, эксперименты, измерения, анализ в ходе исследования микроскопических живых объектов;
6. научиться работать с материалами и методами получения способов массовых культур простейших
7. Повторить опыт Г.Ф. Гаузе, быстрая смена видов в сообществах на примере микроорганизмов.

Средства, необходимые для решения поставленных задач

- Справочная научная и научно-популярная литература, атлас-определитель;
- Микроскопы.
- Микропрепараты.
- Персональные компьютеры
- Интернет-ресурсы.
- Наглядный дидактический материал (диски: «Общие законы природы», «Взаимовлияние живых организмов друг на друга», «Природа. Состояние динамического равновесия», «Жизнедеятельность животных» и др.).

Актуальность проблемы:

Простейшие – это одноклеточные и микроскопические организмы, они обладают свойствами биологических организмов, приведших к научному открытию и познанию микромира. Жизнь на Земле появилась благодаря этим организмам, благодаря им мы существуем на Земле.

Простейшие – являются источником пищи для более крупных животных, в конечном итоге существование китов зависит от одноклеточных организмов. Инфузории, обитающие в кишечнике жвачных животных, не причиняя вреда

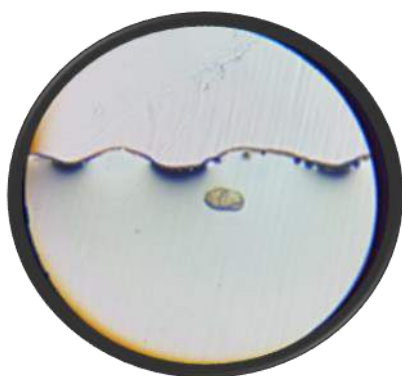
своему хозяину, помогают расщеплять трудно перевариваемую пищу. Простейших – используют в биотехнологии (служат пищей для рыб). Почвенные простейшие принимают участие в почвообразовании, являются участниками образования горных пород.

Простейшие – показатели степени загрязнения водоёмов, их используют для очищения пресных вод.

Многие одноклеточные организмы являются паразитирующими формами, вызывают тяжёлые заболевания человека и животных, следовательно, их необходимо хорошо изучать, чтобы предотвратить тяжелые заболевания.

С каждым годом ученые открывают все более новые виды простейших.

Изучать таинственный, не видимый глазу микромир очень интересно.



Тема: «Жизнь простейших» была выбрана с учетом интереса учащихся (желание работать с микроскопом, исследовать живые объекты, рассмотреть всё то, что не видит глаз), а также в связи с сокращением часов уроков биологии, появилась возможность, для более углубленного изучения материала, проводить практические и лабораторные занятия во внеурочное время (кружок).

Живые культуры были использованы на уроках биологии в 5 –х, 6-х, 7-х, 8-х классах, для проведения лабораторных работ по теме: «Изучение строения и наблюдение за передвижением простейших организмов». «Жизнь одноклеточных организмов». «Клетка животных». «Законы конкурентных отношений в природе».

Были проведены открытые занятия для 4-х классов, в рамках организации преемственности между начальной школой (выпускной класс) и средним звеном обучения (пятый класс), формирование основ экологической культуры, привитие интереса к учебным предметам естественно-научной области (окружающая среда, биология, экология).

Учебно-исследовательская работа проводилась с привлечением к работе обучающихся с ОВЗ (индивидуальные исследования, работа в команде, адаптация, положительный результат).

Место проведения:

Култучное озеро, расположено в центре города Петропавловска - Камчатского, является Бывшим заливом Авачинской губы, довольно давно

(несколько тысяч лет назад) отделенным от моря с запада Озерновской косой.

МБОУ «Средняя школа №10», улица Садовая ба, кабинет биологии №13.

Время проведения исследования: с сентября по декабрь 2022г



Принцип стимулирования взаимодействия, общения детей разного возраста предполагает активизацию у ребёнка психологического механизма идентификации с другим человеком, группой, образцом; формирование разновозрастной группы на основе общих целей и интересов для включения старших и младших детей в совместную урочную и внеурочную деятельность, приобретения ими опыта ответственности за другого, осознания собственной причастности к его учебным достижениям

Принцип свободы действий в постановке эксперимента и направленности на достижение успеха предполагает свободу детей в выборе исследовательской, экспериментальной темы, индивидуальной, групповой или коллективной формы работы, места осуществления эксперимента (в аудитории или дома).

Принцип связи внеурочной работы с занятиями практической направленности предполагает, в частности, использование материала, подготовленного во время работы кружка, на уроках биологии по соответствующей теме.

Подготовительная работа

Подготовительная работа: проведение экскурсии требует предварительной подготовки. Заранее был намечен маршрут и способ подхода к водоемам, осмотрены берега и выявлены наиболее удобные места для отлова и разбора проб. Непосредственно перед работой был проведен краткий инструктаж о правилах поведения вблизи водоемов. Например, были строго запрещены всякие игры в близости воды, во избежание падения ребенка в воду. Не менее важная ставилась задача - сделать ребят не пассивными, а активными исследователями водоемов. Для этого они заранее получили основные сведения о биологии тех или иных водных животных, им объяснили, где, как

и кого надо искать, был составлен план работы. Учащихся разбили на группы по 2-3 человека.

Проведение исследовательской работы требует предварительной подготовки, формирование команд, создание творческой группы; обсуждались цели и задачи группы. Непосредственно перед работой был поведён инструктаж по правилам техники безопасности. При разведении простейших необходимо соблюдать определённые правила (приложение). Перед тем, как приступить к практической работе, необходимо было провести теоретическую часть. Учащиеся изучали литературу в библиотеке, Интернете; собирали необходимый материал (список литературы).



Для проведения исследования одноклеточных организмов необходимо было приготовить *материалы и оборудование*:

- микроскопы, лупы, предметные и покровные стёкла, пинцеты, пипетки, гигроскопическая вата;
- для создания микроаквариумов - стеклянные банки, штатив с пробирками, чашки Петри;
- для окраски использовали мелко растёртый древесный уголь, сок свеклы, йодная настойка;
- маленькие кусочки размягчённого пластилина или воска, для того, чтобы не раздавить объект исследования покровным стеклом; чёрная бумага – как фон, для лучшего рассмотрения инфузорий; кристаллик поваренной соли;
- вода из аквариума; субстраты (культуры простейших, выращенные на разных настоях, культура бактерий); проточная отстаившаяся вода, пробирка с охлажденной кипячёной водой;
- банановая кожура, рис, почвенная земля, лук, чеснок, листья берёзы, хвоя кедрача, луговое сено, молоко; картофельный отвар;
- тетрадь, пишущие принадлежности для зарисовок исследуемых объектов.



Материалы и методы исследования

Микробиологические методы для исследования: микроскопический, культурный, экспериментальный (биологический).

Разведение простейших для дальнейших исследований.

Известно несколько несложных по своей методике способов получения массовых культур простейших, на основе которых можно получить чистые культуры (приложение)

Чтобы приготовить для исследования культуры простейших на разных субстратах группа учащихся разделилась по 2 человека.

Накануне учениками были приготовлены:

1. культура на настое банановых корок (приложение). Банка №1-а, банка №1-б, куда добавляли воду с простейшими из аквариума для разведения одноклеточных животных
2. на рисовом отваре (приложение). Банка №2, куда переносили культуры простейших.
3. на настое почвы (приложение) Банка №3, где разводили амёб.
4. на молочном растворе (приложение) Банка №4, где разводили инфузорий.

Для проведения индивидуального исследования эвглены зелёной, это простейшее было перенесено отдельно в пробирку с культурой на луговом сене (приложение).

Через 1 – 2 недели учащимися проводились исследования, подсчитывалось количество полученных простейших в разных культурах. Проводились лабораторные работы по строению, передвижению простейших.

Результаты исследования

В ходе работы, учащиеся подсчитали и сравнили количество полученных одноклеточных животных в каждой банке (1 литр).



В банке №1-а постепенно количество простейших снижалось, так как банановых корок было добавлено больше, чем положено. Следовательно, преобладало развитие бактерий, которые поедали одноклеточные организмы, вода в банке стала мутной.

Учащиеся проводили исследования каждой банки 1 раз в неделю в течение трех недель, подсчитывали число простейших в каждой капле воды. Наибольшее количество амёб по результатам нашего исследования по истечению трёх недель оказалось в банке № 3, приготовленных на почвенном настое. Наибольшее количество инфузорий – в банке №4 (на молочном растворе).

Расчёты проводились с учётом, что банка = 1 литр; 1 капля = 1мл; 1 литр = 1000 мл; 10 капель = 0,01 литр



Банка №1-а		Исследования через одну неделю												
1. Амеба	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	Общая сумма в 1 литре	
	Количество простейших	1	3	1	1	1	2	1	2	2	3	17		
2. Инфузории	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях		
	Количество простейших	2	4	4	3	2	3	3	2	4	2	29		
3. Эвглена зеленая	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях		
	Количество простейших	2	1	1	1	2	2	2	2	1	2	16		
Банка №1-а		Исследования через две недели												
1. Амеба	Номера	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая		

	капель											сумма в 10 каплях	
	Количество простейших	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	12	
2. Инфузории	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	
	Количество простейших	2	3	2	1	2	2	3	1	1	2	19	
3. Эвглена зеленая	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	
	Количество простейших	1	2	1	1	2	2	2	1	1	1	14	
<i>Банк №1-а</i>	<i>Исследования через три недели</i>												
1. Амеба	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	Общая сумма в 1 литре
	Количество простейших			1			1	1		1		4	400
2. Инфузории	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	Общая сумма в 1 литре
	Количество простейших				1					1		2	200
3. Эвглена зеленая	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	Общая сумма в 1 литре
	Количество простейших											0	0
<i>Банка №1-б</i>	<i>Исследования через одну неделю</i>												
1. Амеба	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма	

												в 10 каплях	
	Количество простейших	3	1	3	1	2	4	2	2	2	2	22	
2. Инфузории	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	
	Количество простейших	1	2	2	4	4	4	3	3	3	3	29	
3. Эвглена зеленая	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	
	Количество простейших	1	2	2	2	2	3	2	1	2	2	19	

<i>Банка №1-б</i>	<i>Исследования через две недели</i>												
1. Амеба	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	
	Количество простейших	3	2	2	3	4	4	4	3	4	3	32	
2. Инфузории	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	
	Количество простейших	2	2	2	4	4	4	4	3	3	3	31	
3. Эвглена зеленая	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	
	Количество простейших	2	2	2	2	2	3	2	3	2	3	23	

<i>Банка №1-б</i>	<i>Исследования через три недели</i>												
1. Амеба	Номера	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая	Общая

	капель												сумма в 10 каплях	сумма в 1 литре
	Количество простейших	5	3	5	3	2	4	5	4	4	4	39	3900	
2. Инфузории	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	Общая сумма в 1 литре	
	Количество простейших	1	4	2	4	4	4	3	5	3	5	35	3500	
3. Эвглена зеленая	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	Общая сумма в 1 литре	
	Количество простейших	3	2	2	4	2	3	4	1	2	4	27	2700	

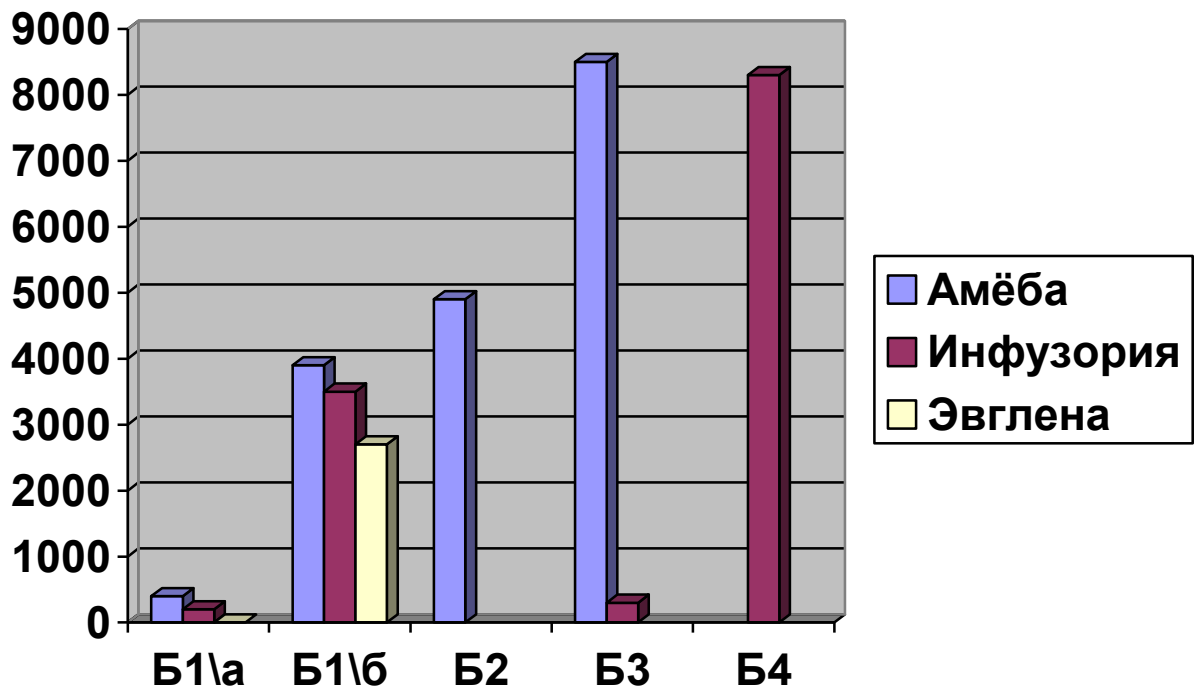
<i>Банка №2</i>		<i>Исследования через одну неделю</i>												
1. Амеба	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях		
	Количество простейших	3	3	2	3	3	2	1	2	3	3	25		
<i>Банка №2</i>		<i>Исследования через две недели</i>												
1. Амеба	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях		
	Количество простейших	2	4	5	4	2	4	4	3	3	4	35		

<i>Банка №2</i>	<i>Исследования через три недели</i>												
1. Амеба	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	Общая сумма в 1 литре
	Количество простейших	3	4	4	5	6	5	5	7	5	5	49	4900
<i>Банка №3</i>	<i>Исследования через одну неделю</i>												
1. Амеба	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	
	Количество простейших	4	4	4	5	4	5	5	4	5	5	45	
2. Инфузории	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	
	Количество простейших	1		2		1		1		1		6	
<i>Банка №3</i>	<i>Исследования через две недели</i>												
1. Амеба	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	
	Количество простейших	6	5	7	7	8	5	7	7	6	5	63	
2. Инфузории	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10	

												капля х		
	Количество простейших	1		1			1				2	5		
<i>Банка №3</i>		<i>Исследования через три недели</i>												
1. Амеба	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	Общая сумма в 1 литре	
	Количество простейших	10	8	7	8	10	8	10	7	8	9	85	8500	
2. Инфузории	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	Общая сумма в 1 литре	
	Количество простейших			1				1		1		3	300	
<i>Банка №4</i>		<i>Исследования через одну неделю</i>												
Инфузории	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях		
	Количество простейших	5	4	4	4	5	4	5	4	5	4	44		
<i>Банка №4</i>		<i>Исследования через две недели</i>												
Инфузории	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях		

												х	
	Количество простейших	10	7	9	7	7	5	7	5	8	6	71	
Банка №4	Исследование через три недели												
Инфузории	Номера капель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Общая сумма в 10 каплях	Общая сумма в 1 литре
	Количество простейших	7	9	9	10	10	7	8	8	9	6	83	8300

На основании полученных данных учащиеся построили графики полученных результатов по истечению трёх недель.



Наблюдение и опыты с использованием натуральных объектов.

Опыт №1. Реакция инфузорий-туфельек на раздражитель.

Оборудование: микроскоп, культура выращенных инфузорий-туфельек, предметное стекло, пипетка, кристаллик поваренной соли, культура бактерий.

Накануне бактерии получили следующим образом:

в процессе выращивания инфузорий мы отлили в банку 1\2 стакана воды из банки с инфузориями и добавили 2 столовые ложки порошка из сушеной банановой кожуры, количество бактерий увеличилось.

Ход работы:

1. Поместили на предметное стекло каплю чистой воды и каплю воды с инфузориями. Соединили их мостиком (водяным каналом), для этого мы провели остриём карандаша от одной капли к другой.
2. Около одной из капель (с инфузориями) мы положили кристаллик поваренной соли и осторожно препаровальной иглой придвинули его к капле.

Наблюдение: мы увидели в микроскоп, как по мере растворения соли туфельки переплывали в каплю с чистой водой – для инфузорий раствор соли вреден.

3. Изменяем условия опыта. В каплю с инфузориями не добавляем ничего. Зато в другую каплю добавляем немного настоя с бактериями.

Наблюдение: мы увидели в микроскоп, как инфузории собираются около бактерий – своей обычной пищи.

Вывод: Простейшие, к которым относится инфузория-туфелька, не имеют нервной системы, они воспринимают раздражение всей клеткой и способны отвечать на них движением, то есть при воздействии раздражения простейшее будет перемещаться в направлении раздражителя и от него. опыты показывают, что инфузории могут отвечать определенным образом на воздействия окружающей среды, то есть обладают раздражимостью.

Опыт №2. Реакция простейших на температуру и содержание кислорода в воде.

Оборудование: микроскоп, предметные стекла, пипетки, пробирка с культурой выращенных инфузорий-туфельек, пробирка с прокипячённой водой.

Ход работы:

1. В одну пробирку мы поместили инфузории с предварительно прокипяченной и охлаждённой до комнатной температуры водой.
2. Другую пробирку с инфузориями мы поставили в теплое место.
3. Несколько дней наблюдали, что с ними происходит.

Наблюдение и выводы: Исследовав содержимое каждой пробирки под микроскопом, взяв пипеткой, отдельные капли-пробы и поместив их на

предметные стекла, мы обнаружили в пробирках разное количество инфузорий. Из каждой пробирки мы брали по три капли воды и считали количество в них инфузорий. Результаты нашего исследования показали, что в первой капле мы обнаружили 7 инфузории; во второй – 4; в третьей – 2. То есть, в пробирке, которая была с предварительно прокипяченной и охлаждённой до комнатной температуры водой, количество инфузорий на следующий день снизилось, а через 4 дня они погибли из-за недостатка кислорода в кипячёной воде.

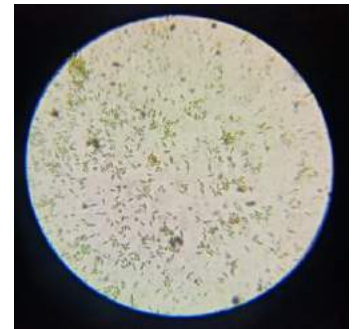
В другой пробирке, которая стояла в тёплом месте, количество инфузорий увеличилось. По нашим подсчетам: в первой капле воды мы обнаружили – 6 инфузории; во второй – 8; в третьей – 10, следовательно, тепло и достаточное количество кислорода является благоприятной средой для размножения инфузорий.

Опыт №3. Наблюдение за питанием эвглены зелёной.

Оборудование: микроскоп, предметные стекла, пипетки, пробирка с культурой выращенных эвглены зелёной, картофельный отвар.

Ход работы:

1. В пробирку с культурой эвглены зелёной добавили небольшое количество картофельного отвара. Пробирку поставили в темноту (шкаф).
2. Через две недели, достали пробирку.
Наблюдение: мы увидели, что зелёная окраска культуры исчезла, но эвглены не погибли.
3. Эту же пробирку снова поставили на свет.



Наблюдение: обесцвеченная культура эвглены в течение недели вновь стала зеленеть.

Вывод: эвглены обладают замечательной особенностью, способность менять характер питания и обмена веществ в зависимости от условий среды. На свету при наличии в цитоплазме эвглены зелёной хлорофилла (в хлоропластах), образуются органические вещества, как у растений, следовательно, эвгленам характерен автотрофный (голофитный) тип питания. А в темноте эвглены обесцвечиваются, так как хлорофилл синтезируется только на свету, и переходят к сапрофитному питанию (пищеварительных вакуолей нет, и приспособленности к активному захвату пищи также нет). Гетеротрофное питание осуществляется у них путём осмоса: поглощения растворённых в окружающей среде органических питательных веществ пелликулу.

Таким образом, у эвглены зелёной смешанное питание, или миксотрофное. В цитоплазме миксотрофных жгутиконосцев находятся различные включения: зерна крахмала, капельки жира и др., а также красное пятнышко – глазок, который выполняет функцию светочувствительной органеллы (стигма).



Опыт №4. Влияние фитонцидов на микроорганизмы.

Фитонциды – образуемые растениями вещества, убивающие или подавляющие рост и развитие других организмов, главным образом, микробов. Фитонциды играют важную роль в устойчивости растений к различным заболеваниям.

Учёными установлено, что от фитонцидов берёзы, хвойных деревьев, лука, чеснока, и др. растений гибнут микроорганизмы.

Мы решили проверить опытным путём эти данные. Порядок работы, следующий:

1. Разотрём в каждой из четырёх керамических ступках отдельно листья берёзы, хвою кедрача, чешую луковицы, дольку чеснока.
2. Отожмём через марлю сок этих растений.
3. В небольшой стакан (50-100 мл) поместим комочек лесной почвы, добавим немного воды, перемешаем; дадим осесть твёрдым почвенным частицам.
4. Возьмём пипеткой каплю воды из стакана, нанесём её на предметное стекло и закроем покровным стеклом (продельываем так 4 раза, для исследования действия каждого растения)
5. Добавляем под покровное стекло каждого приготовленного микропрепарата сока из разных листьев растений.
6. Наблюдаем движение простейших в течение несколько минут.
7. Данные, полученные в ходе нашего эксперимента, заносим в таблицу.

Результаты нашего исследования:

Вид растения	Активность простейших		Время реакции	Примечания
	до соприкосновения с фитонцидами	после соприкосновения с фитонцидами		
<p>1. листья берёзы</p> 	<p>Осуществлял и движения в капли воды: инфузории при помощи ресничек, жгутиковые – жгутиков, амёбы – выростами тела.</p>	<p>Стали беспокойными, перемещаться к противоположной стороне капли, стали вялыми, менялась их структура.</p>	<p>20 мин 40 мин</p>	<p>в итоге погибло половина организмов. Погибли все</p>
<p>2. хвоя кедрача</p> 		<p>Так же</p>	<p>20 мин</p>	<p>погибли</p>
<p>3. чешуя лука</p> 		<p>стали вялыми, уже через несколько мин. было видно, как разрушилась их структура.</p>	<p>10мин</p>	<p>Вызывает быстрое разрушение, гибель</p>
<p>4. долька чеснока</p> 		<p>Очень быстро инфузории начали реагировать на сок, забились в противоположный угол, стали безжизненными, разрушилась их структура.</p>	<p>7мин</p>	<p>Вызывает быструю гибель</p>

Опыт №5. Регулярные колебания в системе хищник — жертва. Конкурентные отношения между видами (приложение – наши записанные видео).

Цели и задачи: Повторить опыт Г.Ф. Гаузе, быстрая смена видов в сообществах на примере микроорганизмов.

Провести эксперименты, доказывающие возникновение соответствующих циклов на примере хищных инфузорий и их жертвы — туфельки.

Провести исследования, доказывающие невозможность длительного совместного выживания двух видов с близкими экологическими требованиями, правило конкурентного исключения или закон Гаузе.

В ходе эволюции у жертв вырабатываются самые различные приспособления к защите от хищников. Например, у мельчайших водных одноклеточных организмов инфузорий (парамеции, книдоспоридии) есть стрекательные аппараты - трихоцисты – цитоплазматические органеллы, служащие им как органы защиты от нападения, способные «выстреливать» при механическом или химическом раздражении. А у хищников появляются токсицисты с ядом, благодаря им хищные инфузории способны парализовать своих жертв. (Википедия).

Пищевые отношения не только обеспечивают энергетические потребности организмов. Они играют в природе другую важную роль – удерживают виды в сообществах, регулируют их численность и влияют на ход в эволюции.

Отношения хищник-жертва могут быть причиной регулярных периодических колебаний численности каждого из взаимодействующих видов. (Г.Ф. Гаузе. Экология 10-11 класс, под редакцией Н.М. Черновой)

Значение в природе инфузории туфельки как положительное, так и отрицательное. С одной стороны, она повышает уровень плодородия в почве, что помогает орошаемым землям на юге планеты получать урожай. Одноклеточные живые простейшие организмы хорошо очищают водоемы, уничтожают бактерии и микроскопические виды водорослей, участвуют в пищеварительной цепочке, поскольку считаются пищей для других животных. Однако те одноклеточные, что обитают в речных водоемах с большим количеством рыб, негативно влияют на них. Они вызывают у рыб заболевания и массовую гибель. Насыщенность того или иного водоема инфузориями можно судить о степени его загрязнения, чем их больше, тем более грязный водоем.

Ход работы:

Для чистоты эксперимента берем три стеклянные емкости:

1 банка – разлагающиеся веточки и листья

2 банку – живые растения

3 банка – ил со дна

Добавляем жидкость, взятую из того же водоема.

В процессе нашего исследования наблюдаем, как изменяется в наших емкостях численность двух видов инфузорий, связанных отношениями хищник — жертва. Жертвой стал один из видов инфузорий-туфельек, питающийся бактериями, а хищником — инфузория-хищник, рода *Litonjtus*, поедающая туфельек.

В результате: вначале численность туфельки росла быстрее, чем численность хищника, который вскоре получил хорошую кормовую базу и тоже стал быстро размножаться. Когда скорость поедания туфельек сравнялась со скоростью их размножения, рост численности вида прекратился. А так как продолжали ловить туфельек инфузории-хищники, рода *Litonjtus* и размножаться, скоро выедание жертв намного превысило их пополнение, количество туфельек в банках начало резко снижаться.

На основании наблюдения и опыта за простейшими организмами можно *сделать вывод*, что взаимодействия хищника и жертвы могут при известных условиях приводить к регулярным циклическим колебаниям численности обоих видов. Ход этих циклов можно рассчитать и предсказать, зная некоторые исходные количественные характеристики видов.

Количественные законы взаимодействия видов в их пищевых связях очень важны для практики, например, в рыболовстве.

Экспериментируем:

Если поместить разные виды туфельек в одну среду, то начинается между ними конкуренция.

Инфузории Парамеции (*Paramecium*), *Oxytricha fallax*-брюхоресничная инфузория, кнidosпоридии, инфузории кольподы поместили в одну среду.

Все виды стали бороться между собой за пищевые ресурсы, так как живут за счет одного и того же ресурса (бактерий банановой кожуры), имеющегося в ограниченном количестве. По истечению времени (наблюдение каждую неделю) выяснилось, что инфузории мелких размеров более чувствительна к продуктам обмена веществ бактерий, которые постепенно накапливались в банках. Когда стали менять питательную среду для инфузорий, добавлять мертвую растительную органику, стали появляться длинные инфузории, сократилась численность мелких и крупных округлой формы инфузорий.

Вывод: Между видами сложились конкурентные отношения и закон конкурентного исключения Гаузе был изучен, подтвердилось правило о невозможности длительного совместного выживания видов с близкими экологическими требованиями.

Позднее проведенные в течении нескольких месяцев опыты с разными видами простейших подтвердили это правило и были *сделаны выводы*, что что в природных сообществах должны уживаться только те виды, которые не конкурируют друг с другом, которые живут за счет разных ресурсов. Действительно, попытки адаптации видов к новым условиям показывают, что они приживаются лишь в тех случаях, если не встречаются конкурентов или если им удается вытеснить какой-либо местный вид.

Продолжаем экспериментировать

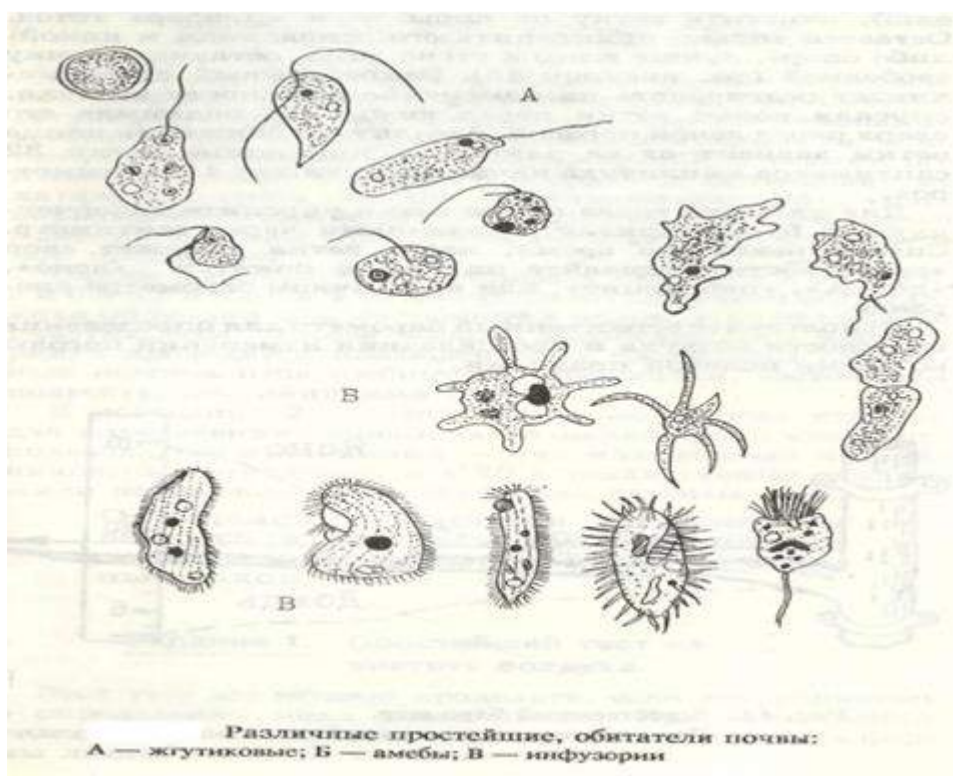
Пытаемся понять и изучить на практике, как происходит смена сообществ.

Зная из теории учебника по экологии, что быстрые смены сообществ всегда проходят в скоплениях, разлагающихся растительных остатков, трупах и навозе животных. Эти сообщества живут за счет запасов энергии, накопленной в мертвых органических остатках. Смены видов идут до тех пор, пока эти запасы полностью не иссякнут.

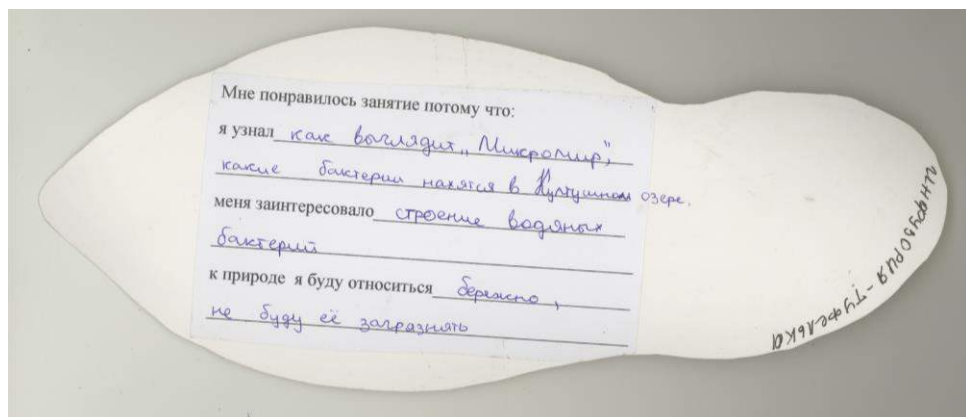
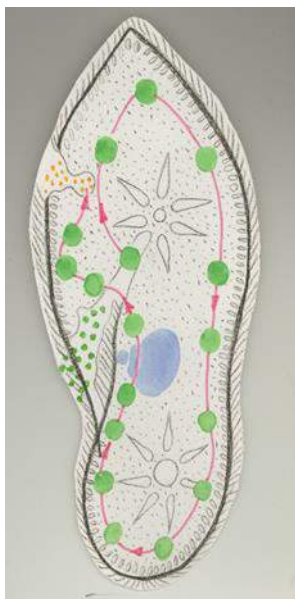
Добавляем в банку с рисовым настоем воду, взятую из природного водоема (Култучного озера), содержащих разных представителей водной фауны. Животные стали активно размножаться, и начался процесс развития очень неустойчивого сообщества, в котором последовательно доминировали разные виды. Сначала преобладали мелкие бесцветные жгутиковые, их сменили похожие на бобы инфузории-кольподы, затем в массе появились инфузории-туфельки, после них — ползающие инфузории, «киллерный штамм» инфузорий (рода *Litonjtus*), раковинные амёбы, обыкновенная амёба, саркодовые. Сообщество становилось все более разнообразным, но постепенно численность всех видов уменьшилась в связи с истощением рисового настоя.

Вывод:

Можно сделать общий вывод для всех живых организмов, населяющую нашу планету. Причиной направленных смен сообществ в природе может стать не их саморазвитие, а длительное воздействие на них разрушительных факторов, например, загрязнение водоемов, вытаптывание лесов, усиленный выпас скота. При этом сообщества проходят как бы обратный путь, от сложных к простым, происходит их постепенная деградация.



Анализ работы



- учащиеся закрепили навыки и умения работы с микроскопом;
- методику проведения лабораторных работ;
- технику безопасности;
- учащиеся познакомились с живыми объектами, учились находить и определять их по рисункам, таблицам, схемам, учились анализировать проделанную работу.
- углубили свои знания об особенностях физиологии питания одноклеточных, как целостных организмов, ведущих самостоятельный образ жизни;
- выполняли задания исследовательского характера – наблюдение, эксперименты, исследования;
- решали познавательные задачи, которые помогали учащимся обобщить изученный материал, проявить творческие способности;
- ученики получили своё восприятие о микроскопическом мире живых организмов и сравнили свои предположения с устройством реального простейшего живого организма.
- активно принимали участие в проведённом исследовании обучающиеся с ОВЗ, работали индивидуально, в команде, вместе со всеми.
- в ходе исследования простейших одноклеточных животных нам удалось повторить опыт Г.Ф. Гаузе, изучить материал на практике, пронаблюдать как происходит быстрая смена видов в сообществах.

Творческий коллектив: «Юные исследователи»

1 группа:

«Микролаборанты», 8б класс

- Мацута Маргарита (старший исследователь)
- Маковейчук Даниил
- Райымбекова Нуркыз
- Попов Андрей
- Фейтуллаев Курбан

2 группа:

«Юные натуралисты», 5б класс

- Безгубкина Лада
- Карелова Татьяна
- Сапарбекова Аэлина
- Ларионов Кирилл
- Терентьева Екатерина



Приложение 1.

ОПИСАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ.

УСТРОЙСТВО МИКРОСКОПА И ПРАВИЛА РАБОТЫ С НИМ

Биологию невозможно изучить только с помощью учебных текстов и рисунков. Важную роль в познании организмов играет умение приготовить временные препараты, исследовать объекты с помощью светового микроскопа, на микрофотографиях. Выполняя лабораторные и исследовательские работы, мы приобретаем навыки пользования микроскопом, разовьете у себя наблюдательность, внимание и сосредоточенность.

Прежде чем приступить к выполнению работ, необходимо ознакомиться с правилами техники безопасности, вспомнить правила обращения с микроскопом, обратить внимание на требования к учебному рисунку, изучить алгоритмы главных методов познания природы – наблюдения и эксперимента. Перед каждой работой необходимо внимательно прочитать инструкцию, осмыслить вопросы и задания, продумать последовательность своих действий.

Расширить знания учащихся поможет блок дополнительной информации. Отвечая на вопросы и выполняя задания в конце каждой темы, обучающиеся смогут проверить усвоение теоретического материала. Практикум построен в соответствии с темами исследовательской работы.

Что необходимо для оформления исследовательских работ

- Альбом (формат А4).

- Карандаши (простой и цветные).
- Рабочая тетрадь.

Правила оформления лабораторных работ

1. В альбоме и тетради указывают название исследовательской работы.
2. В рабочую тетрадь записывают:
 - цель работы;
 - описание хода работы;
 - результаты;
 - выводы.

Требования к рисункам

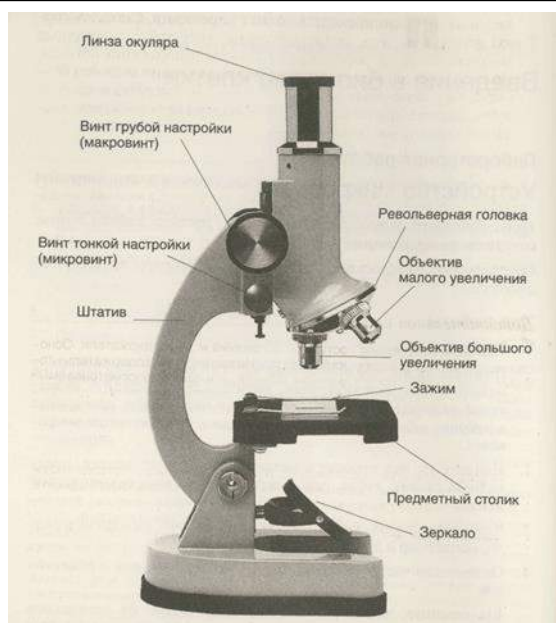
1. Рисунок в альбоме выполняют разборчиво простым и цветными карандашами. На странице не должно быть более двух-трех рисунков.
2. Рисовать нужно не абстрактный, а конкретный объект (то, что наблюдаете).
3. Контур микроскопа не рисуют.
4. Обозначения на рисунке можно выполнять двумя способами:
 - а) около указующих стрелок выполняют надписи, которые должны быть параллельны друг другу;
 - б) около указующих стрелок ставят определенную цифру; под рисунком (или сбоку от него) пишут цифры, а напротив – надписи.

УСТРОЙСТВО МИКРОСКОПА И ПРАВИЛА РАБОТЫ С НИМ

Цель – повторить устройство микроскопа, правила работы с ним; совершенствовать знания правил.

Оборудование: микроскоп, готовые микропрепараты эритроцитов лягушки.

Современный ученический микроскоп



Ход работы

1. Проверьте себя.

Помните ли вы, что основными частями микроскопа являются механическая, осветительная, оптическая? Вспомните назначение каждой части микроскопа. Если не помните, прочитайте в рубрике «*Дополнительная информация*», поработайте с рисунком 1.

2. Найдите то, что относят к механической части: штатив, предметный столик, тубус, револьвер, макро- и микроскопические винты.

3. Чем представлена осветительная часть? Верно, вы нашли зеркало, конденсор и диафрагму.

4. Оптическая часть микроскопа состоит из окуляров и объективов.

Вы помните, что слово «окуляр» образовано от латинского *okulus* – «глаз»? Найдите цифры на верхней поверхности окуляра. Какова кратность увеличения окуляра вашего микроскопа? Окуляр может быть заменен при необходимости на другой. У объективов тоже разная кратность увеличения. Найдите объективы малого увеличения (x 8, x 10), большого увеличения (x 40), иммерсионный объектив (x 90). Подсчитайте, чему будет равно общее увеличение вашего микроскопа.

5. Поставьте микроскоп слева (штативом к себе, предметным столиком от себя). Приведите в рабочее положение объектив малого увеличения. Поднимите с помощью макроскопического винта объектив над столиком примерно на 0,5 см, откройте диафрагму и поднимите конденсор. Глядя в окуляр, поворачивайте зеркало до тех пор, пока поле зрения не будет ярко освещено.

6. Положите на столик выданный вам готовый микропрепарат эритроцитов лягушки покровным стеклом вверх. Медленно опускайте тубус с помощью макровинта, чтобы объектив находился на расстоянии около 3–5 мм от препарата. Смотреть сбоку! Глядя в окуляр, медленно поднимайте тубус с помощью макровинта до тех пор, пока не появится изображение объекта. Вращайте револьвер, чтобы в рабочем положении оказался объектив большого увеличения. Для тонкой фокусировки используйте микрометрический винт. Двигать препарат после установки на малом увеличении нельзя!

7. Изучите препарат.

Вы увидите одиночные клетки эритроцитов лягушки. Обратите внимание на тонкую цитолемму клетки и крупное овальное ядро. Зарисуйте в альбоме наблюдаемое, сделайте обозначения.

8. После окончания работы снимите препарат с предметного столика. Замените объектив x 40 на x 8. Опустите объектив на расстояние 0,5 см от предметного столика.

Дополнительная информация

1. Штатив микроскопа состоит из основания и тубусодержателя. Основание придает микроскопу устойчивость. Название «тубусодержатель» го-

ворит само за себя. На предметном столике размещают рассматриваемый объект. На нем есть два зажима (клеммы). Отверстие в столике — для прохождения пучка света. На штативе есть два винта, которые служат для передвижения тубуса. Макрометрический винт используется для ориентировочной наводки на фокус. Микрометрический винт служит для точной наводки на фокус.

Окуляр и объектив — это системы линз, заключенные в металлический цилиндр (оправу). Они служат для увеличения рассматриваемого объекта. (Общее увеличение равно увеличению окуляра, умноженному на увеличение объектива.) Изображение получается обратным, перевернутым.

Зеркало дает возможность использовать источники света, расположенные в разных местах, а также направлять пучок света на объект через отверстие в предметном столике. При изменении положения конденсора обеспечивается равномерность и интенсивность освещенности объекта. Диафрагма помогает освещать препарат лучами, параллельными оптической оси, что повышает контрастность изображения.

2. Из истории открытия микроскопа. Начало XVI в., Голландия: отец и сын Янсены изобрели микроскоп, складывая в стопку несколько линз. Середина XVII в., Англия: естествоиспытатель Роберт Гук (1635—1703) создал устройство, состоящее из объективов (линз), для рассматривания мелких объектов — тонких срезов растений. В 1665 г. Роберт Гук описал клеточное строение пробки. В своей научной работе «Микрография» он впервые употребил термин «клетка». Автор имел в виду лишь клеточную стенку, которую увидел у клеток пробки. Более совершенное устройство из линз (микроскоп с увеличением в 150—300 раз) изготовил голландский натуралист Антони Ван Левенгук (1632—1723). В 1675 г. он сообщил в Лондонское королевское общество, что в дождевой воде, постоявшей на воздухе, ему удалось обнаружить микроскопические живые существа (мельчайших «живых зверьков»), которые отличались по своей величине и движению).

Впоследствии он сообщал, что подобные существа имеются в настоях сена, испражнениях и зубном налете. Свои наблюдения Левенгук публиковал в виде писем, которые обобщены им в книге «Тайны природы, открытые Антони Левенгуком».

Дополнительная информация для приготовления временного препарата

Приготовление препаратов для микроскопии.

Необходимо отметить, что от качества приготовления препарата в значительной степени зависит результат микроскопии.

Предметные и покровные стекла, употребляемые для приготовления препаратов, нуждаются в специальной подготовке. Стекла должны быть чистыми и хорошо обезжиренными.

Исследуемый материал (фиксированный мазок, капелька жидкости, срез растительной ткани и др.) в неокрашенном или окрашенном виде помещают на центральную часть предметного стекла, которое покрывают покровным.

Материал надо брать такой величины, чтобы он заполнял все пространство между покровным и предметным стеклом и не выступал за края покровного.

Препараты на простых предметных стеклах быстро высыхают, поэтому, если их приходится рассматривать не тотчас, а спустя некоторое время, их помещают во влажную камеру (чашку Петри), на дно которой положено 2—3 влажных кружка фильтровальной бумаги, покрытых двумя сухими.

Вопросы и задания

1. Что относят к механической части микроскопа?
2. Чем представлена осветительная часть микроскопа?
3. Из каких частей состоит оптическая часть микроскопа? Какова кратность увеличения окуляра вашего микроскопа? Найдите объективы малого увеличения (x 8, x 10), большого увеличения (x40), иммерсионный объектив (x90). Подсчитайте, чему будет равно общее увеличение вашего микроскопа.

Изучение клеток простейших

Цель – исследовать форму, относительные размеры, окраску, характер движений, органоиды клеток простейших.

Оборудование: микроскоп, предметные и покровные стекла, пробирки с аквариумной водой, пронумерованные пробирки с определенными культурами простейших, пипетки, стаканчики с водой, препаровальные иглы, фильтровальная бумага, лупы.

Ход работы

1. В разных пробирках находится вода из аквариума и вода с определенными культурами простейших. Рассмотрите без увеличительных приборов цвет, наличие включений,двигающиеся включения в пробирках.
2. Рассмотрите с помощью лупы наличие включений,двигающиеся включения.
3. Возьмите поочередно по одной капле воды из каждой пронумерованной пробирки с определенной культурой. Поместите их на предметные стекла. Рассмотрите при малом увеличении.
4. Накройте препараты покровным стеклом, уберите излишки жидкости фильтровальной бумагой, рассмотрите при малом и большом увеличении.
5. Определите форму, относительные размеры (сравнивая размеры разных видов друг с другом), окраску, органоиды клеток простейших, характер их движений.
6. Рассмотрите каплю воды из аквариума. Найдите уже известные вам одноклеточные организмы. Обнаружили ли вы простейших, увиденных впервые?
7. Зарисуйте клетки простейших; сделайте обозначения. Напишите выводы.

Приложение 2.

Биологические особенности и их использование в исследовательской работе.

Самые характерные признаки животных этого типа – их одноклеточность и микроскопичность.

Среди приспособительных признаков простейших к среде обитания, прежде всего можно выделить следующие:

1. микроскопические размеры (служат добычей только самым мелким животным);
2. быстрота размножения (при благоприятных условиях у некоторых видов деление происходит через каждые 8 – 10 ч);
3. способность большинства из них образовывать цисту также микроскопических размеров, что обеспечивает быстрое и легкое расселение и переживание неблагоприятных условий.

Жизнь простейших, как и всех живых организмов, невозможна без постоянного обмена веществ с окружающей средой. Обмен веществ осуществляется специфическими органоидами. Некоторые из них можно рассмотреть на соответствующих уроках. Например, при изучении класса ресничных, или инфузорий, в качестве демонстрационного материала может быть представлена инфузория-туфелька с окрашенными пищеварительными вакуолями.

Для окраски используют краску конго-рот, акварельный кармин или мелко растертый древесный уголь.

На уроках по теме «Тип простейшие» можно наблюдать у амебы обыкновенной и инфузории-туфельки выбрасывание излишков воды, сократительные вакуоли и их деятельность и способы передвижения различных простейших. Подвижность этих животных обеспечивается биением микроскопических волосков – ресничек, жгутиков или медленным течением массы цитоплазмы (амебовидное движение).

Чтобы представить, как на самом деле движутся инфузории, учащимся предлагается посмотреть на черном фоне пробирку с санным настроем: инфузории движутся медленно и плавно.

Чтобы рассмотреть жгутик эвглени зеленой, для этого нужно к препарату с ней добавить каплю йодной настойки.

Наиболее показателен опыт с выбрасыванием трихоцист у инфузорий. Трихоцисты – длинные нити, выбрасываемые из цитоплазмы. Они помогают удерживать добычу, умерщвляют ее или имеют защитное значение. Трихоцисты вносят в рамку жертвы ядовитое вещество.

Для получения препарата с трихоцистами к препарату с инфузориями добавляют с одного края покровного стекла каплю уксуса, а с другого края при помощи кусочка промокательной бумаги, впитывающий настой, подтягивают уксус к центру препарата. При соприкосновении с химическим раздражителем инфузории выбрасывают трихоцисты.

При более длительных наблюдениях во внеклассной работе можно наблюдать размножение простейших. Обычно оно происходит путем деления. Инфузории-туфельке свойственно своеобразное половое размножение – конъюгация. Этот способ размножения наступает, как правило, при неблагоприятных условиях.

Очень важно показать учащимся эвглену зеленую. Этот организм стоит на грани растительного и животного миров. Эвглене свойственны одновременно автотрофный и гетеротрофный способы питания. Предполагают, что жгутиковые ближе всего стоят к общему стволу предков растительных и животных организмов, остальные классы произошли от древних жгутиковых. Это доказывает наличие жгутиков у гамет некоторых саркодовых (корненожек). У инфузорий – самой сложной группы простейших – реснички по строению напоминают жгутики.

При рассмотрении эвглены зеленой пользуются гигроскопической ватой.

Амеба протеус – крупный объект, в 1,5 раза больше эвглены зеленой. На предметном стекле ее легко раздавить покровным стеклом. Для того чтобы этого не случилось, на покровном стекле делают специальные ножки – на уголки очень осторожно наносят маленькие кусочки размягченного пластилина или воска.

Инфузорий-туфелек учащиеся получают в пробирках и рассматривают их невооруженным глазом. Инфузории лучше всего видны на темном фоне (используется черная бумага). Для детального изучения инфузории-туфельки учащиеся самостоятельно готовят препарат. На предметное стекло накладывают несколько волокон гигроскопической ваты с учетом того, чтобы из них образовались камеры, сковывающие движения туфелек. На волокна наносят пипеткой каплю настоя из верхнего слоя, где наибольшее скопление инфузорий, и закрывают покровным стеклом.

На уроке при изучении инфузории-туфельки, учащиеся могут провести интересное наблюдение за хемотаксисом у инфузорий. Для этого учащиеся наносят на предметное стекло каплю настоя с инфузориями, рядом – каплю чистой воды и соединяют водным мостиком вторую каплю с первой. У края капли с инфузориями помещают кристаллик поваренной соли. Через лупу учащиеся наблюдают, как все инфузории переплывают в каплю с чистой водой. Это простое наблюдение способствует развитию важнейшего биологического понятия о раздражимости живых организмов.

Трубач – одна из крупных инфузорий. Его длина достигает 1 мм. В отличие всех других инфузорий, отличающихся, как правило, бесцветностью, трубач окрашен в зеленый или сине-голубой цвет. При плавании его форма тела бочонкообразная или грушевидная. На переднем конце тела хорошо заметна ротовая воронка с предротовыми ресничками.

Спиростомум можно рассмотреть невооруженным глазом. Его размер иногда достигает 2 мм. Тело червеобразной формы, сероватой окраски.

Бурсария также относится к крупным инфузориям. Размер ее до 1 мм. Тело бочкообразной формы и бесцветно.

Стилонихия мельче других инфузорий – в среднем 200 мкм.

Жгутиковые. Узнать их можно при малом увеличении микроскопа по овальной и веретеновидной форме тела и характерному для них способу передвижения – покачивание из стороны в сторону.

Амеба лимакс имеет диаметр примерно 100 – 200 мкм.

Из всех водных животных простейшие наиболее доступны для разведения и содержания в живом уголке. Их можно получить в любое время года, в любом количестве и в условиях любой школы.

В воде аквариумов всегда присутствуют простейшие разных видов, но там, где содержат моллюсков, членистоногих, средних и крупных рыб, их больше.

При разведении простейших необходимо соблюдать следующие **правила**:

1. использовать воду естественных водоемов, в крайнем случае, отстоянную из водопровода;
2. для гарантии получения культур закладывать их в 2 – 3 аквариума;
3. аквариумы закрывать сверху стеклом;
4. ставить их в теплое место при температуре 20 – 25 градусов С;
5. выдерживать культуры 2 – 3 недели.

Субстраты:

1. *Культура на придонном или естественном водоемах.* В конце августа – в начале сентября в аквариум из водоемов – прудов, канав, больших луж, заводей рек – помещают небольшую порцию придонного ила и заливают водой из того же водоема. При зарядке аквариума удаляют всех видимых животных, даже таких мелких, как дафнии и циклопы. При удалении их используется марля, через которую процеживают раствор ила.
2. *Культура на настое сена.* Луговое сено (лучше 2 – 3 летней давности) или сенную труху заливают водой комнатной температуры из расчета один стакан трухи или нарезанного сена на 1 л воды.
3. *Культура на настое навоза.* Полежавший несколько дней на воздухе навоз заливают водой: на 1 часть навоза – 5 частей воды.
4. *Культура на настое почвы.* Хорошо удобренную огородную или садовую землю размешивают с небольшим количеством воды в течение 2 – 3 суток. Еще дней через 5 можно снимать простейших с поверхностной пленки настоя. В таком настое особенно много амеб.
5. *Культура на настое банановых корок.* 1 – 2 банановые корки (можно сухие) заливают 1 – 2 л воды.

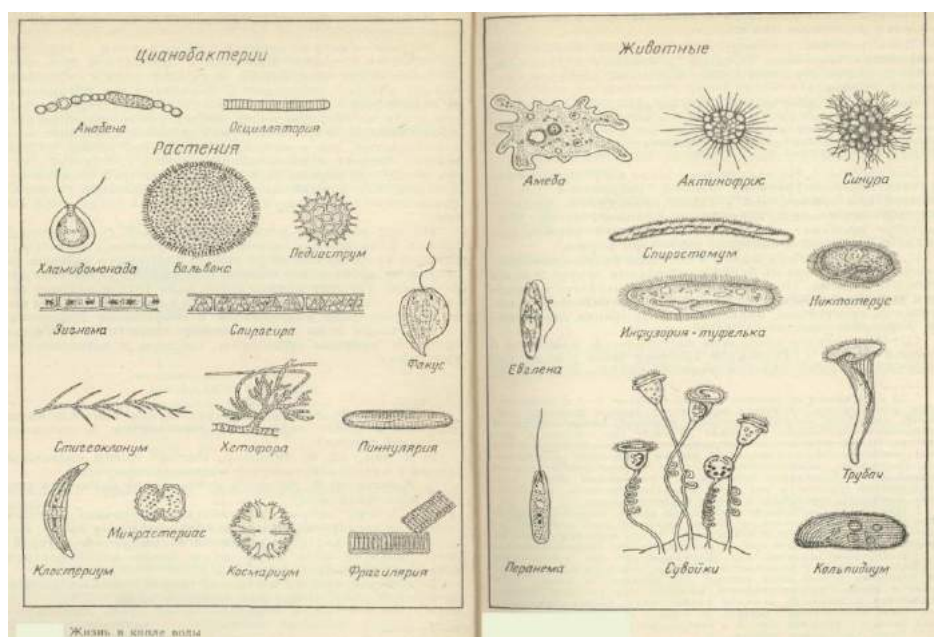
Способы выращивания чистых культур простейших:

1. Культура инфузории туфельки и эвглены зеленой. Измельченное луговое сено небольшими порциями закладывают в химические колбочки и заливают водой. Колбочки закрывают ватными пробками и кипятят 15 – 20 мин. В тепле (20 – 25 градусов С) через 3 – 5 суток на поверхности отвара появляются пленки с бактерией сенной палочки. В такой отвар пипеткой,

максимально соблюдая стерильность, переносят инфузорий-туфелек или эвглен зеленых из массовой культуры. Колбочки с чистой культурой следует оставить закрытыми. Через неделю в колбочках в массовом количестве разовьется чистая культура. Бактериальной пищи в отварах сена хватает простейшим от четырех недель до двух месяцев. По истечении этого времени в случае необходимости можно сделать, пересев культуры в новый отвар сена. Перед посевом культуры обычно проверяют при помощи лакмусовой бумажки реакцию в колбочках. Если она окажется кислой, в колбочки добавляют по 2 – 3 капли 10-процентного раствора пищевой соды.

2. Культура инфузорий-туфелек на молочном растворе. В тщательно вымытой стеклянной банке приготавливают молочный раствор из расчета 5 – 10 капель снятого молока (со дна бутылки) на 100 кубических сантиметров воды, хорошо размешивают его и разливают по пробиркам. После перенесения в пробирки с молочным раствором инфузорий-туфелек пробирки закрывают рыхлыми ватными пробками и оставляют в тепле на 5 – 7 суток.

3. Культура амебы протеус. В новые или хорошо вымытые чашки Петри помещают 5 сырых зернышек риса, заливают их кипяченой водой и помещают в теплое место. Дней через 5 в настое риса пересаживают амеб, найденных в массовых культурах. В настое риса амебы хорошо живут 3 – 4 недели. По истечении этого срока их нужно переселять в новый настой.



Приложение 3.

Тема занятия: «Введение в образовательную программу "Микромир, невидимый глазами"»

Возраст учащихся: 11-13 лет.

Продолжительность занятия – 45 минут.



Тип занятия – творческая лаборатория; виртуальная экскурсия на Култучное озеро.

Цель занятия – формирование и развитие устойчивой положительной мотивации к познавательной деятельности, творческих способностей, понимания возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, интереса к учебным предметам естественно-научной области («Биология», «Экология»); формирование основ экологической культуры (стремления познавать микромир, понимания его значимости для сохранения экологии родного края).

Задачи

Обучающие: формирование и развитие первоначальных представлений о биологических объектах (простейших, инфузориях), умений безопасной и эффективной работы с микроскопом и микрооборудованием, аккуратности при работе с биологическим материалом; умений формулировать гипотезы, проводить исследование, оценивать полученные результаты; понятийного аппарата биологии («простейшие», «инфузории» и др.); формирование основ экологической грамотности (умения оценивать последствия деятельности человека в природе, осознания необходимости действий по сохранению биоразнообразия и природных местообитаний видов растений и животных); формирование представлений о значении биологических наук в решении проблем необходимости рационального природопользования в условиях быстрого изменения экологического качества окружающей среды.

- *Развивающие:* формирование и развитие умения самостоятельно добывать знания, расширение кругозора, формирование умения анализировать полученную информацию, отвечать на возникающие вопросы, искать пути решения, делать выводы; рефлексивных умений (оценки собственной деятельности с точки зрения значимости для своего развития).
- *Воспитательные:* воспитание интереса к познанию природы, трепетного отношения ко всему живому, понимания самооценности, полезности и важности всего живого, эстетического и этического отношения к природе (как объекту красоты и охраны); воспитание доброжелательного отношения к одноклассникам и учителю, уважительного отношения к иной точке зрения, развитие умения радоваться успехам одноклассников, сочувствовать их неудачам.

Технологии, методы и приемы

Технологии: ИКТ-технологии, технология проблемного обучения, технология исследовательской деятельности.

Методы (по характеру познавательной деятельности (И.Я. Лернер, М.Н. Скаткин)):

- объяснительно-иллюстративный метод, метод проблемного изложения материала, эвристический (частично-поисковый), исследовательский.



Используются *специфические приёмы*, «уводящие» деятельность детей от урочной:

- *приёмы формирования знаний и убеждений*: интеллектуализация эмоций (использование достоверных исторических сведений об учёном, об истории родного края, достоверных научных «положительных» сведений о природных объектах, к которым у ребёнка ранее сформировалось равнодушное или отрицательное отношение, с целью коррекции отношения, побуждения ребёнка к поиску новой информации, желания заниматься наукой, взаимодействовать с природным объектом);
- *приёмы формирования чувств и отношений*: мотивирующий приём «Яркое пятно»; представление педагогом своего отношения к идее защиты всего живого, ценности природы, раскрытие перед детьми личностного видения красоты, ответственности, увлечённости наукой; создание положительного «ореола» вокруг природного объекта с целью сделать природный объект привлекательным, вызвать у детей положительные эмоции и желание продолжить его познание; использование достоверных сведений эстетической и этической направленности с целью идея: природа – объект красоты и охраны);
- *приёмы формирования опыта деятельности*: приём «вложение труда» (полученная самостоятельно информация оказывает на формирование отношения ребёнка к природному объекту и процессу деятельности большее влияние, чем информация, предоставляемая ребёнку специально учителем или учебными пособиями).

Формы организации учебной деятельности: самостоятельная работа, работа в группах, индивидуальная работа (микроскопирование), виртуальная экскурсия.

Оборудование: компьютер, экран, мультимедийный проектор и презентация; микроскопы, микропрепараты, стёкла предметные и покровные, вода с микрообъектами для исследования, пипетки, салфетки, фильтровальная бумага, лотки, цифровой микроскоп, красители; дидактический материал: изображение Култучного озера с его водными обитателями – простейшими; инструкции по правилу работы с микроскопом, карточки-инструкции для проведения практической части занятия, пишущие принадлежности.

ХОД ЗАНЯТИЯ

1. Организационная часть занятия. Энергизатор (3 мин.)

Дети заходят в класс, учитель предлагает ребятам организовать небольшой круг.

Упражнение-активатор «Те кто...» (на знакомство).

Цель – активация участников группы, повышение настроения и самооценки, знакомство друг с другом.

Учитель здоровается, знакомится с детьми.

Учитель:

- «Поднимите две руки, кто гулял возле Култучного озера.
- Хлопните в ладоши те, кто наблюдал за птицами на озере.
- Почешите макушку те, кто любит животных.
- Дотроньтесь до кончика носа те, у кого хорошие отметки по биологии.
- Скажите «да», кто любит лабораторные занятия.
- Возьмите, пожалуйста, цветные квадратики и займите свои места в группах за партами».

Деление на группы: 2 группы по 5 человек.

Учитель: «Сегодня мы с вами отправимся в необыкновенную страну, где живут микроскопические организмы, совершим виртуальную экскурсию».

2. Создание проблемной ситуации.

2.1. Мотивирующий приём «Яркое пятно» (2 минуты)

Из истории Антония Ван Левенгука (слайд с фотографией).

Учитель: «Я расскажу вам одну историю. Более 300 лет назад, в 1675 году, в голландском городе Дельфте жил удивительный человек Антони ван Левенгук. Он торговал сукном и был привратником городской ратуши, но прославился он совсем другим. У него было любимое увлечение – шлифование линз, он изготавливал замечательные линзы, и изобрёл первый в мире микроскоп, который состоял из овальной лупы с объектодержателем. Таких микроскопов он сделал около 400, и почти все оставил их у себя. Антони ван Левенгук не был учёным – биологом, а скорее всего немного чудаковатым человеком, который с любопытством рассматривал в свои микроскопы различные мелкие живые объекты, зарисовывал их и называл «маленькими зверьками», в дальнейшем они получили название простейшие. Учёный увидел в капле воды, взятой из бочки, одноклеточные организмы, преимущественно инфузории, наблюдал за ними и разводил их на перцовом растворе».



После рассказа необходимо отключить проектор или закрыть экран.

2.2. Постановка проблемных вопросов (8 минут)



Учитель: «Как вы думаете, откуда инфузории взялись? Где их можно в настоящее время обнаружить?»

Приблизительные ответы детей: «в луже», «упали с неба», «в воде из колодца», «из бочки», «из озера» и другие ответы.

Далее учитель поясняет, что Антони ван Левенгук так же задавал себе эти вопросы, принял решение провести исследование и поставить опыты.

Учитель: «Как вы думаете, мы можем повторить опыт этого замечательного человека?»

Приблизительные ответы детей: «Да», «Нет», «Давайте попробуем» и другие ответы.

Учитель: «Я приготовила пробы, взятые из водоема Култучного озера и из аквариумной воды. Как вы думаете, что мы там с вами можем увидеть?» Дети выдвигают свои гипотезы.

Учитель: «И учёные, которые занимаются своими исследованиями, видят в свои микроскопы одноклеточных животных: амёбу, инфузорию – туфельку, эвглену зелёную, вольвокс».

Рассказ учителя сопровождается показом слайдов с изображением простейших.



Учитель: «Можно ли этих животных назвать микромиром планеты? Почему? А можно ли микромир увидеть невооружённым глазом?»

Таким образом, тема нашего занятия: "Микромир, невидимый глазами"».

Тема открывается на доске.

3. Практическая часть занятия. Пути решения

Учитель: «Давайте рассмотрим и проведём наше исследование, но прежде давайте вспомним основные моменты из инструкции по технике безопасности. (Инструкции лежат на партах.)

Во время проведения работы нельзя ходить по классу. Будьте осторожны при работе со стёклами, чтобы не порезаться. Всю работу выполняем строго по карточкам-инструкциям (лежат на партах). Основные части микроскопа: штатив, тубус, объективы, окуляр, лампочка – источник света, микровинт, предметный столик, предметные и покровные стёкла (учитель демонстрирует). Для сегодняшнего занятия нам понадобятся, карандаши, карточки-инструкции, где вы ознакомитесь с ходом работы и выполните задания; микроскопы, вода из Култучного озера и аквариумная вода с живыми объектами для исследования».

2 минуты для ознакомления с инструкциями

Учитель: «Итак, приступайте к работе, я желаю вам удачи!»

Самостоятельная работа учащихся – 13 минут.

Параллельно, пока ребята работают самостоятельно, учитель готовит свой микропрепарат и показывает его на экране, используя цифровой микроскоп. Помогает ученикам, у которых не получается работа с микрооборудованием.

Учитель: «Давайте сравним то, что мы предположили увидеть в начале эксперимента, и то, что мы увидели после проведённого исследования. (Увидели простейших, большое количество инфузорий). Мы смогли повторить опыт Антони ван Левенгука?»

Учитель: «А теперь давайте с вами проведём виртуальную экскурсию по Култучному озеру».

Рассказ учителя (**5 минут**) сопровождается слайдами презентации.

«Култучное озеро расположено в центре города Петропавловска-Камчатского, является бывшим заливом Авачинской губы, довольно давно (несколько тысяч лет назад) отделённым от моря с запада Озерновский косой (слайд).

В процессе беседы осуществляется проверка гипотезы (вопрос – ответ).

Например, учитель спрашивает детей:

«Что вы знаете о Култучном озере?».

«Рассказывали ли вам родители или бабушки и дедушки об этом озере?»

«Отдыхали ли вы там со своей семьёй, с друзьями?»

«Раньше в Култучном озере водились рыбы, а сейчас как вы думаете, кто обитает в нём?»

«Что происходит с животными озера сегодня?» (Слайд, где сравниваются прошлые годы и настоящее время, приводятся статистические сведения, представлены фотографии.)

4. Защита, подведение итогов, выводы (7 минут)

Учитель: «Как вы думаете, мы можем восстановить "здоровье" Култучному озеру? Давайте предположим, как можно ему помочь?»

Далее учитель даёт задание составить каждой группе по лозунгу, каждая группа составляет лозунги, демонстрирует их на доске и зачитывает.

Учитель: «Благодаря тому, что мы с вами исследовали взятые пробы с Култучного озера и увидели в них жизнь с помощью микроскопов, а также потому, что мы знаем, что они являются связывающим звеном в цепях питания, мы можем с вами сказать, что Култучное озеро живо».

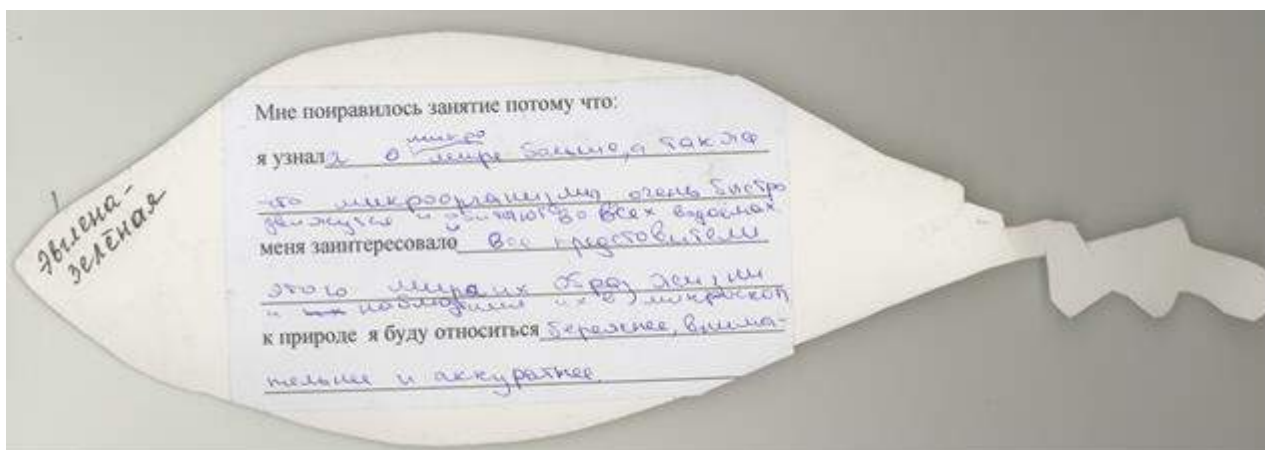
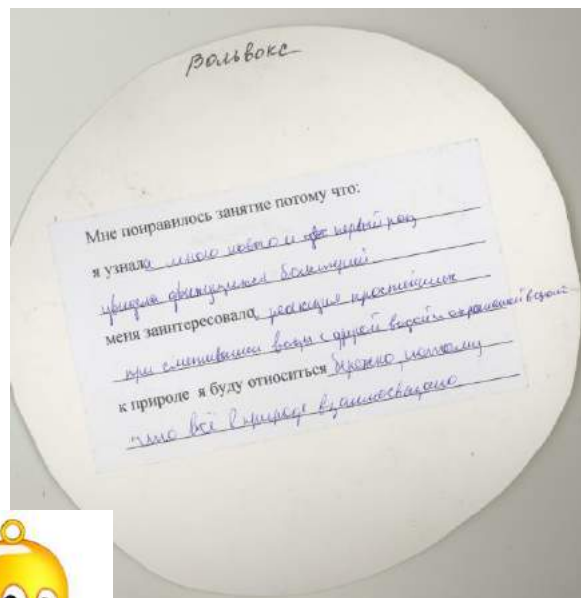
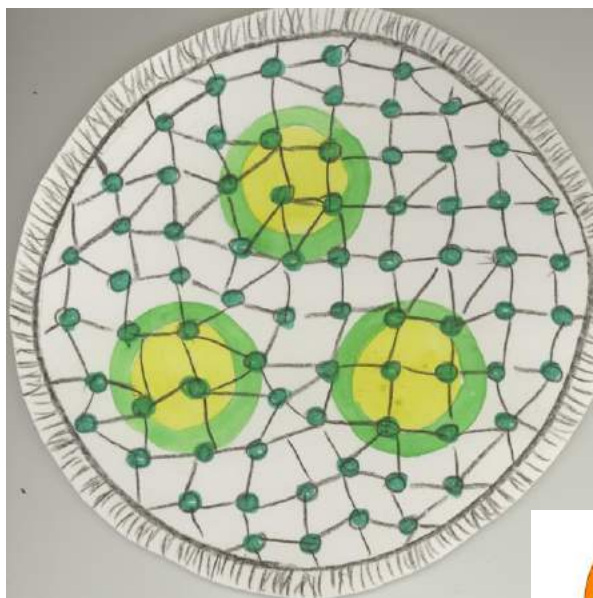
5. Рефлексия (5 минут)

На столах у детей лежат иллюстрации с изображениями простейших животных. На доске прикреплено изображение Култучного озера.

Учитель: «Ребята, я предлагаю вам поделиться своими впечатлениями; напишите, пожалуйста, на иллюстрированных изображениях простейших, что вам сегодня понравилось в проведённом занятии. На обратной стороне шаблонов дано начало трём предложениям, допишите ваши предположения.

Выйдете к доске и прикрепите ваших одноклеточных животных к изображению Култучного озера (вставьте в кармашек)».

Учитель благодарит детей за работу на занятии.



2 группа: «Юные натуралисты», 5 класс

КАРТОЧКА-ИНСТРУКЦИЯ

для выполнения исследовательской работы
по теме «Жизнь простейших»



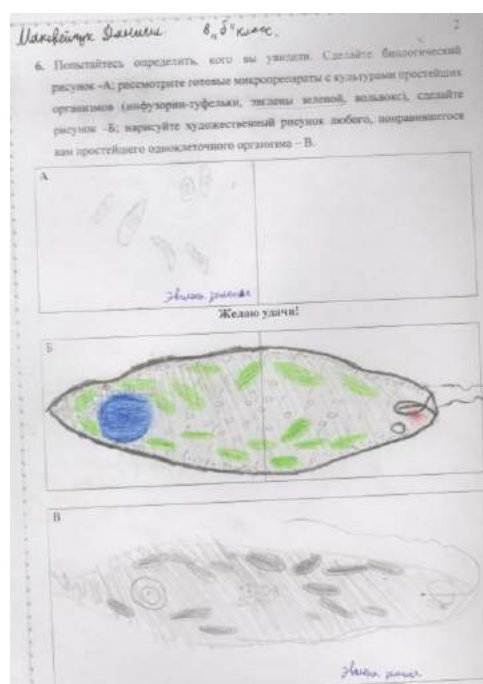
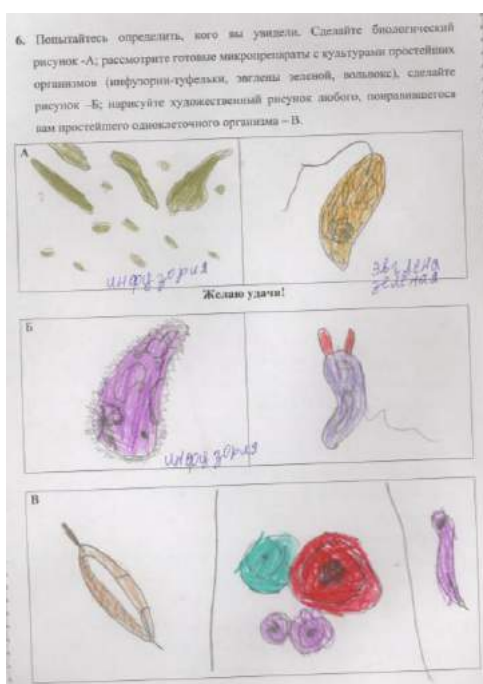
Цель: исследовать каплю воды, взятую из Култучного озера на предмет обнаружения там одноклеточных организмов, провести наблюдение, сделать выводы.

Необходимое **оборудование:** микроскоп, предметные и покровные стёкла, пипетки, стаканчик, образец с пробой из Култучного озера, краситель, карточка-инструкция, инструкция по правилам работы с микроскопом.

Ход работы

1. Приготовьте микроскоп в рабочее положение. Для этого поверните его штативом к себе на расстояние 5–8 см, от края стола, с помощью кнопки включите лампочку для освещения объекта для исследования.
2. Приготовьте микропрепарат: на предметное стекло с помощью пипетки нанесите образец с пробой, взятой из Култучного озера (подписанные банки и пробирки).
3. Положите свой объект на предметный столик, начните рассматривать сначала при малом (объектив с красной полосой), а затем при большом увеличении (объектив с желтой полосой), с помощью микровинта плавно опускайте тубус так, чтобы нижний край объектива оказался на расстоянии близком от микропрепарата.
4. Найдите в поле зрения микроскопа живые объекты. Для этого с помощью микровинта поднимайте тубус до тех пор, пока не появится чёткое изображение живых объектов.

5. Рассмотрите и понаблюдайте за одноклеточными организмами. Попробуйте окрасить свой микропрепарат, для этого добавьте каплю красителя на предметное стекло с культурой простейших, рассмотрите.
6. Попробуйте определить, кого вы увидели. Сделайте биологический рисунок -А; рассмотрите готовые микропрепараты с культурами простейших организмов (инфузории-туфельки, эвглены зеленой, вольвокс), сделайте рисунок -Б; нарисуйте художественный рисунок любого, понравившегося вам простейшего одноклеточного организма - В.



Приложение 4. Наши видео (микроскоп)
 Приложение 5. Презентация

Список литературы.

1. Алексеев В.Н.; Бабенко В.Г.; Сивоглазов В.И. Темы школьного курса. Простейшие. Москва. «Дрофа». 2005г.
2. Душенков В.М., Макаров К.В. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных. Москва. «Академия». 2000г.
3. Захлебный А.Н. Естествознание – 6. Человек и природная среда. Задания для учащихся. Москва. 1994г.
4. Захлебный А.Н. Естествознание – 5. Человек и природная среда. Задания для учащихся. Москва. 1994г.
5. Зенкевич Л.А. Жизнь животных. Москва. «Просвещение». Том 1.
6. Комиссаров Б.Д. Самостоятельные и лабораторные работы по общей биологии. Москва. «Высшая школа» 1968г.
7. Луцкая Л.А.; Никишов А.И. Самостоятельные работы учащихся по зоологии. Москва. «Просвещение» 1987г.
8. Нога Г.С. Наблюдения и опыты по зоологии. Москва. «Просвещение» 1979г.
9. Самкова В.А. Мы изучаем лес. Москва. «Экология и образование». 1993г.
10. Смелова В.Г. Простейшие. Театральная педагогика на уроках биологии. Москва. «Чистые пруды». 2007г.
11. Суравегина И.Т. Естествознание – 5. Человек и природная среда. Учебное пособие для учащихся. Москва. 1993г.
12. Шарова И.Х. Зоология беспозвоночных. Москва. «Просвещение».1999г.