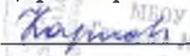


МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ГОРОДА КУРГАНА «ГИМНАЗИЯ № 27»

Принято
на заседании педагогического совета
Протокол № 11 от 20.05, 2022г.

Утверждено:
Директор гимназии
 Н.Н.Карпова
Приказ № 80 от 20.05 2022

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая)
программа туристско - краеведческой направленности
«Чему природа учит человека»
Возраст обучающихся: 13-15лет
Срок реализации: 2 года

Автор-составитель: Кряжева Лариса
Александровна, педагог дополнительного
образования

Пояснительная записка

Направленность программы естественнонаучная.

Актуальность программы: содержание программы соответствует основным направлениям современных естественно - научных представлений, современным достижениям в сфере науки и запросам детей и родителей.

Адресат программы: программа рассчитана на обучающихся 14-15 лет

Срок реализации: Программа рассчитана на 136 часов и два года обучения.

Формы обучения: фронтальные, коллективные, групповые, парные, индивидуальные.

Особенности организации образовательного процесса очная, применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в соответствии с СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (Постановление Главного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. №28)).

Задачи и характер программы определяют ее **отличительные черты**. На занятиях по программе будут использованы элементы развивающих технологий обучения, системно - деятельностный подход, игровые технологии, проектной деятельности, формирования учебной деятельности обучающихся и другие. Из форм организации - практические занятия, практикумы, экскурсии, деловые и ролевые игры, защита проектов, конференции, конкурсы и зачеты. Важно использовать элементы музейной педагогики, занятия в архиве, на экологической тропе, коллективные формы организации познавательной деятельности обучающихся, работу в группе и паре.

Цель программы — формирование экологического мышления и ценностного отношения к природе на основе современных естественно - научных представлений.

Задачи программы:

- 1.Формирование знаний о современных естественно - научных представлениях мира;
- 2.Формирование знаний об особенностях природы и использовании их в хозяйственной деятельности человека;
- 3.Создание образного представления о природном богатстве родного края и экологической обстановке;
- 4.Формирование практических умений наблюдения за историческими, природными, производственными и социальными объектами и явлениями и их влиянием на природную среду

Программа отвечает принципам:

Системно-деятельностного подхода

Не менее 50% содержания предполагает и обеспечивает самостоятельную работу обучающихся (практические работы, учебные экскурсии; учебные исследования; социологические опросы).

Принцип экологизации

Ориентирована на воспитание осознанной жизненной позиции обучающихся, способных стать активными защитниками окружающей среды. Направлена на выработку у обучающихся системы знаний-убеждений, дающих четкую ориентацию в системе отношений «человек-природа» как основы экологического образования и воспитания учащихся;

Принцип преемственности

Отбор содержания учебного материала, с одной стороны, опирается на полученные ранее знания обучающихся, с другой стороны, значительно расширяет их кругозор по каждой теме и способствует осознанному восприятию учебных предметов естественно-научной направленности.

Планируемые образовательные результаты

Личностные образовательные результаты

Обучающиеся осознают:

- ценностное отношение к природе, бережливость в отношении её ресурсов, космическое предназначение человека;
- высокую степень зависимости человека от природы: человек не может жить вне биосферы, а биосфера может существовать без человека;
- способность к самостоятельным поступкам и действиям, совершаемым на основе морального выбора, принятию ответственности за их результаты, целеустремленность и настойчивость в достижении результата;
- активную жизненную позицию и мотивацию стать активными защитниками окружающей среды.

Обучающийся научится:

- использовать естественно - научные тексты (на бумажных и электронных носителях, в том числе в контролируемом Интернете) с целью поиска и извлечения информации, ответов на вопросы, объяснений, создания собственных устных или письменных высказываний;
- использовать различные справочные издания (словарь по естествознанию, определитель растений и животных на основе иллюстраций, атлас карт, в том числе и компьютерные издания) для поиска необходимой информации
- использовать готовые модели (глобус, карту, план) для объяснения явлений или описания свойств объектов;
- понимать необходимость здорового образа жизни, соблюдения правил безопасного поведения;

Обучающийся получит возможность научиться:

- использовать при проведении практических работ инструменты ИКТ (фото— и видеокамеру, микрофон и др.) для записи и обработки информации, готовить небольшие презентации по результатам наблюдений и опытов;
- моделировать объекты и отдельные процессы реального мира с использованием виртуальных лабораторий и механизмов, собранных из конструктора;
- пользоваться простыми навыками самоконтроля самочувствия для сохранения здоровья; осознанно соблюдать режим дня, правила рационального питания и личной гигиены;
- выполнять правила безопасного поведения в доме, на улице, в природной среде, оказывать первую помощь при несложных несчастных случаях;
- планировать, контролировать и оценивать учебные действия в процессе познания окружающего мира в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации.

Метапредметными результатами освоения являются:

- овладение навыками самостоятельного приобретения новых знаний, организации учебной деятельности, поиска средств её осуществления;
- умение планировать пути достижения целей на основе самостоятельного анализа условий и средств их достижения, выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ, осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач;
- формирование умений ставить вопросы, выдвигать гипотезу и обосновывать её, давать определения понятиям, классифицировать, структурировать материал, строить логическое рассуждение, устанавливать причинно - следственные связи, аргументировать собственную позицию, формулировать выводы, делать умозаключения, выполнять познавательные и практические задания, в том числе проектные;
- формирование осознанной адекватной и критической оценки в учебной деятельности, умения самостоятельно оценивать свои действия и действия одноклассников, аргументированно обосновывать правильность или ошибочность результата и способа действия, реально оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности;
- умение организовывать и планировать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и со сверстниками, определять общие цели, способы взаимодействия,

планировать общие способы работы;

- формирование и развитие учебной и обще пользовательской компетентности в области использования технических средств информационно - коммуникационных технологий (компьютеров и программного обеспечения) как инструментальной основы развития коммуникативных и познавательных универсальных учебных действий; формирование умений рационально использовать широко распространённые инструменты и технические средства информационных технологий;

- умение извлекать информацию из различных источников (включая средства массовой информации, компакт-диски учебного назначения, ресурсы Интернета); умение свободно пользоваться справочной литературой, в том числе и на электронных носителях, соблюдать нормы информационной избирательности, этики;

- умение на практике пользоваться основными логическими приёмами, методами наблюдения, моделирования, объяснения, решения проблем, прогнозирования и др.;

- умение работать в группе — эффективно сотрудничать и взаимодействовать на основе координации различных позиций при выработке общего решения в совместной деятельности; слушать партнёра, формулировать и аргументировать своё мнение, корректно отстаивать свою позицию и координировать её с позицией партнёров, в том числе в ситуации столкновения интересов; продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех их участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов;

- умение организовывать жизнь в соответствии с представлениями о здоровом образе жизни, правах и обязанностях гражданина, ценностях бытия, культуры и социального взаимодействия.

Предметными результатами являются:

- рассматривать природу как систему, обнаруживать взаимозависимость и взаимосвязь компонентов природы;

- обосновывать необходимость бережного отношения к природе; определять характер взаимоотношений человека и природы, находить примеры влияния этих отношений на природные объекты, здоровье и безопасность человека;

- осознавать ценность природы и необходимость нести ответственность за её сохранение, соблюдать правила экологичного поведения в гимназии и в быту (раздельный сбор мусора, экономия воды и электроэнергии) и природной среде;

- узнавать изученные объекты и явления природы, сравнивать их на основе внешних признаков или известных характерных свойств и описывать их, выделяя существенные признаки;

- проводить наблюдения в окружающей среде и ставить опыты, используя простейшее лабораторное оборудование и измерительные приборы;

- следовать инструкциям и правилам техники безопасности при проведении наблюдений и опытов;

Содержание

«Чему природа учит человека»

Раздел 1. Понимаем природу

Количество часов: 28 теория - 14, практика - 14).

Взаимозависимость человека и природы. Роль природы в жизни человека. Природа как источник всего необходимого для жизни человека. Природа как источник вдохновения: духовного, эстетического, эмоционального интеллектуального развития человека. Как появились знания о природе. Становление научного естествознания. Роль естественно-научных знаний для практической деятельности человека. Чему человек учится у природы. Природа как источник технических решений человека. Бионика. Роль человека в жизни природы. Положительное и отрицательное воздействие человека на природу. Ответственность человека за сохранение природы.

Практическая деятельность.

1. Экскурсия на пришкольный участок. «Многоцветье жизни».
2. Составление презентаций «Взаимоотношения человека и природы», «Черная книга», «Красная книга», «Рукотворный мир», «Пернатые друзья».
3. Конкурс рисунков «Цвети, Земля».
4. Фотовыставка «Мой живой уголок».
5. Экскурсия «Развешивание кормушек для подкармливания зимующих птиц».
6. Дидактическая игра «Самый умный».
7. Исследовательский мини-проект по озеленению школьной территории, школы или класса.

Раздел 2. Сохраняем природу

Количество часов: 28 теория -16, практика -12).

Что изучает наука экология. Экологические проблемы и возможные пути их решения. Красная книга. Как сохранить растительный и животный мир. Природоохранная деятельность человека. Особо охраняемые природные территории. Ответственность человека за прирученных животных. Выявление общественного мнения по проблеме содержания собак в городе. Проблема экономии воды. Истощение водных ресурсов как экологическая проблема. Учимся у природы экономить воду. Как растения сохраняют воду. Экономия воды в быту.

Практическая деятельность.

Социологический опрос местного населения об отношении к окружающей среде

Проект «Исследование расхода воды в быту».

Картирование источников загрязнения территории пришкольного участка.

Мониторинг состояния здоровья учащихся (классных коллективов школы).

Выпуск буклета «Как улучшить свое здоровье».

5. Разработка проектов по обустройству территории г. Кургана, созданию зон отдыха

6. Социологический опрос по проблеме содержания собак в городе.

Раздел 3. Учимся у природы экономии энергии

Количество часов: 12 теория -8, практика -4).

Как растение получает энергию солнечных лучей. Фотосинтез. Хлорофилл и его значение для улавливания солнечных лучей. Изучаем хлорофилл в растении. Хлорофилл — зелёный пигмент растений. Многообразие окраски листьев.

Практическая деятельность.

Экологический паспорт нашего дома.

Обнаружение источников электромагнитного излучения.

Раздел 4. Учимся у природы экономии энергии

Количество часов: 12 теория -8, практика -4.

Как растение использует энергию солнечных лучей. Консервация энергии в процессе фотосинтеза. Зависимость жизни на Земле от энергии Солнца. Космическая роль зелёных растений на планете. Учимся у природы экономить энергию. Солнечная энергетика.

Практическая деятельность.

1. Использование энергии Солнца.

2. Изучение мощности электробытовых приборов».

Раздел 5. Учимся у природы безотходному производству.

Количество часов: 28 теория -15, практика -13.

Природа - пример безотходного производства. Круговороты веществ в природе. Проблема загрязнения бытовыми отходами. Состав бытовых отходов. Проблема утилизации бытовых отходов. Выявление общественного мнения по проблеме бытовых отходов. Обращение с бытовыми отходами. О чём рассказывает упаковка товара. Типы упаковки товаров. Условные обозначения на упаковке: состав и опасность для окружающей среды. Определение разных

типов упаковки товаров и их влияния на окружающую среду. Как стать экологически грамотным покупателем.

Практическая деятельность.

1. Учет состава мусорной корзины.
2. «Исследование упаковки товара», «Исследование упаковок товаров, приобретенных семьей за 1 неделю».
3. Социологический опрос населения по проблеме мусора.
4. Экскурсия в магазин «Грамотный покупатель».
5. Бытовые отходы нашей семьи.
6. Конкурс проектов «Переработка отходов».

Раздел 6. Природа — это система

Количество часов: 28 теория -15, практика – 13).

Что называется системой. Признаки систем. Компоненты систем. Многообразие компонентов природы. Аквариум как система. Взаимосвязь между компонентами системы аквариума. Системный подход к изучению природы. Уровни организации природы. Взаимосвязи в природе. Законы природы и преобразующая деятельность человека. Научно обоснованное природопользование. Общая характеристика природы. Природа - это единая развивающаяся система. Человек — часть природы и подчиняется её законам.

1. Индикация загрязнения окружающей среды по качеству пыльцы.
2. Методы исследования состава золы и сока растений.
3. Определение запыленности воздуха.
4. Экспресс-методы определения содержания углекислого газа в воздухе помещений.
5. Оценка чистоты атмосферного воздуха по величине автотранспортной нагрузки.
6. Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения почвы и воздуха.
7. Дидактическая игра «Биологический бой»
8. Определение уровня техногенного загрязнения свинцом почвы в черте гимназии.
9. Лихеноиндикационная оценка чистоты атмосферного воздуха.

Практикумы:

1. Экскурсия на пришкольный участок. «Многоцветье жизни».
2. Составление презентаций «Взаимоотношения человека и природы», «Черная книга», «Красная книга», «Рукотворный мир», «Пернатые друзья».
3. Конкурс рисунков «Цвети, Земля».
4. Фотовыставка «Мой живой уголок».
5. Экскурсия «Развешивание кормушек для подкармливания зимующих птиц».
6. Дидактическая игра «Самый умный».
7. Исследовательский мини-проект по озеленению школьной территории, гимназии или класса.
8. Проект «Исследование расхода воды в быту», «Определение качества воды».
9. Картирование источников загрязнения территории пришкольного участка.
10. Мониторинг состояния здоровья обучающихся (классных коллективов гимназии).
11. Выпуск буклета «Как улучшить свое здоровье».
12. Разработка проектов по обустройству территории г. Кургана, созданию зон отдыха
13. Экологический паспорт нашей квартиры.
14. Обнаружение источников электромагнитного излучения.
15. Использование энергии Солнца.
16. Изучение мощности электробытовых приборов.
17. Учет состава мусорной корзины.
18. «Исследование упаковки товара», «Исследование упаковок товаров, приобретенных семьей за 1 неделю».
19. Социологический опрос населения по проблеме мусора.
20. Экскурсия в магазин «Грамотный покупатель».
21. Бытовые отходы нашей семьи.

22. Конкурс проектов «Переработка отходов».
23. Индикация загрязнения окружающей среды по качеству пыльцы.
24. Методы исследования состава золы и сока растений.
25. Определение запыленности воздуха.
26. Экспресс-методы определения содержания углекислого газа в воздухе помещений.
27. Оценка чистоты атмосферного воздуха по величине автотранспортной нагрузки.
28. Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения почвы и воздуха.
29. Дидактическая игра «Биологический бой»
30. Определение уровня техногенного загрязнения свинцом почвы в черте гимназии.
31. Лихеноиндикационная оценка чистоты атмосферного воздуха.

Социологические опросы:

Социологический опрос по проблеме содержания собак в городе. Социологический опрос по проблеме мусора.

Социологический опрос местного населения об отношении к окружающей среде, своему здоровью.

Экскурсии:

«Продовольственный магазин: как стать экологически грамотным покупателем».

Учебный план

	Название раздела программы	первый год обучения		
		всего	теория	практика
	Раздел 1. Понимаем природу	28	14	14
1	Человек и природа	4	2	2
2	Роль природы в жизни человека	4	2	2
3	Природа – источник вдохновения	4	2	2
4	Как появились знания о природе	4	3	1
5	Человек учится у природы	4	2	2
6	Воздействие человека на природу	4	2	2
7	Роль человека в жизни природы	4	2	2
	<i>Промежуточная аттестация</i>			
	Раздел 2. Сохраняем природу	28	16	12
1	Что изучает наука экология	4	2	2
2	Красная книга	4	3	1
3	Как сохранить растительный и животный мир	4	2	2
4	Ответственность человека за прирученных животных	4	2	2
5	Социологический опрос по проблеме содержания собак в городе	4	2	2
6	Проблема экономии воды	4	2	2
7	Учимся у природы экономить воду	4	2	2
	Раздел 3. Экономия энергии	12	8	4
1	Как растение получает энергию солнечных лучей	4	2	2
2	Изучаем хлорофилл в растении	4	2	2

3	Многообразие окраски листьев у комнатных растений	3	1	2
	<i>Промежуточная аттестация</i>	1	0	1
	Итого:	68	36	32

Учебный план

	Название раздела программы	второй год обучения		
		всего	теория	практика
	Раздел 4. Учимся у природы экономии энергии	12	8	4
1	Как растение использует энергию солнечных лучей	4	2	2
2	Космическая роль зеленых растений на планете	4	2	2
3	Учимся у природы экономить энергию	4	2	2
	Раздел 5. Учимся у природы безотходному производству	28	15	13
1	Природа — пример безотходного производства	4	2	2
2	Обращение с бытовыми отходами	4	2	2
3	Исследование содержимого мусорной корзины	4	2	2
4	Социологический опрос по проблеме мусора	4	2	2
5	О чём рассказывает упаковка товара	4	3	1
6	Исследование упаковок товаров, приобретённых семьёй за одну неделю	4	2	2
7	Экскурсия. Продовольственный магазин: как стать экологически грамотным покупателем	4	2	2
	<i>Промежуточная аттестация</i>			
	Раздел 6. Природа это система	28	15	13
1	Что называется системой	4	2	2
2	Аквариум как система	4	2	2
	Учимся применять системный подход	4	2	2
3	Взаимосвязи в природе	4	2	2
4	Научно-обоснованное природопользование	4	2	2
5	Общая характеристика природы	3	1	2
	<i>Промежуточная аттестация</i>	1	0	1
	Итого:	68	36	32

Тематическое планирование

№ п/п	Название раздела программы	Дата проведения занятия	Тема занятия	Количество часов	Форма занятия	Форма текущего контроля /промежуточной аттестации
	Раздел 1. Понимаем природу			28		
1	Человек и природа		Взаимозависимость человека и природы. Осознание необходимости сохранения жизни на Земле	4	Практикум	
2	Роль природы в жизни человека		Природа как источник всего необходимого для жизни человека: воздуха, воды, пищи, сырья	4	Игра	
3	Природа - источник вдохновения		Природа как источник духовного, эстетического, эмоционального и интеллектуального развития человека	4	Практикум	
4	Как появились знания о природе		Становление научного естествознания. Роль естественно-научных знаний для практической деятельности человека	4	Проект	
5	Человек учится у природы		Природа как источник технических решений человека. Бионика. Выявление и оценка «подсказок» природы	4	Конференция	
6	Воздействие человека на природу		Разнообразие путей воздействия человека на природу. Оценка достижений цивилизации и урона природе	4	Викторина	
7	Роль человека в жизни природы		Необходимость жизни человека по законам природы. Отрицательное и положительное воздействие человека	4	Игра	

			на природу			
	Раздел 2. Сохраняем природу			28		
1	Что изучает наука экология		Природа — наш дом. Экология. Экологические проблемы и возможные пути их решения Экологически правильное поведение человека	4	Лекция	
2	Красная книга		Природоохранная деятельность человека. Красная книга - её назначение, принципы составления	4	Викторина	
3	Как сохранить растительный и животный мир		Пути предотвращения исчезновения видов растений и животных. Заповедники. Заказники. Национальный парк. Памятник природы. Природоохранные мероприятия	4	Практикум	
4	Ответственность человека за приручённых животных		Роль домашних животных в жизни человека. Способы ухода. Ответственность за приручённых животных	4	Ролевая игра	
5	Социологический опрос по проблеме содержания собак в городе		Выявление общественного мнения по проблеме содержания собак в городе. Выявление причин, по которым люди заводят собак	4	Проект	
6	Проблема экономии воды		Истощение водных ресурсов как экологическая проблема. Правила грамотного потребителя воды. Исследование расхода воды	4	Конференция	

7	Учимся у природы экономить воду		Как растения сохраняют воду. Экономия воды в быту	4	Практикум	
	Раздел 3. Учимся у природы экономии энергии			26		
1	Как растение получает энергию солнечных лучей		Адаптивный характер зелёной окраски растений. Фотосинтез. Хлорофилл. Его роль в процессе фотосинтеза	4	Лекция	
2	Изучаем хлорофилл в растении		Значение хлорофилла для улавливания солнечных лучей. Увеличительные приборы. Микроскоп	4	Практикум	
3	Многообразие окраски листьев у комнатных растений		Хлорофилл — зелёный пигмент растений. Разнообразие окраски листьев: причинно-следственные связи	4	Экскурсия	
4	Как растение использует энергию солнечных лучей		Консервация энергии в процессе фотосинтеза. Сущность фотосинтеза как сложного физико-химического и биологического процесса	5	Практикум	
5	Космическая роль зеленых растений на планете		Зависимость жизни на Земле от энергии Солнца. Роль растений в жизнеобеспечении на Земле	4	Викторина	
6	Учимся у природы экономить энергию		Использование энергии Солнца. Солнечная энергетика. Экологические характеристики	4	Ролевая игра	
	<i>Промежуточная аттестация</i>			1		Зачет
	Раздел 4. Учимся у природы безотходному производству			29		
1	Природа — пример безотходного производства		Круговороты веществ в природе. Образуется ли мусор в природе. Отходы производства	4	Лекция	

			как результат деятельности человека			
2	Обращение с бытовыми отходами		Бытовые отходы как экологическая проблема. Состав бытовых отходов	4	Экскурсия	
3	Исследование содержимого мусорной корзины		Проблема утилизации бытовых отходов. Пути решения.	5	Практикум	
4	Социологический опрос по проблеме мусора		Выявление общественного мнения по проблеме бытовых отходов. Привлечение внимания населения к её решению	4	Игра	
5	О чём рассказывает упаковка товара		Типы упаковки товаров. Условные обозначения на упаковке: состав и опасность для окружающей среды	4	Практикум	
6	Исследование упаковок товаров, приобретённых семьёй за одну неделю		Определение разных типов упаковки товаров и их влияния на окружающую среду	4	Проект	
7	Продовольственный магазин: как стать экологически грамотным покупателем		Выявление различий разных типов упаковок товаров. Оценка их влияния на окружающую среду	4	Экскурсия	
	Раздел 5. Природа это система			24		
1	Что называется системой		Система. Признаки систем. Компоненты системы	5	Проект	
2	Аквариум как система		Взаимосвязь между компонентами системы аквариума	4	Ролевая игра	
3	Учимся применять системный подход		Системная организация природы. Уровни организации природы. Характеристики систем	4		
4	Взаимосвязи в природе		Взаимосвязь между компонентами природных систем. Экосистема	4	Экскурсия	

5	Научно обоснованное природопользование		Законы природы и преобразовательная деятельность человека Природопользование. Экологическая культура	4	Практикум	
6	Общая характеристика природы.		Природа - это единая развивающаяся система. Человек — часть природы и подчиняется её законам	3	Конференция	
Итоговая аттестация				1		Зачет
Итого				136		

Календарный учебный график

Количество учебных недель	34 недели
Первая четверть	с 01.09.2022 г. по 23.11.2022 г., 8 учебных недель и 3 дня
Каникулы	с 25.10.2022 г. по 07.11.2022 г.
Вторая четверть	с 08.11.2021 г. по 30.12.2021 г., 7 учебных недель и 4 дня
Каникулы	с 31.12.2022 г. по 10.01.2022 г.
Третья четверть	с 11.01.2023 г. по 19.03.2023 г., 8 учебных недель и 4 дня
Каникулы	с 20.03.2023 г. по 27.03.2023 г.
Четвертая четверть	с 28.03.2023 г. по 31.05.2023 г., 9 учебных недель и 2 дня
Каникулы	с 01.06.2023 г.

Материально-техническое обеспечение

- Комплект лабораторного оборудования для биологического практикума
- Комплект лабораторного оборудования для наблюдения за прорастанием семян
- Термометры для измерения температуры воздуха, воды
- Репродукции картин с изображениями природы (пейзажи, работы художников-анималистов, натюрморты с природными объектами и пр.) или в виде слайдов презентации
- Аудиозаписи музыки: А. Вивальди «Времена года», П. И. Чайковский «Времена года», Сен-Санс «Карнавал животных» и др.
- Видеофрагменты балета П.И. Чайковского «Лебединое озеро»
- Определители животных и растений. Коллекция комнатных растений, в том числе пестролистными формами
- Аквариум с аквариумным оборудованием и обитателями
- Лупа
- П. Микроскоп лабораторный цифровой
- Оборудование для работы с микроскопом: Покровные и предметные стекла, препаровальные иглы, пипетки
- Набор для экологических исследований
- Штатив лабораторный
- Электроплитка
- Гербарий «Растительные сообщества»
- Коллекция «Шишки, плоды, семена деревьев и кустарников»
- Комплект таблиц демонстрационных по «Природоведению»
- Персональный компьютер учителя с колонками
- Мультимедийный проектор

Методические материалы

Практическая часть.

Определение качества воды.

Цель: научиться определять качество воды: наличие примесей, органических веществ, прозрачности; выяснить пригодность воды к использованию.

Оборудование: пробы колодезной, речной и дождевой воды, стаканы, пробирки, воронки, фильтровальная бумага, соляная кислота, раствор марганцовки ($KMnO_4$).

Занятие целесообразно начать с небольшого вступления.

Выгребные ямы и неглубокие колодцы могут оказаться сообщающимися сосудами. Такой контакт крайне нежелателен, поэтому предпочтение отдают глубоким колодцам, вода которых отделена от поверхностных стоков водонепроницаемым слоем. Хороша и ключевая вода, которая идет из глубины и поэтому, как правило, бывает чистой.

Далее можно рассказать, как определяется микробное загрязнение воды. В кишечнике человека и животных постоянно живёт бактерия - кишечная палочка. Она безопасна для человека, но по количеству этих бактерий в воде можно легко установить, насколько она заражена фекалиями животных и человека. Если кишечную палочку обнаруживают в количествах больших, чем предусматривается санитарными нормами, употреблять такую воду не разрешается даже в прокипяченном виде.

Каждый школьник знает, что фрукты и овощи полагаются мыть. Однако, статистика показывает, что именно мытье фруктов приводит к таким опасным заболеваниям, как холера и дизентерия. Все зависит от того, откуда берется вода. Вода рек, арыков, каналов, которые находятся недалеко от овощных или фруктовых плантаций, часто бывает заражена опасными микроорганизмами. Мытье фруктов и овощей в такой воде не обеззараживает их, а, наоборот, способствует попаданию на них возбудителей болезней. Мыть плоды надо обеззараженной, кипяченой водой.

После такого вступления можно приступить к анализу воды. Для этого следует подготовить пробы колодезной, речной и дождевой воды.

Анализ проводится по следующему плану:

В три разных стакана отливают воду из заготовленных проб. Определяют цвет, прозрачность, наличие мути.

Из фильтровальной или промокательной бумаги делают три фильтра. Фильтруют каждую из заготовленных проб отдельно.

Определяют количество органических веществ в воде. Для этого отливают в пробирки 2 мл фильтрата каждой пробы, добавляют по несколько капель соляной кислоты. Затем приготавливают розовый раствор марганцовки ($KMnO_4$) и приливают его к каждой пробе по каплям. В присутствии органических веществ марганцовка будет обесцвечиваться. Можно считать, что органические вещества полностью окислены, если красная окраска сохраняется в течение одной минуты. Подсчитав количество капель, которое потребуется для окисления всех органических веществ, учащиеся узнают, какова была загрязненность в каждой пробе.

Результаты анализа воды можно оформить в виде таблицы.

	Параметры исследуемой воды				
Вода, взятая для исследования	Цвет	Прозрачность	Наличие мути в фильтре	Наличие крупных частиц на фильтрате	Количество органических остатков (по числу капель $KMnO_4$, необходимому для их
Колодезная					
Речная					
Дождевая					

При анализе воды целесообразно обратить внимание на следующее. Если вода имеет красноватый цвет, можно предположить, что она богата мелкими коллоидными частицами, проходящими через фильтр. Воду, содержащую большое количество органических веществ, опасно пить сразу после кипячения. Наличие частичек на фильтре указывает на загрязненность воды глиной, песком, другими примесями. В норме вода должна быть бесцветной, прозрачной, свободной от микроорганизмов и не должна содержать посторонних примесей и вредных веществ.

Можно оценить и жесткость воды: если вода жесткая, мыло мылится плохо.

Социологический опрос местного населения об отношении к окружающей среде, своему здоровью.

ОПРОСНЫЙ ЛИСТ

на тему: Отношение к окружающей среде.

Мы собираем информацию о том, как жители нашего села (района) относятся к проблеме его замусоривания.

Сообщите, пожалуйста, некоторые сведения о себе, поставив знак "X" в соответствующих ваших данных пунктах:

Пол: Муж. Жен. _____

Возрастная группа _____ 7-12 лет; _____ 13-17 лет; _____ 18-25 лет; _____ 26-35 лет; _____ 36-50 лет; _____ старше 50 лет.

Социальная категория: учащийся _____

рабочий _____

служащий _____

пенсионер _____

Ответьте, пожалуйста, "Да", "Нет" или "Затрудняюсь ответить" на приведенные ниже вопросы.

Считаете ли вы, что наш (район) замусорен?

Влияет ли замусоривание на красоту нашего (района)?

Как, по-вашему, дорого ли обходится очистка (района) от мусора?

Приходилось ли вам обращаться в какие-либо инстанции с жалобой на замусоривание?

Принимаете ли вы участие в улучшении санитарного состояния своего дома, двора, улицы и т.п.?

Обращаете ли вы внимание на надписи на упаковках различной продовольственной и промышленной продукции, напоминающих о необходимости соблюдать чистоту и выбрасывать упаковку только в урны и мусоросборные контейнеры?

Влияют ли эти напоминания на ваши действия?

Следующие вопросы предполагают от одного до нескольких возможных вариантов ответа.

8. Как вы считаете, какие места нашего села (района) больше всего замусорены:

улицы, дворы жилых домов, торговые центры, школьные территории, зоны отдыха горожан, иные места? (Если возможно, укажите, какие именно.)

9. вы считаете, кто больше всех мусорит:

дошкольники и ученики младших классов, подростки, молодежь, взрослые?

10. Что бы вы выбросили, не задумываясь, в общественном месте:

пустую картонную коробку,

пустую банку или бутылку из-под сока, воды, пива и т.п.,

обертку от жевательной резинки, прочитанную газету, бумажный стаканчик, шкурки от банана, апельсина и т.п.,

что-либо иное, вообще ничего.

11. В чем, по-вашему, главная причина замусоривания нашего села (района):

отсутствие урн и контейнеров для мусора,

плохая работа дворников,

отсутствие четкой системы сбора и утилизации мусора,

низкий уровень культуры жителей нашего села,

иные причины? (Если можно, укажите, какие именно.)

Дата проведения опроса

Социологический опрос местного населения

Практическая часть.

Обработка результатов социологического опроса. Оформление в виде схем, графиков, диаграмм.

Практическая часть.

"Экологический паспорт нашей квартиры"

Составьте экологический паспорт квартиры, в которой живет ваша семья. Для этого используйте приведенный ниже план.

1. Общие сведения о жилом микрорайоне.

Расположение микрорайона на плане города.

Непосредственное и ближайшее окружение дома: другие жилые дома, промышленные предприятия, площади, улицы, шоссе и железные дороги, парки, водоемы и т.д.

Характеристика зеленых насаждений (видовой состав, состояние).

Удобство транспортной связи с другими районами города.

2. Технические данные жилого здания.

Дата постройки.

Этажность, количество квартир, примерное число жильцов.

Виды строительных материалов.

Особенности тепло -, водо -, электро-, газоснабжения.

Общее санитарно-гигиеническое состояние здания.

3. Паспорт комнат, бытовых и подсобных помещений.

Экологическая комфортность.

Размеры помещений.

Характеристика потолка, пола, стен.

Состояние воздуха в квартире:

атмосферное давление,

температура воздуха,

влажность воздуха,

запыленность воздуха.

Характеристика освещения (естественного и искусственного).

Радиационный фон.

Источники и сила шумового загрязнения.

Наличие домашних электроприборов.

Сведения об имеющихся препаратах бытовой химии, представляющих потенциальную опасность для здоровья человека.

Характеристика мебели (из каких материалов изготовлена).

Наличие комнатных растений.

Наличие домашних животных.

Практическая работа «Обнаружение источников электромагнитного излучения»

Уровень искусственных электромагнитных загрязнений определяется с помощью специальных приборов. Однако в бытовых условиях источники сильных излучений можно обнаружить с помощью обычного компаса, так как его показания в присутствии дополнительных электромагнитных излучений могут изменяться.

Для работы необходимы: компас, схема жилья, цветные карандаши

Ход работы

Нарисуйте схему вашего жилья. Расположившись в центре самой большой комнаты или на улице (т.е. при максимальном удалении от источников электромагнитных излучений), с помощью компаса определите северное направление. С максимально возможной точностью зафиксируйте это направление по внешним ориентирам (деревьям, мебели) и отметьте его на схеме. Теперь приблизьтесь к какому-либо бытовому прибору (микроволновой печи и т.д.) и вновь определите северное направление. Скорее всего, стрелка компаса будет от него немного отклонена. Это означает, что искусственные электромагнитные поля изменяют естественный

электромагнитный фон. Обследуйте таким способом всю площадь своего жилья. Зоны, в которых наблюдаются отклонения стрелки компаса, заштрихуйте на схеме красным карандашом. Отметьте, насколько изменяются показания компаса после включения прибора. Определите «безопасные зоны», обозначьте их на схеме зеленым цветом. Проанализируйте полученные данные, сделайте выводы.

Практическая часть.

"Бытовые отходы нашей семьи"

Цель работы — определить общее количество бытовых отходов, накапливающихся в одной семье за неделю, их процентное распределение по категориям; выявить возможность уменьшения или рециклизации каждой категории отходов. Необходимую информацию вы получите, выполнив следующие задания.

1. В течение недели собирайте все твердые отходы, появляющиеся в доме, рассортировывая их по категориям: бумага, металлы, пластмасса, стекло, прочее. Пищевые отходы, скапливающиеся за день, взвешивайте ежедневно, перед тем как их выбросить.

Примечание. Упаковку из-под пищевых продуктов тщательно промывайте и собирайте в чистом виде. Думаем, что объяснение этому требованию вы дадите сами.

Составьте список основных продуктов и материалов, входящих в каждую категорию.

Взвесьте отходы каждой категории и определите общий суммарный вес.

Разделите полученное число на количество членов вашей семьи. Так вы установите количество отходов, приходящееся в семье на одного человека.

Определите процентную долю каждой категории (N):

Вес отходов данной категории

$$N = \quad \times 100\%$$

Общий вес отходов

2. Для каждой категории отходов продумайте, каким образом можно:

снизить их количество,

найти им новое применение,

вторично использовать.

Полученные данные используйте при обсуждении проблемы накопления бытовых отходов в городах, методах их утилизации и рециклизации.

Составьте характеристику основных видов бытового мусора, в которой по возможности укажите их химический состав; сроки разложения в естественных условиях; продукты разложения; ущерб, наносимый окружающей среде и здоровью человека. Подготовьте выставку (стенд) "Музей мусора" ("Бытовой мусор от А до Я") и проведите экскурсии для учащихся младших и средних классов вашей школы.

Практическая часть.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАПЫЛЕННОСТИ ВОЗДУХА

Вблизи дороги и для контроля в удалении от нее выбирают по 5 деревьев одной породы. На высоте 1-1,5 м со стороны дороги с каждого дерева срывают по 10 листьев и помещают в чистую стеклянную банку с крышкой. В другую банку таким же образом собирают листья с контрольных деревьев, растущих вдали от дороги. Места взятия проб отмечают на карте микрорайона.

Листья в банках заливают дистиллированной водой, затем тщательно смывают пыль с поверхности каждого листа. Воду фильтруют и взвешивают массу осадка после сушки. Полученный результат дает массу пыли на обмытой поверхности.

Для определения поверхности обмытых листьев берут 5 листочков, лучше разных по размеру, протирают их от воды и обводят каждый из них на бумаге. Затем вырезают по контуру и взвешивают вырезанные проекции листа. Из той же бумаги вырезают квадрат 10 x 10 см и взвешивают его. Рассчитывают поверхность обмытых листьев по формуле:

$$S = \frac{M_1}{M_2} \cdot 100 \text{ (дм}^2\text{)},$$

где M_1 - масса бумаги, вырезанной по контурам 5 листьев, M_2 - масса 1 дм² бумаги, P_1 - общее количество обмытых листьев. После этого можно определить, сколько пыли осаждается на 1 кв. м поверхности листьев.

Проведя подобные исследования в разных точках микрорайона, можно построить карту

запыленности воздуха на данной территории

Практическая часть.

ОЦЕНКА ЧИСТОТЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПО ВЕЛИЧИНЕ АВТОТРАНСПОРТНОЙ НАГРУЗКИ

Известно, что основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются тепловая энергетика, промышленные предприятия и автомобильный транспорт, причем последний служит в городских условиях наиболее мощным загрязнителем атмосферы. В выхлопных газах двигателей содержится более 200 химических соединений и элементов; наибольший вклад в структуру загрязняющих веществ вносят оксиды углерода и азота, углеводороды, сернистые соединения, сажа.

Загрязнение воздуха отработанными газами автомобилей отличается значительной неравномерностью в пространстве и во времени. Поэтому очень важен оперативный и детальный учет интенсивности и структуры транспортных потоков, особенно в городах и крупных населенных пунктах.

Санитарные требования по уровню загрязнения допускают поток транспорта в жилой зоне интенсивностью не более 200 авт./час.

Методика исследования

Для учета автомобильных потоков в прилегающем к школе микрорайоне составляется схема всех улиц, по которым разрешено движение транспорта. Затем выбирается несколько улиц с незначительным, средним и интенсивным движением автомашин.

Учет автотранспортной нагрузки можно провести следующим методом, пригодным как для городских, так и для сельских районов. Суть его заключается в том, что на каждой выбранной улице намечаются один или несколько створов наблюдения. Желательно, чтобы они располагались вдали от перекрестков и остановок транспорта, были удобны и (что особенно важно) безопасны для наблюдателей.

На каждый створ требуется два наблюдателя: один учитывает машины, идущие из центра на окраину, второй - из окраинных районов в сторону центра. Каждую проехавшую мимо автомашину ученик отмечает точкой в соответствующей графе учетной таблицы. При этом целесообразно провести отдельный учет легковых автомобилей, грузовых машин, автобусов и мотоциклов (троллейбусы, не играющие большой роли в загрязнении атмосферы, можно не учитывать). Смена наблюдателей на створах должна производиться не реже чем через 1-1,5 часа.

На одних и тех же створах возможно проведение разнообразных наблюдений:

в разное время дня (суточные изменения);

в разные дни недели, но в одно и то же время (недельные изменения);

в разные сезоны года, но в одни и те же дни (сезонная динамика движения транспорта).

По данным учетных таблиц можно построить графики суточной и недельной динамики движения транспорта на конкретной улице, сравнить транспортные потоки в центр и из центра города, сопоставить интенсивность движения на оживленной магистрали, возле своей школы, на улице вблизи своего дома и т. д. При построении графика на горизонтальной оси откладывается время (в часах - для суточной динамики, или в днях - для длительного периода наблюдений), а на вертикальной оси - суммарная интенсивность транспортного потока. Такие графики легко сравнить между собой.

В целях единообразия и получения информации в региональном плане необходимо придерживаться следующих рекомендаций:

выбирать не менее двух постов наблюдений (с незначительным и наиболее интенсивным движением транспорта), на которых будет проводиться ежегодное изучение автотранспортного потока;

проводить измерение в одни и те же сроки: ежедневные наблюдения с 14 до 15 ч в разные периоды года;

определять среднюю за период наблюдений интенсивность транспортного потока (авт./час).

Практическая часть.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ УРОВНЯ ТЕХНОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ СВИНЦОМ ПОЧВЫ.

- **Цель работы:** определение загрязнённости почвы придорожной территории свинцом.

Методика исследования

Для анализа взять почву на разном расстоянии от автомагистрали, взвесить 10 грамм сухой почвы, залить 50 миллилитрами дистиллированной воды, подкислить 5 миллилитрами 1Н раствора HNO_3 , выдержать суспензию в течение 15 минут, отфильтровать через фильтр с синей лентой и в фильтрате определить содержание свинца потенциометрическим методом с селективным электродом.

Практическая часть.

ЛИХЕНОИНДИКАЦИОННАЯ ОЦЕНКА ЧИСТОТЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Цель работы: используя метод лишеноиндикации, оценить чистоту атмосферного воздуха в городе.

Методика исследования

В основу методики оценки относительной численности эпифитных лишайников был положен метод линейных пересечений (Пчелкин, А. В., Боголюбов, А. С. Методы лишеноиндикации загрязнений окружающей среды. - М.: Экосистема, 1997). Он заключается в наложении гибкой ленты с миллиметровыми делениями на поверхность ствола дерева с фиксированием всех пересечений ее со слоевищами лишайников. В качестве ленты использовался «портняжный метр» с миллиметровыми делениями.

Для исследования используют достаточно старые прямостоящие деревья.

После выбора модельного дерева определяют на стволе точку, находящуюся на высоте 1,5 метра от основания ствола с северной стороны. Затем на ствол накладывают мерную ленту с делениями таким образом, чтобы ноль шкалы ленты совпадал с выбранной точкой, а возрастание чисел на шкале соответствовало движению по часовой стрелке (с севера на восток). После полного оборота ствола лента закрепляется на стволе булавкой в нулевой точке. Совмещая последнее деление и ноль ленты, определяют длину окружности ствола. Ее при дальнейших измерениях принимают за 100%.

При измерении фиксируют начало и конец каждого пересечения ленты с талломами лишайников. Измерения проводятся с точностью до 1 мм.

По завершении измерений проводится расчет проективного покрытия лишайников на основе линейных пересечений, который определяет отношение «заросшей» лишайниками части ствола к общей поверхности. Зная общую длину окружности ствола и принимая ее за 100 %, рассчитывают проективное покрытие лишайников. Например, длина окружности ствола на 3-й площадке 85 см (850 мм). Пересечения ленты с талломами наблюдались на отметках: 3,1-3,2 см; 74,1-75 см. Общая сумма «протяженности» лишайников составляет 1,0 см (0,1 + 0,9).

По пропорции:

85 см-100%

1,0см-х%

находим величину проективного покрытия: $1,0/85 \cdot 100 = 1,2 \%$.

Проективное покрытие определяется для всех видов лишайников в сумме. С каждого дерева лишайники собираются отдельно и каждый образец упаковывается в отдельный конверт.

Видовая принадлежность лишайников определяется в лабораторных условиях по определителю.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ СОСТАВА ЗОЛЫ И СОКА РАСТЕНИЙ

Золой называется остаток, полученный после сжигания и прокалывания органического материала. Зола растений содержит практически все элементы, входящие в их состав (за исключением азота, улетучивающегося в виде оксидов при озолении). Для анализа предварительно высушенные растения озоляют, золу растворяют в соответствующем растворителе, разбавляют водой, при необходимости нейтрализуют и фильтруют, после чего проводят качественный или количественный анализ. Обычно анализ начинают с наиболее простых качественных определений (Ca^{2+} , Fe^{3+} , Fe^{2+} , SO_4^{2-} , PO_4^{3-}) из солянокислого раствора.

1. Приготовление зольного раствора.

Поместить 1 г золы в пробирку, смочить ее несколькими каплями дистиллированной воды, добавить 4-5 мл 25%-ного раствора соляной кислоты и выдержать на кипящей водяной бане 15-20 минут. Содержимое перенести в мерную колбу на 100 мл, затем пробирку дважды ополоснуть дистиллированной водой, сливая ее в ту же колбу, довести объем до метки и тщательно перемешать.

2. Приготовление сока.

Черешки листьев и стебли растения нарезать кусочками длиной 2-3 см, поместить в фарфоровую ступку и растереть пестиком до появления сока. Мякоть с остатками черешков сдвинуть к стенкам ступки, соку дать отстояться и взять пипеткой для анализа.

3. Способы определения некоторых химических элементов.

Определение серы:

5 мл раствора № 1 перенести в пробирку, нагреть до кипения и прилить 3-4 мл 10%-ного раствора хлорида бария. Выпадение белого осадка сульфата бария означает, что в составе растения содержатся соединения серы.

Определение железа:

3-4 мл раствора № 1 поместить в пробирку и прилить 4-5 капель 10%-ного раствора роданида калия или аммония. Появление розового окрашивания указывает на то, что в золе растений содержатся соединения железа.

Определение свинца:

Многие растения содержат свинец в виде соединений, плохо переходящих в водную вытяжку, в частности в виде $PbCl_2$. Солянокислые зольные вытяжки также непригодны для определения свинца, так как хлорид свинца - малорастворимое соединение и в солянокислый раствор практически не переходит. Поэтому для проведения качественного анализа готовят азотнокислую вытяжку: зольный остаток 5-10 г растительной продукции растворяют в азотной кислоте, нейтрализуют раствором аммиака и проводят анализ с родизонатом натрия. Для этого 1 каплю исследуемого раствора помещают на лист фильтровальной бумаги и добавляют каплю свежеприготовленного 0,2%-ного раствора родизоната натрия. В присутствии ионов свинца образуется синее пятно или кольцо. При добавлении 1 капли буферного раствора, содержащего в 10 мл 0,19 г гидротартрата натрия и 0,15 г винной кислоты и имеющего pH 2,8, синий цвет превращается в красный. Реакция очень чувствительна: обнаруживаемый минимум - 0,1 мкг.

Основным источником загрязнения окружающей среды свинцом является автомобильный транспорт: вместе с выхлопными газами от автомобиля свинец, образующийся при сгорании этилированного бензина, попадает в атмосферу. В зависимости от интенсивности движения опасная зона вдоль автомагистралей может простираться от 10 до 500 м. В пределах этой зоны наблюдается повышенное содержание свинца в объектах окружающей среды, например в растениях. С помощью несложных опытов можно увидеть, что количество свинца уменьшается по мере удаления от дороги. Для этого нужно собрать около 100 г растительной пробы на расстоянии 2, 10, 50, 100 и т. д. м от оживленной дороги, измельчить, добавить строго определенное количество смеси этилового спирта и воды (50 мл) и кипятить или упаривать экстракт, чтобы свинец перешел в раствор. В изучаемые экстракты по каплям добавлять раствор сульфида натрия, в результате чего выпадает черный осадок сульфида свинца разной интенсивности: чем ближе к дороге, тем осадка больше.

Ионы свинца дают характерное окрашивание и со многими другими реактивами: хроматами, дихроматами, иодидами, дитизоном, п-тетраметилдиаминодифенилметаном, которые можно применять для качественного обнаружения этого опасного загрязнителя.

Практическая часть.

ИНДИКАЦИЯ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПО КАЧЕСТВУ ПЫЛЬЦЫ

Качество пыльцевых зерен в большой степени зависит от уровня физического и химического загрязнения среды. Пыльца отличается высокой чувствительностью к действию отрицательных факторов и может являться индикатором загрязнения среды генетически активными компонентами.

Методика анализа качества пыльцы заключается в определении процента ненормальных (абортивных) пыльцевых зерен.

В частности, высокая чувствительность к действию мутагенов (этиленмин, нитрозэтилмочевина, некоторые пестициды) проявляется у томатов. Генетически активные факторы среды резко нарушают процесс образования пыльцы у томатов, доводя растения до полного отсутствия в пыльниках нормальных пыльцевых зерен. **Методика исследования**

Для работы нужно иметь микроскоп, предметные и покровные стекла, препаровальные иглы, пипетки и слабый раствор йода. Для приготовления слабого раствора йода необходимо взять 2 мл 5%-ной

йодной настойки и разбавить водой до 10 мл. Этот раствор используется для окраски пыльцы. После окраски нетрудно отличить нормальные пыльцевые зерна от abortивных (см. таблицу).

ОТЛИЧИЕ НОРМАЛЬНЫХ ПЫЛЬЦЕВЫХ ЗЕРЕН ОТ АБОРТИВНЫХ

Нормальные пыльцевые зерна	Абортивные пыльцевые зерна
1) интенсивно окрашены,	1) не окрашены (или окрашены слабо),
2) одинаковы по размеру,	2) разных размеров,
3) одинаковы по форме	3) неправильной формы

Для наблюдений можно использовать, например, следующие объекты: пыльца, взятая с растений производственных посевов, обработанных и не обработанных химикатами. Сравнение полученных результатов позволит следить за изменениями среды во время наблюдений;

пыльца одних и тех же сортов томатов, выращиваемых на пришкольном участке. Сравнение результатов в течение ряда лет позволит осуществлять мониторинг, то есть слежение за изменениями (или отсутствием таковых) качества пыльцы во времени у данного объекта;

пыльца диких растений для выявления видов, наиболее чувствительных (подобно томатам) к действию загрязнений. В дальнейшем эти виды растений можно использовать для мониторинговой работы.

Во всех случаях приготовление и анализ микропрепаратов следует проводить по следующему плану:

Препаровальной иглой извлечь пыльцу из пыльников цветка и поместить ее на предметное стекло.

С помощью пипетки нанести на пыльцу каплю раствора йода и размешать каплю препаровальной иглой так, чтобы все пыльцевые зерна были в растворе, а не плавали на поверхности.

Выдержать препарат в таком виде в течение двух минут, после этого накрыть каплю покровным стеклом и рассмотреть препарат под микроскопом.

По нескольким полям зрения подсчитать количество нормальных и abortивных пыльцевых зерен (желательно, чтобы их общая сумма была не менее 200-300).

5. Определить процент нормальных (или abortивных) пыльцевых зерен по каждому цветку, взятому для анализа.

Обычно пыльца у растений, произрастающих в нормальных условиях, имеет хорошее качество, процент нормальных пыльцевых зерен близок к 100 %. Повышенное загрязнение может снизить процент нормальных пыльцевых зерен до 50 % и ниже.

Практическая часть.

Заложение опыта.

КРЕСС-САЛАТ КАК ТЕСТ-ОБЪЕКТ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ И ВОЗДУХА

Кресс-салат - однолетнее овощное растение, обладающее повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжелыми металлами, а также к загрязнению воздуха газообразными выбросами автотранспорта. Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей.

Кроме того, побеги и корни этого растения под действием загрязнителей подвергаются заметным морфологическим изменениям (задержка роста и искривление побегов, уменьшение длины и массы корней, а также числа и массы семян).

Кресс-салат как биоиндикатор удобен еще и тем, что действие стрессоров можно изучать одновременно на большом числе растений при небольшой площади рабочего места (чашка Петри, кювета, поддон и т. п.). Привлекательны также и весьма короткие сроки эксперимента. Семена кресс-салата прорастают уже на третий-четвертый день, и на большинство вопросов эксперимента можно получить ответ в течение 10-15 суток.

Методика исследования

Прежде чем ставить эксперимент по биоиндикации загрязнений с помощью кресс-салата, партия семян, предназначенных для опытов, проверяется на всхожесть. Для этого семена кресс-салата проращивают в чашках Петри, в которые насыпают промытый речной песок слоем в 1 см. Сверху его накрывают фильтровальной бумагой и на нее раскладывают определенное количество семян. Перед раскладкой семян песок и бумагу увлажняют до полного насыщения водой. Сверху семена закрывают фильтровальной бумагой и неплотно накрывают стеклом. Проращивание ведут в лаборатории при температуре 20-25 °С. Нормой считается прорастание 90-95 % семян в течение 3-4 суток. Процент проросших семян от числа посеянных называется всхожестью.

После определения всхожести семян приступают к проведению эксперимента, закладывая один или несколько опытов в следующей последовательности:

Чашку Петри заполняют до половины исследуемым субстратом (почвой, илом и т. п.). В другую чашку кладут такой же объем заведомо чистого субстрата, который будет служить в качестве контроля по отношению к исследуемому материалу.

Субстраты во всех чашках увлажняют одним и тем же количеством отстоянной водопроводной воды до появления признаков насыщения.

В каждую чашку на поверхность субстрата укладывают по 50 семян кресс-салата. Расстояние между соседними семенами должно быть по возможности одинаковым.

Покрывают семена теми же субстратами, насыпая их почти до краев чашек и аккуратно разравнивая поверхность.

Увлажняют верхние слои субстратов до влажности нижних.

В течение 10-15 дней наблюдают за прорастанием семян, поддерживая влажность субстратов примерно на одном уровне. Результаты наблюдений записывают в таблицу.

СКОРОСТЬ ПРОРАСТАНИЯ СЕМЯН КРЕСС-САЛАТА

Исследуемый субстрат	Число проросших семян, %			
	3 суток	4 суток	5 суток	15 суток
Опыт 1				
Опыт 2				
Контроль				

В зависимости от результатов опыта субстратам присваивают один из четырехуровневой загрязнение:

I. *Загрязнение отсутствует.*

Всхожесть семян достигает 90-100 %, всходы дружные, проростки крепкие, ровные. Эти признаки характерны для контроля, с которым следует сравнивать опытные образцы.

II. *Слабое загрязнение.*

Всхожесть 60-90 %. Проростки почти нормальной длины, крепкие, ровные.

III. *Среднее загрязнение.*

Всхожесть 20-60 %. Проростки по сравнению с контролем короче и тоньше. Некоторые проростки имеют уродства*

IV. *Сильное загрязнение.*

Всхожесть семян очень слабая (менее 20 %). Проростки мелкие и уродливые.

При проведении опытов с кресс-салатом следует учитывать, что большое влияние на всхожесть семян и качество проростков оказывают водно-воздушный режим и плодородие субстрата. В гумусированной, хорошо аэрированной почве (чернозем, верхний горизонт серой лесной почвы) всхожесть и качество проростков всегда лучше, чем в тяжелой глинистой почве, которая из-за малой проницаемости для воды и воздуха имеет плохой водно-воздушный режим. Поэтому в качестве субстрата для контроля следует брать почву того же типа, что и для опытов.

Кроме загрязнения почвы на кресс-салат оказывает влияние состояние воздушной среды. Газообразные выбросы автомобилей вызывают морфологические отклонения от нормы у проростков кресс-салата, в частности отчетливо уменьшают их длину.

Кресс-салат можно выращивать на незастекленных балконах многоэтажных домов,

расположенных вдоль автодорог. Газообразные выбросы автотранспорта имеют плотность более высокую, чем воздух, и скапливаются в приземном слое до высоты двух метров. Одновременное выращивание кресс-салата на балконах нижних и верхних этажей летом, в период теплой и безветренной погоды, обычно показывает заметные различия в качестве проростков.

ЭКСПРЕСС-МЕТОДЫ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УГЛЕКИСЛОГО ГАЗА В ВОЗДУХЕ ПОМЕЩЕНИЙ

Метод основан на реакции углекислоты с раствором кальцинированной соды.

В шприц объемом 100 мл набирают 20 мл 0,005%-ного раствора кальцинированной соды с фенолфталеином, имеющего розовую окраску, а затем засасывают 80 мл воздуха и встряхивают в течение 1 минуты. Если не произошло обесцвечивания раствора, воздух из шприца осторожно выжимают, оставив в нем раствор, вновь набирают порцию воздуха и встряхивают еще 1 минуту. Эту операцию повторяют 3-4 раза, после чего добавляют воздух небольшими порциями по 10-20 мл, каждый раз встряхивая содержимое в течение 1 минуты до обесцвечивания раствора. Подсчитав общий объем воздуха, прошедшего через шприц, определяют концентрацию CO_2 (%) в воздухе по приводимой таблице.

ЗАВИСИМОСТЬ СОДЕРЖАНИЯ CO_2 (%) В ВОЗДУХЕ ОТ ОБЪЕМА ВОЗДУХА, ОБЕСЦВЕЧИВАЮЩЕГО 20 мл 0,005%-ного РАСТВОРА СОДЫ

Объем воздуха, мл	Концентр. CO_2 (%)	Объем воздуха, мл	Концентр. CO_2 (%)	Объем воздуха, мл	Концентр. CO_2 (%)
80	0,32	330	0,116	410	0,084
160	0,208	340	0,112	420	0,080
200	0,182	350	0,108	430	0,076
240	0,156	360	0,104	440	0,070
260	0,144	370	0,100	450	0,066
280	0,136	380	0,096	460	0,060
300	0,128	390	0,092	470	0,056
320	0,120	400	0,088	480	0,052

Практическая часть.

Выявление соответствия площади и объема помещения санитарно-гигиеническим нормам

Оборудование: рулетка. Ход работы

Измерьте ширину и длину классного помещения и определите его площадь: $S = \text{длина} / \text{ширина}$.

Рассчитайте, какая площадь приходится на одного ученика: $S = S/n$, где n-количество рабочих мест в помещении.

Определите объем помещения: $V = S \cdot h$, где h - высота помещения.

Сравните полученные данные с нормативными и сделайте вывод о соответствии данного помещения санитарно-гигиеническим нормам.

Заполните таблицу:

Показатели	На 1 уч-ся по нормам	На 1 уч-ся в данном помещении	Соответствие нормативу
Площадь	2,5 кв.м.		
Объем	10 м ³		

- проверка соответствия уровня вентиляции санитарно-гигиеническим нормам

Естественный обмен воздуха в помещении происходит через поры строительного материала, щели в окнах, дверях, под действием разности давлений и температур. Такой обмен воздуха недостаточен. Чтобы его усилить, помещение проветривают, открывая окна, фрамуги и форточки.

Оборудование: рулетка.

Ход работы

Сосчитайте количество фрамуг, форточек. Проверьте, все ли они открываются.

Измерьте площадь всех открывающихся фрамуг и форточек и рассчитайте их общую площадь.

Рассчитайте отношение площади пола к площади вентиляционных отверстий. По нормативам это отношение должно быть не более 50. Сделайте вывод о достаточности классной вентиляции. Заполните таблицу:

Показатель	Значение в помещении	Соответствие

Площадь пола S (п)		
Площадь вентиляционных отверстий S (о)		
Отношение S(n) / S (о)		

Данные методики можно использовать для экологической оценки квартиры, дома, детского сада и других помещений. Эта программа помогает делать оценку экологического состояния жилых помещений и выработать рекомендации по ее улучшению.

Показатели	Да	Нет
1. На одного учащегося приходится не менее 2 м ²		
2. На одного учащегося приходится не менее 4 м ²		
3. Площадь открывающихся фрамуг и форточек не менее 1/50 площади пола		
4. Площадь окон (без учета оконных переплетов) не менее V* - 1/6 площади пола		
5. Освещение класса левостороннее		
6. Стены окрашены клеевой краской		
7. Окраска стен соответствует ориентировке помещения		
8. Искусственное освещение соответствует нормативному КИО-40 Вт/м ²		

9. Температура не ниже 16 и не выше 25 °С		
10. Относительная влажность помещения 30-60 %		
11. Рабочие места учащихся (мебель) соответствуют ростовым размерам		
12. Окраска рабочих мест гармонирует с окраской стен		
13. Поверхности рабочих столов не имеют бликов		
14. На передней и правой боковой стенках кабинета размещена значимая информация, которую можно прочесть с любого рабочего места учащегося		

Оценочные материалы

Промежуточная аттестация за первый год обучения в форме зачета по вопросам:

1. Роль природы в жизни человека?
2. Как появились знания о природе?
3. Воздействие человека на природу?
4. Как сохранить растительный и животный мир на Земле?
5. Учимся у природы экономить воду.

Итоговая аттестация за второй год обучения в форме зачета по вопросам:

1. Как научиться у природы экономить энергию?
2. В чем заключается проблема мусора?
3. Научно-обоснованное природопользование, примеры.
4. В чем заключается системный подход в изучении природы?
5. Докажите, что человек – часть природы?

Литература для обучающихся:

1. Бабенко В.Г. Редкие птицы России. По страницам Красной книги. - М.:Аванта: АСТ, 2013. - 96 с.: ил.
2. Васильева А.Б. Мой гербарий. Листья деревьев. - М.: МИФ, 2018. - 80 с.:ил. - (Мой гербарий).

3. Волцит П.М., Целлариус Е.Ю. Растения России. Определитель. - М.: АСТ, 2015. - 94 с.: ил.
4. Гржимек Б., Гржимек М. Серенгети не должен умереть. / Пер. с нем. Е.А. Геевской, предисл. Н.Н. Дроздова. - М.: АСТ ПРЕСС КНИГА, 2012. - 288 с. цв. ил. - (Наука и мир. Классика).
5. Дмитриев Ю.Д. Человек и животные. Кн. 1. - М.: Детская литература, 1973. - 368 с.: ил.
6. Лагутенко О.И. Занимательное природоведение для младших школьников. М.: ЗАО «ОЛМА Медиа групп», 2011. - 240 с.: ил. - (Серия «библиотека начальной школы»).
7. Лесли К.У. Ближе к природе. Книга натуралиста / пер. с англ. Ю. Корнилович, науч. ред. А. Савченко и др. - М.: МИФ, 2015. - 288 с.: ил.
8. Мосалов А.А., Волцит П.М. Птицы России. Определитель. - М.: Издательство АСТ, 2014. - 94 с.: ил.
9. Очеретний А.Д. Мой первый аквариум: Справочник для начинающих. - М.: Эксмо-Пресс, 2016. - 144 с.: ил.
- Пескова И.М. Растения России. Определитель. - М.: Издательство АСТ, 2015. - 94 с.: ил. - (Наглядный определитель).
10. Скалдина О.В. Красная книга России. - М.: Эксмо, 2017. - 272 с.: ил. или другое издание Федоров А.В., Сенова О.Н. Экологически дружественные решения в нашей жизни: Советы для каждого. - СПб.: ООО «3-КОПИ», 2015. - 88 с.
11. Цойх М. Бионика: Энциклопедия / Пер. с нем. Ю.Ю. Зеленко. - М.: Мир книги, 2007 г. - 48 с.: ил.

Литература для учителя:

1. Волцит П.М. Большой определитель птиц, зверей, насекомых и растений России. - М.: АСТ, 2017. - 256 с.
2. Гринин Л.Е., Перепелкина А.В. Экология 6-11 классы. Исследовательская деятельность обучающихся, кружковая работа. ФГОС. - Волгоград: Учитель, 2017. - 132 с.
3. Гудков В.М. Следы зверей и птиц. Энциклопедический справочник-определитель. - М.: Вече, 2013. - 592 с.: ил.
4. Игры по естествознанию. Как познавать природу, играя и путешествуя. / Под общей ред. Ю.Ю. Алексашиной. - СПб.: СМИО Пресс, 2001. - 128 с.
5. Лагутенко О.И. Естествознание с основами экологии: 5 кл.: Экскурсии в природу: кн. для учителя / Под ред. И.Ю. Алексашиной. - СПб.: филиал изд-ва «Просвещение», 2006. - 159 с.: ил. - (Лабиринт).
6. Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология: учеб. для студентов пед. вузов. - М.: Дрофа, 2004. - 416 с.: ил.
7. Биология и современность. / Под ред. Яблокова А.В. - М.: Просвещение, 2010.
8. Биология. Дополнительные материалы к урокам и внеклассным мероприятиям по биологии и экологии в 10-11 классах / авт.-сост. М.М. Боднарук, Н.В. Ковылина. - Волгоград: Учитель, 2007. - 167 с.
9. Биоиндикация и мониторинг. / Под ред. А.Г. Криволицкого - М.: Наука, 2011.
10. Володин В.А. «Энциклопедия для детей» Т. 19. Экология. М.: Аванта+, 2001.
11. Влияние загрязнения воздуха на растительность. М., 2015.

