

«Чистая планета»

**И. Ю. Алексашина О. И. Лагутенко Ю. П. Киселев И. В.
Хомутова**

Естественно-научные предметы

5—9 классы

Базовый уровень

Методическое пособие

Учебное пособие для общеобразовательных организаций

2-е издание, стереотипное

Москва

«Просвещение»

2023

УДК 373.5.016:57

16 +

ББК 74.262.0

Е-86

Авторы: **И. Ю. Алексашина, О. И. Лагутенко, Ю. П. Киселев, И. В. Хомутова**

Е-86 **Естественно-научные предметы.** Методическое пособие для учителя к завершённой предметной линии учебников И. Ю. Алексашиной и др. «Естественно-научные предметы. Экологическая культура. 5 класс», «Естественно-научные предметы. Экологическая культура. 6 класс», «Естественно-научные предметы. Экологическая грамотность. 7 класс», «Естественно-научные предметы. Экологическая грамотность. 8 класс», «Естественно-научные предметы. Экологическая безопасность. 9 класс» / [И. Ю. Алексашина, О. И. Лагутенко, Ю. П. Киселев, И. В. Хомутова]. — М. : Просвещение, 2023. — 114 с. : ил. — ISBN 978-5-09-109686-6.

Предлагаемое пособие — элемент информационно-образовательной среды предметной серии «Чистая планета», пособие предназначено для организации деятельности обучающихся.

Методическое пособие включает пример рабочей программы, соответствующей концепции предмета. Пособие содержит рекомендации и общую методику реализации разделов образовательной программы «Экологическая культура» для 5—6 классов, «Экологическая грамотность» для 7—8 классов и «Экологическая безопасность» для 9 класса.

УДК 373.5.016:57

ББК 74.262.0

ISBN 978-5-09-109686-6

© Издательство «Просвещение», 2023

© Художественное оформление.

Издательство «Просвещение», 2023

Все права защищены

Содержание

Введение	4
Примерное учебно-тематическое планирование	5
1. Общие методические установки	23
1.1. Особенности образовательной программы.....	23
1.2. Принципы отбора содержания.....	23
1.3. Планируемые образовательные результаты.....	24
1.4. Формат проведения занятий.....	25
1.5. Методическое сопровождение учебного текста.....	25
2. Методика проведения практико-ориентированных занятий ...	26
2.1. Учебные проекты.....	26
2.2. Учебные исследования.....	38
2.3. Учебные экскурсии.....	55
2.4. Практические работы.....	85
2.5. Социологические опросы.....	88
2.6. Организация деловой игры.....	90
2.7. Итоговая конференция.....	93
3. Методика выполнения итоговых заданий на развитие функциональной грамотности в области естественных наук	96
3.1. Естественно-научная грамотность.....	96
3.2. Уровни овладения компетенциями.....	99
3.3. Особенности заданий на развитие естественно-научной грамотности.....	101
3.4. Как решать задачи на развитие функциональной грамотности...	104

Введение

Настоящие методические рекомендации разработаны как одно из средств помощи учителю в освоении нового интегрированного учебного предмета. Они ориентируют учителя на реализацию требований ФГОС и достижение планируемых результатов, организацию работы в рамках формирования читательской компетенции, использование пособий для эффективной подготовки по предметной области, на проведение разных форм учебно-познавательной деятельности школьников.

Изучение курса способствует формированию осознанного экологического поведения обучающихся, формирование знаний в области естественно-научных предметов, позволяющих принимать экологически грамотные решения. В пособии раскрыты учебные задачи курса, планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования (предметные, метапредметные и личностные); даны общие методические рекомендации по изучению нового материала, повторению и закреплению знаний.

Сквозной целевой установкой программы является формирование нравственных, гуманистических идеалов обучающихся как основы экологического мышления. Программа предусматривает формирование экологического сознания и навыков осознанного отношения к окружающей среде, ориентирована на осознание учащимися экологических проблем в системе: Мир — Россия.

Отбор образовательных технологий организации урока обусловлен главной педагогической задачей преподавания интегрированного курса — задачей освоения учащимися ведущих идей курса как ценностно-смысловых ориентиров системы знаний и убеждений.

В зависимости от имеющегося учебного оборудования, а также особенностей класса учитель может внести необходимые коррективы в методику проведения уроков. Резервные уроки могут быть использованы по мере прохождения курса для закрепления изученного материала, для получения положительного результата в учебном процессе.

Настоящие рекомендации могут быть использованы при подготовке авторских и иных материалов для организации самостоятельной работы обучающихся, обмена педагогическим опытом.

Примерное учебно-тематическое планирование

Раздел «Экологическая культура» 5—6 классы

5 КЛАСС				
Модуль 1. Понимаем природу (15 ч)				
№ п/п	Название темы	Основное содержание	Кол-во часов	
			Теорети- ческих	Практи- ческих
1	Как появились научные знания о природе. Роль природы в жизни человека	Появление знания о природе. Безграничность процесса познания. Роль природы в жизни человека. Лекарственные растения. Животные — помощники и друзья человека	1	
2	Человек учится у природы	Изучение природных «изобретений» человеком. Наука бионика	1	
3	Воздействие человека на природу. Роль человека в жизни природы	Воздействие человека на природу. Роль человека в жизни природы	1	
4—5	Проект «Озеленение пришкольной территории»	Проект «Озеленение пришкольной территории»		2
6	Какие науки изучают природу. Что изучает наука экология	Науки, изучающие природу. Экология. Экологические проблемы. Саморегуляция, как важное свойство природы	1	
7	Почему экологические проблемы так сложны	Последствия экологических проблем. Экологические проблемы в России	1	
8	Природа — это система	Система. Компоненты системы. Природа — открытая и развивающаяся система	1	
9	Учимся применять системный подход	Использование системного подхода при изучении природы. Мегамир, макромир, микромир	1	

10	Взаимосвязь компонентов в природе	Взаимосвязь компонентов природы. Влияние деятельности человека на взаимосвязи в природе	1	
11	Что такое экосистема	Экосистема. Компоненты экосистемы. Производители. Потребители. Разрушители. Пищевые цепи	1	
12	Аквариум — искусственная экосистема	Практическая работа «Аквариум как система»		1
13—15	Итоговое обобщение	Природа — наш дом. Экология — наука о доме. Экологические проблемы Земли		3
Модуль 2. Сохраняем природу (15 ч)				
16	Почему исчезают растения и животные	Систематика. Вид. Причины исчезновения видов живых организмов	1	
17	Красная книга	Международный союз охраны природы. О чём рассказывает Красная книга. Красная книга Российской Федерации	1	
18	Как сохранить растительный и животный мир	Деятельность человека, направленная на сохранение природы. Общественные организации по охране природы	1	
19	Проект «Сбор кормов для подкормки птиц и зверей зимой. Организация подкормки»	Сбор кормов для поддержки птиц и зверей зимой		1
20—21	Экскурсия в зоопарк	Правила наблюдения за животными. Экскурсия в зоопарк. Наблюдение на птицами на кормушке		2
22—23	Изготовление домиков	Практическая работа		2

	для летучих мышей	«Изготовление домиков для летучих мышей»		
24—25	Выявление и паспортизация старовозрастных деревьев	Практическая работа «Поиск, выявление и паспортизация старовозрастных деревьев»		2
26	Ответственность человека за приручённых животных	Порода. Домашние животные. Правила ухода за домашними животными	1	
27—28	Социологический опрос населения по проблеме содержания собак в городе	Социологический опрос населения по проблеме содержания собак в городе		2
29—30	Итоговое обобщение	Сохраняем природу. Красная книга. Значение сохранения разнообразия видов растений и животных. Всемирный день дикой природы		2
6 КЛАСС				
Модуль 1. Учимся у природы использовать экологически чистую энергию (15 ч)				
1	Как растение получает энергию солнечных лучей	Использование организмом энергии. Растительные пигменты. Хлорофилл. Влияние цвета световых лучей на жизнедеятельность растений и водорослей	1	
2—3	Изучаем хлорофилл в растении. Изучаем разнообразие пигментов растительных клеток	Внутреннее строение листа. Хлоропласты		2
4—5	Многообразие окраски листьев у комнатных растений. Сравнение пестролистных форм	Практические работы «Многообразие окраски листьев у комнатных растений», «Сравнение пестролистных форм растений»,		2

	растений, выросших в разных условиях освещённости	выросших в условиях различной освещённости»		
6	Как растение использует энергию солнечных лучей	Крахмал. Фотосинтез	1	
7	Космическая роль зелёных растений на планете	Вещества органические и неорганические. Отличие органических веществ от минеральных	1	
8—9	Экскурсия на луг	Экскурсия на луг. Взаимосвязи между различными компонентами экосистемы луга. Влияние хозяйственной деятельности человека на разнообразие организмов луга		2
10—11	Экскурсия в лес	Экскурсия в лес. Экосистема леса. Леса — хвойные, лиственные и смешанные. Ярусность		2
12—13	Проект «Используем энергию Солнца»	Использование солнечного света в солнечных печах. Проект «Используем энергию Солнца»		2
14—15	Итоговое обобщение	Сохраняем энергию. Кладовые солнца: леса и болота Подмосковья. Основные причины экологических проблем лесных зон. Защита растений. Международный день лесов. Помощь в сохранении растений		2
Модуль 2. Учимся у природы безотходному производству (14 ч)				
16	Природа — пример безотходного производства	Круговорот веществ в природе. Загрязнение окружающей среды. Отходы	1	
17	Бытовые отходы как экологическая проблема	Бытовые отходы. Сроки разложения отходов в природе. Степень опасности разных отходов для окружающей среды	1	
18—19	Социологический опрос по проблеме мусора	Социологический опрос населения по проблеме мусора		2

20—21	Исследование содержимого мусорной корзины	Исследование состава бытовых отходов		2
22	Способы переработки и утилизации отходов	Проблемы ликвидации мусора. Способы утилизации твёрдых коммунальных отходов	1	
23	Раздельный сбор мусора	Правила сортировки отходов. Обозначения на контейнерах для сбора твёрдых коммунальных отходов	1	
24—25	О чём рассказывает упаковка товара. Исследование упаковок товаров, приобретённых семьёй за неделю	Практические работы «О чём рассказывает упаковка товара», «Исследование упаковок товаров, приобретённых семьёй за неделю»		2
26—27	Экскурсия в продовольственный магазин. Как стать экологически грамотным покупателем	Экскурсия «Продовольственный магазин. Как стать экологически грамотным покупателем»		2
28—29	Итоговое обобщение	Бытовые отходы — мировая проблема. Стратегия решения проблемы ТКО в России. Подмосковье в авангарде решения проблемы ТКО. Мусорный остров в океане		2

Раздел «Экологическая грамотность» 7—8 классы

7 КЛАСС				
Модуль 1. Сохраняем биоразнообразие (12 ч)				
№ п/п	Название темы	Основное содержание	Кол-во часов	
			Теоретических	Практических
1	Сохранение биоразнообразия —	Биологическое разнообразие. Мониторинговые исследования	1	

	сохранение устойчивости биосферы			
2	Особо охраняемые природные территории	Особо охраняемые природные территории (ООПТ): государственные природные заповедники, национальные парки, природные парки, государственные природные заказники, памятники природы, дендрологические парки и ботанические сады	1	
3—4	Проект «Создаём свою мини-ООПТ»	Проект «Создаём свою мини-ООПТ»		2
5—6	Деловая игра «История деревни Бобровки»	Деловая игра «История деревни Бобровки»		2
7—8	Охрана и привлечение птиц. Искусственные гнездовья	Гнёзда птиц. Правила изготовления искусственных гнездовий. Практическая работа «Изготовление гнездовий для птиц»		2
9—10	Экскурсия по особо охраняемой природной территории	Экскурсия по особо охраняемой природной территории		2
11—12	Итоговое обобщение	Сохранения биоразнообразия планеты. Причины снижения биологического биоразнообразия. Сохранение биоразнообразия		2
Модуль 2. Сохраняем почву (12 ч)				
13	Почва — поверхностный слой земной коры	Почвоведение. Обитатели почвы. Состав и особенности почвы. Плодородие почвы. Роль животных в образовании почвы	1	
14	Экологические проблемы сохранения почвы	Почвообразование. Причины разрушения почвы	1	
15—16	Экскурсия «Исследуем почву»	Механический состав почвы. Влажность почвы. Окраска почвы. Сложение почвы. Экскурсия «Исследуем почву»		2
17—18	Определяем кислотность почвы	Кислотность почвы. Закисления почв. Практическая работа «Исследование кислотности		2

		почвы»		
19—20	Значение плодородия почвы. Определяем механический состав почвы и содержание гумуса в почве	Практические работы «Значение плодородия почвы», «Определение механического состава почвы», «Определение содержания гумуса в почве»		2
21—22	Влияние вытаптывания почвы на растительность	Практическая работа «Определение влияния вытаптывания почвы на растительность»		2
23—24	Итоговое обобщение	Основные причины деградации почв. Защита почв. Почвы		2
Модуль 3. Сберегаем энергию (8 ч)				
25	Экологические проблемы использования энергии	Использование энергии живыми организмами. Использование энергии человеком	1	
26	Выясняем мощность, потребляемую электробытовыми приборами и учимся экономить электроэнергию	Использование электроэнергии в быту. Бытовые электрические приборы, классы энергоэффективности. Практическая работа «Исследование энергопотребления бытовых приборов»	1	
27—28	Анализируем затраты электроэнергии и учимся экономить	Анализируем затраты электроэнергии и учимся экономить, создавать комфортные условия и затрачивая минимум электроэнергии. Практическая работа «Исследование потребления электроэнергии»		2
29—30	Проект «Экологическое просвещение по проблеме энергосбережения»	Проект «Экологическое просвещение по проблеме энергосбережения»		2
31—32	Итоговое обобщение	Сберегаем энергию в своём доме		2

8 КЛАСС

Модуль 1. Сберегаем воду (12 ч)

1	Самое распространённое на Земле вещество	Проблемы сбережения воды. Свойства воды. Использование воды в разных сферах: промышленности, энергетики и сельского хозяйства	1	
2	Проблема сохранения водных ресурсов	Самоочищение водоёмов. Экосистема водоёма. Различные виды загрязнений воды	1	
3	Сохранение воды	Очистка сточных вод. Способы очистки воды. Экономия воды	1	
4—5	Способы очистки воды в лаборатории	Практические работы «Очистка воды фильтрованием», «Разделение жидкостей с помощью делительной воронки»		2
6—7	Экскурсия на водоём	Экскурсия на водоём. Практическая работа «Оценка мутности и прозрачности воды»		2
8—9	Лабораторное исследование воды из природного водоёма. Биоиндикация и биотестирование	Практическая работа «Определение прозрачности и мутности воды из водоёма и сравнение её с водопроводной водой». Биоиндикация. Биотестирование. Лабораторные работы «Использование лука репчатого для биотестирования воды», «Использование семян гороха для биотестирования воды»		2
10—11	Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования воды»	Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования воды»		2
12—13	Итоговое обобщение	Значение воды. Охрана воды. Вода — стратегический запас		2

Модуль 5. Сберегаем атмосферу (13 ч)				
14	Проблема загрязнения атмосферы	Виды загрязнений. Источники загрязнения атмосферы: естественные (природные) и искусственные (антропогенные)	1	
15— 16	Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования транспорта»	Влияние транспорта на атмосферу. Проект «Экологическое просвещение по проблеме рационального использования транспорта»		2
17— 18	Биоиндикация загрязнения воздуха	Биоиндикация. Лишайники как биоиндикаторы чистоты воздуха. Лихеноиндикация. Практические работы «Оценка чистоты воздуха методом лишеноиндикации», «Определение чистоты воздуха по хвое сосны»		2
19— 20	Изучение потока автомобилей на улице	Практическая работа «Изучение потока автомобилей на улице»		2
21— 22	Исследуем влияние деревьев и кустарников на количество пыли в воздухе	Запылённость воздуха. Болезни, вызываемые загрязнением воздуха. Практическая работа «Влияние деревьев и кустарников на количество пыли в воздухе»		2
23— 24	Оценка состояния зелёных насаждений	Практическая работа «Оценка состояния зелёных насаждений»		2
25— 26	Итоговое обобщение	Значение атмосферы. Экологические проблемы атмосферы. Охрана атмосферы		2

Модуль 6. Мыслим глобально — действуем локально (6 ч)				
27—28	Глобальные проблемы современного мира. Глобальные экологические риски	Глобальные проблемы. Классификация глобальных проблем. Пути решения глобальных проблем		2
29—30	Концепция устойчивого развития	Концепция устойчивого развития. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию		2
31—32	Моя страна: мечтай, узнавай, действуй!	Экологический рейтинг регионов России. Путь к устойчивому развитию. Экологические угрозы		2

Раздел «Экологическая безопасность» 9 класс

9 КЛАСС				
Модуль 1. ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И ОХРАНЫ ТЕРРИТОРИЙ (8 ч)				
№ п/п	Тема	Основное содержание	Кол-во часов	
			Теоретических	Практических
1	Экологическая безопасность	Понятие «экологическая безопасность». Обеспечение экологической безопасности. Экологическая угроза (экологическая опасность) и её составляющие. Объекты экологической безопасности. Источники экологической опасности. Внешние и внутренние экологические угрозы. Основные нормативно-правовые документы РФ в сфере экологической безопасности	1	

2	Экологический мониторинг	Понятие об экологическом мониторинге (мониторинге окружающей среды). Цели и задачи экологического мониторинга. Объекты экологического мониторинга. Программа экологического мониторинга	1	
3	Виды и подсистемы экологического мониторинга	Классификация видов экологического мониторинга. Подсистемы экологического мониторинга. Уровни мониторинга. Объекты наблюдения и показатели	1	
4	Методы экологического мониторинга	Методы исследования. Биологический мониторинг как метод исследования: этапы и содержание. Преимущества живых индикаторов. Мониторинг состояния природных ресурсов в России	1	
5	Биоиндикация и её виды	Понятие о биоиндикации. Классификация и характеристика видов биоиндикации	1	
6	Картирование загрязнённых участков	Проведение картирования загрязнённых участков: этапы работы и их содержание. Физико-географические и экономико-географические характеристики территории обследования	1	
7	Фитоиндикация как составная часть экологического мониторинга	Фитоиндикация как один из методов оценки качества окружающей среды. Понятие о фитоиндикации и фитоиндикаторах. Организмы-регистраторы и организмы-накопители. Морфологические изменения растений, используемые в биоиндикации.	1	

		Основные растения-индикаторы загрязнения атмосферного воздуха		
8	ООПТ как основа сохранения биологического и ландшафтного разнообразия	Понятие об ООПТ. Роль ООПТ в сохранении ландшафтов территории и видового разнообразия экосистем. Основы организации ООПТ. Категории ООПТ	1	
Модуль 2. МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА (9 ч)				
9	Общая характеристика экологического состояния атмосферного воздуха	Основные источники загрязнения атмосферы региона. Основные вещества-загрязнители воздушной среды и их влияние на организм человека. Программа мониторинга воздуха. География загрязнений воздушного бассейна	1	
10	Мониторинг радиационной обстановки	Радиационные опасные и ядерноопасные производства на территории региона. Источники ионизирующего излучения. Влияние ионизирующего излучения на организм. Краткий обзор катастроф. Современная радиационная обстановка	1	
11	Лихеноиндикация как метод мониторинга загрязнения атмосферного воздуха	Лишайники как определители загрязнения воздушной среды. Строение лишайников. Влияние химических веществ на лишайники Методы учёта лишайников	1	
12	Лишайники как показатели состояния загрязнения атмосферного	Расчёт показателя относительной чистоты атмосферы (ОЧА) на основе определения степени		1

	воздуха. Исследовательская работа	покрытия, встречаемости типов лишайников, размеров розеток и жизнеспособности. Определение степени загрязнения окружающей среды по типам лишайников		
13	Определение связей водоросли и гриба в составе лишайника. Лабораторная работа	Определение прочности связей водоросли и гриба в составе лишайника, возможность их раздельного существования		1
14	Оценка состояния среды на основе метода флуктуирующей асимметрии	Асимметрия листового аппарата как показатель наличия стрессовых факторов. Требования к видам-биоиндикаторам. Методы оценки стрессового воздействия на растения		1
15	Изучение флуктуирующей асимметрии у растений как показателя качества среды обитания. Исследовательская работа	Отбор материала для исследования и работа с ним. Обработка данных по оценке стабильности развития с использованием мерных признаков. Оценка качества среды по значению интегрального показателя стабильности развития		1
16	Оценка состояния древостоя парка. Исследовательская работа	Проведение инвентаризации древесных насаждений изучаемой территории (ключевого участка). Изучение основных параметров древостоя исследуемой площадки. Формула древостоя. Определение состояния древостоя парка с использованием простейшей шкалы.		1
17	Газочувствительность и газоустойчивость растений	Влияние загрязнителей на клетки растений. Внешние признаки повреждения		1

		растений токсичными веществами. Адаптация растений к действию газов. Механизмы устойчивости к неблагоприятным факторам. Группы устойчивости растений.		
18	Изучение состояния растительности и разработка проекта озеленения своего микрорайона. Проектно-исследовательская работа	Определение видового состава древесно-кустарниковых пород, повреждений и заболеваний. Влияние загрязнения на состояние древесных пород. Составление карты газоустойчивости древесно-кустарниковой растительности. Разработка проекта озеленения своего микрорайона		1
19	Снежный покров как индикатор загрязнения природной среды. Исследовательская работа	Снежный покров как индикатор процессов закисления природных сред. Этапы загрязнения снежного покрова. Методика работы со снежными пробами. Изучение физических и химических параметров снега		1
Модуль 3. МОНИТОРИНГ ВОДНОЙ СРЕДЫ (6 ч)				
20	Общая характеристика экологического состояния водных объектов	Основные определяемые показатели физико-химического состава поверхностных вод при мониторинге. Основные источники загрязнения водотоков региона. Качество воды водотоков и водоёмов региона	1	
21	Методы гидробиологического анализа	Гидробиологический анализ как биологический метод оценки качества воды. Показатели степени загрязнения. Расчётные индексы в экологическом	1	

		мониторинге. Преимущества и недостатки биологических методов оценки загрязнения вод		
22	Сапробность организмов	Понятие о сапробности, сапробности вида, системе сапробности. Зоны сапробности, их характеристика. Факторы, влияющие на сапробность водоёма		1
23	Методика работы с пробами зообентоса	Сбор проб, фиксация, этикетирование, объём пробы, обработка проб		1
24	Изучение антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз. Исследовательская работа	Составление паспорта характеризуемого водоёма. Описание основных экологических особенностей водоема. Выявление степени антропогенной нагрузки на водный биогеоценоз методов зооиндикации и фитоиндикации		1
25	Изучение качества воды из различных пресных водоёмов. Практическая работа	Определение физических показателей образцов воды: запаха, цвета, прозрачности. Определение химических показателей образцов воды: наличия катионов железа, свинца, хлорид-ионов, нитратов и нитритов, жёсткости воды, анионов кислотных осадков		1
Модуль 4. МОНИТОРИНГ ПОЧВ (11 ч)				
26	Общая характеристика экологического состояния почв	Основные типы почв. Экологическое состояние сельскохозяйственных угодий региона. Основные источники загрязнения и вещества-загрязнители. География загрязнений.	1	

27	Биоиндикация загрязнения почвенной среды	Обоснование важности мониторинга почв. Специфика городских почв. Последствия загрязнения почвы для здоровья человека. Роль почвенных организмов в круговороте вещества и энергии в биосфере. Роль живых организмов при осуществлении мониторинга почв	1	
28	Структура животного населения почвы и факторы его разнообразия	Почва как многокомпонентная среда. Влияние параметров почвы на распределение организмов в ней. Основные группы животных по степени связи с почвой: Влияние природных факторов на структуру и численность почвы	1	
29	Фаунистическая биоиндикация	Изменение видового состава и количества почвенных и напочвенных беспозвоночных животных как показатель антропогенного воздействия на окружающую среду. Выбор организмов для диагностики состояния почвенной среды. Экологические группы почвенных организмов, характеристика групп	1	
30	Влияние физико-химических свойств почвы на численность и видовое разнообразие организмов. Практическая работа	Определение физических характеристик почвы изучаемого участка. Установление взаимосвязи между видовым и численным составом растительности и физическими свойствами почвы. Установление зависимости между физико-химическими свойствами		1

		почвы и численностью беспозвоночных. Выявление зависимости между численностью организмов и степенью уплотненности почвы; между количеством червей в почве и её плодородием. Определение роли дождевых червей в почвообразовательном процессе опытным путём		
31	Способы определения кислотности почвы. Практическая работа	Подготовка образцов почвы к работе. Определение кислотности почвы с помощью универсального индикатора; с помощью датчика pH цифровой лаборатории «Архимед»; с помощью мелового раствора		1
32	Энергия прорастания семян одуванчика лекарственного как показатель загрязнения почвенной среды. Практическая работа	Влияние степени почвенного и атмосферного загрязнения на энергию прорастания семян одуванчика: всхожесть, изменение морфологических показателей. Закладка опытов, ведение дневника наблюдений		1
33	Изучение качества пыльцы растений как показателя загрязнения окружающей среды. Исследовательская работа	Методика сбора объектов и проведения работы. Установление зависимости качества пыльцевых зёрен от уровня физического и химического загрязнения среды		1
34	Изучение численности дождевых червей в различных биоценозах как показателя	Выбор пробной площадки и требования к ней. Методика проведения раскопок. Определение условий обитания дождевого червя и влияния среды на		1

	стабильности почвенной среды. Исследовательская работа	численность и биомассу по почвенным горизонтам на исследуемых участках		
35	Почва как показатель состояния окружающей среды изучаемой территории. Мини-проект	Определение основных источников загрязнения почвы на территории пункта проживания, преобладающих веществ-загрязнителей с учётом имеющихся источников загрязнения. Составление описания влияния каждого вещества-загрязнителя на объекты, а) живой природы, б) на среды обитания организмов, в) на человека. Составление плана-карты исследуемой территории с нанесением источников загрязнения и представлением информации о них		1
36	Обобщающее занятие		1	

1. Общие методические установки

1.1. Особенности образовательной программы

Серия «Чистая планета» направлена на формирование:

- экологического сознания школьников;
- системы естественно-научных знаний, позволяющих принимать экологически грамотные решения;
- навыков экологически грамотного поведения.

Отбор содержания учебного материала осуществлялся в контексте ведущих идей:

- единства и многообразия, системности и целостности природы;
- взаимозависимости природы и человека;
- гармонизации системы «природа—человек».

Сквозной целевой установкой программы является формирование нравственных, гуманистических идеалов обучающихся как основы *экологического мышления и ценностного отношения к природе*. Программа предусматривает формирование экологического сознания и навыков экологически грамотного поведения: знаю — понимаю — умею — действую. Она ориентирована на осознание учащимися экологических проблем в системе: Мир — Россия.

1.2. Принципы отбора содержания

Отбор содержания учебных пособий обусловлен следующими принципами:

- **Системно-деятельностный подход** к организации образовательной деятельности обучающихся. Более 60% учебного материала носит практико-ориентированный характер.
- **Гуманистическая направленность** нацелена на выработку у учащихся системы знаний-убеждений, дающих чёткую ориентацию в системе отношений «человек—природа» как основы экологического образования и воспитания учащихся.
- **Экологизация** направлена на воспитание осознанной жизненной позиции учащихся, способных стать активными защитниками окружающей среды.
- **Регионализация** — практико-ориентированные задания, разработанные на основе фактического материала о состоянии окружающей среды.

- **Вариативность** — содержание каждого модуля может варьироваться в соответствии с особенностями региона и образовательной среды учебного заведения. Соответствующие ориентиры предусмотрены в учебном и методическом пособиях.

1.3. Планируемые образовательные результаты

Личностные 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, целеустремлённость и настойчивость в достижении результата;
- необходимость активной жизненной позиции и приобретают мотивацию стать активными защитниками окружающей среды.

Предметные результаты

Обучающиеся осмысливают:

- существование всеобщих связей в природе; природа — единая развивающаяся система; солнечно-земные связи как отражение общих связей в природе;
- единство физических и химических процессов для всех проявлений жизни; биогеохимические превращения в природе;
- различные способы постижения человеком природы; сложность путей научного познания; логику научного познания; применение научных знаний в практической деятельности человека;
- принципы экологически грамотного поведения; негативную деятельность человека вопреки законам природы, которая приводит к нарушению её целостности.

Метапредметные результаты

Обучающиеся осваивают:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять план деятельности;

- умение работать с учебной информацией (анализ, установление причинно-следственных связей);
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности;
- умение применять естественно-научные знания для объяснения окружающих явлений, сохранения здоровья, обеспечения безопасности жизнедеятельности, бережного отношения к природе;
- умение с достаточной чёткостью выражать свои мысли; проводить опросы; проводить самооценку и взаимооценку; готовить презентацию результатов и осуществлять публичные выступления.

1.4. Формат проведения занятий

Образовательная деятельность школьников организуется в разных формах:

- Учебные проекты
- Учебные исследования
- Учебные экскурсии
- Практические работы
- Социологические опросы
- Деловые игры
- Конференции

Содержание каждой практико-ориентированной работы учащихся, процесс её выполнения и подведения итогов описаны в тексте учебников. Таким образом, основная информация, как для учащихся, так и для учителя там присутствует. Дополнительные методические замечания по организации каждой формы работы рассматриваются во втором разделе методических рекомендаций.

1.5. Методическое сопровождение учебного текста

Текст учебников формируется с учётом формы организации образовательной деятельности учащихся, в которой изучается та или другая тема. В то же время содержательная и методическая целостность учебных пособий обеспечивается наличием в тексте сквозных рубрик:

1. Каждый **модуль** начинается с **заставки**, которая отражает содержательную **«Вы узнаете»**, **«Вы научитесь»**, которые содержат целевые установки учебного текста и планируемые образовательные результаты обучающихся.

2. Каждый **параграф** начинается с **эпиграфа** и рубрики **«Вспомните»**, ориентирующей в опорных знаниях учащихся.
3. Основной учебный текст параграфа сопровождается дополнительной информацией, размещённой в рубриках:
 - **Моя страна** — факты об особенностях состояния окружающей среды России.
 - **Экологический патруль** — факты, привлекающие внимание к экологически грамотному поведению.
 - **Экологический след** — факты о последствиях загрязнения твёрдыми бытовыми отходами почвы, водной и воздушной среды.
4. Каждый параграф завершается учебной информацией, размещённой в рубриках **«Выводы»** и **«Вопросы и задания для самостоятельной работы»**. **Обобщение учебной информации модуля** осуществляется в двух вариантах: итоговое обобщение и задания на развитие функциональной грамотности.

Итоговое обобщение представлено на развороте учебного пособия по окончанию учебной информации модуля и представляет собой комплекс обобщающих идей, выводов или другой значимой информации.

Задания на развитие функциональной грамотности разработаны в соответствии с критериями формата PISA¹. Методические рекомендации по их выполнению представлены в настоящем пособии.

Раздел 2. Методика проведения практико-ориентированных занятий

2.1. Учебные проекты

Проектная деятельность может быть определена как совместная учебно-познавательная, творческая или игровая деятельность учащихся, имеющая общую цель, согласованные методы, способы деятельности, направленные на достижение общего результата. Проектная деятельность предполагает использование исследовательских, поисковых, проблемных методов, с одной стороны, и интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологий, творческих областей — с другой. Обязательное условие проектной деятельности — представление о конечном продукте деятельности и этапах его создания.

¹ PISA — международная программа по оценке образовательных достижений учащихся, которая проходит раз в три года в формате теста. Программа направлена на оценивание грамотности школьников в разных странах мира и умений применять знания на практике. Тест организует Организация экономического сотрудничества и развития в сообществе с ведущими международными научными организациями, при участии национальных центров.

Можно обозначить три результата проектной деятельности учащихся:

- материальное изделие, которое было спроектировано, изготовлено, испытано и оценено;
- проектная папка (портфолио), в которую складываются результаты исследований, записываются проблемы и пути их решения;
- процесс познания и то, насколько выросла уверенность учеников в своих силах, их самооценка.

Таким образом, цель проектной деятельности — развить у учащихся инициативность, изобретательность, способность к анализу собственного мыслительного процесса.

Типология учебных проектов (Татарченкова С. С.)

- По содержанию — монопредметные, межпредметные, надпредметные (на основе изучения сведений, не входящих в школьную программу);
- по включённости в учебные планы — текущие, итоговые;
- по продолжительности — краткосрочные, долгосрочные (в течение года);
- по количеству участников — коллективные, индивидуальные, групповые;
- по преобладающему виду деятельности — творческие, ролевые (игровые), информационные, практико-ориентированные (прикладные).

Однако, несмотря на разнообразие типов учебных проектов, проектная деятельность учащихся обладает сходной поэтапной структурой, которая представлена в таблице 1. Выделяют подготовительный, технологический и итоговый или рефлексивный, этапы реализации учебного проекта.

Первый этап учебного проекта — подготовительный — включает в себя формулировку проблемы, требующей решения, на основе изучения общественного мнения, определение причин существования проблемы, выявление социальных и индивидуальных потребностей в данной деятельности, постановку целей и задач исследования, подбор команды исполнителей и оценку её ресурсных возможностей.

Содержание второго этапа — технологического — раскрывается через планирование и реализацию учебного проекта. План проекта составляется с указанием основных мероприятий и времени их проведения, распределяются обязанности между участниками, назначаются ответственные за выполнение этапов проектного задания. Кроме того, технологический этап проекта предусматривает определение необходимых ресурсов и источников их получения, разработку системы оценки проекта и способа оформления результатов. Проектное задание реализуется согласно составленному плану с

обязательным контролем и коррекцией промежуточных результатов. По окончании работы готовится наглядно-графический материал для презентации результатов проекта, проходит общественная защита и экспертиза продукта.

Итоговый (рефлексивный) этап учебного проекта предполагает рефлексию и самооценку действий по выполнению проекта.

Таблица 1

Деятельность учащихся на каждом этапе выполнения учебного проекта

Этапы учебного проекта	Содержание этапа	Деятельность учащихся
Подготовительный (подготовка проектного задания)	<ul style="list-style-type: none"> – Изучение общественного мнения; – формулировка проблемы (или нескольких проблем), требующей решения; – определение причин существования данной проблемы; – определение целей и задач проекта; – выявление социальных и индивидуальных потребностей в данной деятельности; – определение возможностей команды исполнителей 	<ul style="list-style-type: none"> – Изучают социальную ситуацию в местном сообществе, с целью определения актуальности проблемы; – формулируют проблему, в решении которой могут принять участие; – анализируют информацию и определяют причины существования проблемы; – формулируют цель проекта; – определяют конкретные задачи, раскрывающие содержание работы по решению выбранной проблемы; – определяют аудиторию проекта, т. е. ту группу, на которую будет направлен проект; – изучают ресурсные возможности по выполнению проекта
Технологический (разработка плана проекта и его	<ul style="list-style-type: none"> – Составление плана работы с указанием основных мероприятий и времени их проведения; – распределение 	<ul style="list-style-type: none"> – Определяют перечень основных мероприятий по достижению цели и задач проекта; – устанавливают время

реализация)	<p>обязанностей между участниками проекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> – определение необходимых ресурсов и источников их получения; – разработка системы оценки проекта и способа оформления результатов; – реализация проектного задания согласно составленному плану; – контроль и коррекция промежуточных результатов; – подготовка наглядно-графического материала для презентации результатов проекта 	<p>проведения как подготовительных, так и основных мероприятий проекта;</p> <ul style="list-style-type: none"> – продумывают и описывают основное содержание каждой обязанности; – распределяют обязанности между членами команды; – определяют систему оценки проекта и способа оформления результатов; – составляют список необходимых ресурсов и источников их получения; – работают с различными источниками информации; – анализируют и систематизируют полученную информацию по теме проекта; – проводят мероприятия по реализации проекта; – фиксируют полученные результаты; – обсуждают полученные результаты с руководителем проекта и членами команды; – оценивают и при необходимости корректируют промежуточные результаты; – оформляют результаты в выбранной форме (доклад, статья, модель, фильм, спектакль и др.)
Итоговый (или завершающий), проведение	Общественная презентация проекта; экспертиза проекта; самооценка и рефлексия	– Представляют результаты проекта на общественных слушаниях;

рефлексии и самооценки)	результатов.	<ul style="list-style-type: none"> – осмысливают и учитывают оценку, полученную на общественной экспертизе продукта; – соотносят цели и результаты проекта; – осознают личную значимость полученного результата
-------------------------	--------------	--

Итак, двигаясь в систематической последовательности, начиная с изучения потребностей и заканчивая изготовлением, испытанием и оценкой продукта, ученик развивает познавательные навыки, умения самостоятельно конструировать свои знания и ориентироваться в информационном пространстве, достигая с позиций требований ФГОС следующих планируемых образовательных результатов.

Образовательные результаты, достигаемые на подготовительном этапе

Личностные:

- ориентация в системе моральных норм и ценностей, устанавливая взаимосвязь между общественными и политическими событиями;
- освоение основ социально-критического мышления;
- реализация потребности в самовыражении и самореализации, социальном признании;
- реализация потребности участия в общественной жизни ближайшего социального окружения, общественно полезной деятельности;
- умение вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения и принятия;
- умение конструктивно разрешать конфликты;
- формирование устойчивого познавательного интереса и становление смыслообразующей функции познавательного мотива.

Регулятивные:

- целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную;
- умение самостоятельно анализировать условия достижения цели, на основе выделенных руководителем проекта ориентиров действия в новом учебном материале;
- планирование пути достижения целей;
- устанавливать целевые приоритеты;

- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение выделять альтернативные способы достижения цели и выбрать наиболее эффективный способ;
- основы прогнозирования как предвидения будущих событий и развития процесса.

Коммуникативные:

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
- устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром;
- использовать адекватные языковые средства для отображения своих мыслей, мотивов и потребностей;
- устанавливать рабочие отношения в группе, эффективно сотрудничать.

Познавательные:

- выделять проблему, аргументировать её актуальность;
- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач;
- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- строить логическое рассуждение, включающее установление причинно-следственных связей.

Образовательные результаты, достигаемые на технологическом этапе

Личностные:

- уважение к личности и её достоинству, доброжелательное отношение к окружающим;
- умение вести диалог на основе равноправных отношений и взаимного уважения и принятия;
- умение конструктивно разрешать конфликты;
- готовность к самообразованию и самовоспитанию;
- способность к решению моральных дилемм на основе позиций участников дилеммы;
- эмпатия как осознанное понимание и сопереживание чувствам других.

Регулятивные:

- организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками;
- умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
- умение принимать решение в проблемной ситуации на основе переговоров;
- осуществлять констатирующий и предвосхищающий контроль по результату и способу действия, актуальный контроль на уровне произвольного внимания;
- умение адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации;
- владеть основами саморегуляции в учебной и познавательной деятельности;
- владеть основами саморегуляции эмоциональных состояний;
- умение прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.

Коммуникативные:

- учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве;
- аргументировать свою точку зрения, спорить и отстаивать свою позицию не враждебным для оппонентов образом;
- задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром;
- брать на себя инициативу в организации совместного действия;
- осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
- адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание;
- осуществлять контроль, коррекцию, оценку действий партнёра, уметь убеждать;
- работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации;
- отображать в речи (описание, объяснение) содержание совершаемых действий;
- в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действий;

- учитывать и координировать отличные от собственной позиции мнения других людей при сотрудничестве;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- продуктивно разрешать конфликты на основе учёта интересов и позиций всех участников, поиска и оценки альтернативных способов разрешения конфликтов;
- вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем;
- в совместной деятельности чётко формулировать цели группы и позволять её участникам проявлять собственную энергию для достижения этих целей;
- устраивать эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений.

Познавательные:

- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;
- давать определение понятиям;
- устанавливать причинно-следственные связи;
- объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе выполнения проекта;
- структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное, главную идею текста, выстраивать последовательность описываемых событий;
- самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента;
- делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.

Образовательные результаты, достигаемые на завершающем этапе:

Личностные:

- уважение к личности и её достоинству, доброжелательное отношение к окружающим;
- потребность в самовыражении и самореализации, социальном признании;
- готовность к самообразованию и самовоспитанию;
- формирование адекватной позитивной самооценки и Я — концепции;

- умение строить жизненные планы с учётом конкретных социально-исторических, политических и экономических условий;
- готовность к выбору профильного образования.

Регулятивные:

- адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации;
- умение адекватно оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности в области проектной деятельности.

Коммуникативные:

- адекватно использовать речевые средства для решения различных коммуникативных задач; владеть устной и письменной речью; строить монологическое контекстное высказывание;
- вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию, владеть монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка;
- учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию;
- понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы;
- эмпатия как осознанное понимание и сопереживание чувствам других;
- следовать морально-этическим и психологическим принципам общения и сотрудничества на основе уважительного отношения к партнёрам, внимания к личности другого, адекватного межличностного восприятия, готовности адекватно реагировать на нужды других, в частности оказывать помощь и эмоциональную поддержку партнёрам в процессе достижения общей цели совместной деятельности;
- осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнёра.

Познавательные:

- основы рефлексивного чтения;
- умение работать с метафорами — понимать переносный смысл выражений.

Таким образом, многообразие планируемых образовательных результатов, достигаемых учащимися в проектной деятельности, подтверждает целесообразность её использования в образовательном процессе.

Методические комментарии

Так как в содержание проектной деятельности полностью отражено в учебных пособиях, здесь мы ограничиваемся дополнительными методическими комментариями и дополнительной информацией для учителя.

В образовательной программе «Экологическая культура» представлены учебные проекты:

- Озеленение пришкольной территории
- Сбор кормов для поддержки птиц и зверей зимой и организация их подкормки
- Паспортизация старовозрастных деревьев
- Используем энергию солнца

В образовательной программе «Экологическая грамотность» представлены учебные проекты:

- Создаем свою мини-ООПТ
- Экологическое просвещение по проблеме энергосбережения
- Экологическое просвещение по проблеме рационального использования транспорта
- Экологическое просвещение по проблеме рационального использования воды

Учебный проект «Озеленение пришкольной территории»

Задачи учителя:

- привлечь внимание учащихся к проблеме озеленения;
- показать, как учащиеся могут на практике внести свой вклад в сохранение окружающей среды;
- способствовать эстетическому развитию учащихся.

Методические рекомендации: кроме распространенных декоративных растений по договоренности с администрацией можно высадить дикорастущие, в том числе, сорные растения. Сейчас в связи с повсеместным кошением газонов резко уменьшилось разнообразие дикорастущих растений. Это приводит к уменьшению насекомых, а вслед за ними птиц.

Перед такой работой нужно предложить учащимся выяснить, какие насекомые будут питаться на выбранных растениях. Или наоборот, привлекая красивых бабочек, шмелей, пчёл, выяснить, чем они питаются и высадить их кормовые растения. Многие гусеницы крупных, красивых бабочек питаются на крапиве (крапивница, павлиний глаз, углокрыльница,

адмирал), гусеница махаона питается на зонтичных, на иве питается гусеница многоцветницы, траурницы. Бобовые являются прекрасными медоносами, привлекающие шмелей и пчёл, кроме того, они обогащают почву азотом.

Учебный проект «Сбор кормов для поддержки птиц и зверей зимой и организация их подкормки»

Задача учителя: создать условия для проявления у учащихся заботы о природе, пробудить в них чувство любви к животным, готовность помочь им.

Методические рекомендации: в описании проекта большой перечень кормов. Не обязательно заготавливать их все. Выбор корма зависит от потребности в нём в том или ином месте, возможностью связаться с администрацией парка или ООПТ (например, для передачи большого количества собранных желудей, сена, веников) и возможностью заготовить тот или иной корм.

Желательно заранее связаться с руководством парка, заповедника, заказника, охотничьего хозяйства и выяснить потребность в тех или иных кормах, возможностью его вывоза после сбора учащимися.

Успех этой очень важной и в воспитательном и в природоохранном смысле работы будет зависеть от того дойдут ли собранные учащимися корма до животных. Поэтому учащиеся обязательно должны присутствовать при передаче собранных кормов заинтересованным организациям. Если такая связь пока не налажена, то корма собираются такие, которые могут использовать сами учащиеся для подкормки зверей и птиц в зимнее время. Эта работа проводится параллельно с изготовлением кормушек.

Можно устроить соревнование между классами, отдельными бригадами в классе с последующим награждением особо отличившихся учащихся дипломами, изготовленными знаками, например, «Другу природы».

Учебный проект «Паспортизация старовозрастных деревьев»

Задачи учителя:

- способствовать экологическому и эстетическому развитию личности учащегося;
- показать ценность старовозрастных деревьев;
- создать условия для природоохранной работы.

Методические рекомендации: желательно заранее найти заказчика работы. Это может быть администрация парка, ООПТ, района, города и пр. В

этом случае представленные данные могут помочь сохранить ценные деревья, а в случае необходимости их вылечить. Можно принять участие во Всероссийской программе «Деревья — памятники живой природы» на сайте <http://rosdrevo.ru/>. По итогам работы, учащиеся могут выступить с выступлением перед младшими классами и рассказать о ценных деревьях, обнаруженных в районе, о том, как важно их сохранить.

Учебный проект «Используем энергию солнца»

Задача учителя: показать возможность использования солнечной энергии.

Методические рекомендации: работу следует проводить в солнечную погоду, когда температура воздуха выше 0° С.

Результаты каждой группы желательно вывесить на доске и обсудить в классе, почему в одних группах температуру воды удалось повысить или сохранить (при холодной погоде), в других — не удалось. При этом обращается внимание на выбор места для контейнера, его защищённость от ветра, наличие теплоизоляционных материалов (например, он был поставлен на землю или дощечку), эффективность использования фольги.

Предложить учащимся придумать, как можно использовать энергию Солнца, сделать описания проектов, чертежи и макеты устройств.

Учебный проект «Создаем свою мини-ООПТ»

Задачи учителя:

- помочь осознать учащимся ценность природных объектов, находящихся рядом с ними;
- показать этапы создания ООПТ.

Методические рекомендации: при желании учащихся создать мини-заповедник на данной территории. Обсуждается, насколько реально соблюдать заповедный режим на данной территории в условиях города.

При выявлении территорий под проектные ООПТ желательно напомнить, что ООПТ могут быть не только редкие объекты, но и наоборот, типичные ненарушенные (мало нарушенные) участки природы для данной местности, которые в будущем смогут служить эталонными экосистемами, необходимыми для сравнения с ними интенсивности антропогенного воздействия на окружающую среду.

Впоследствии желательно соблюдать принятый режим охраны данной ООПТ.

Эколого-просветительские проекты: экологическое просвещение по проблеме энергосбережения; экологическое просвещение по проблеме рационального использования транспорта; экологическое просвещение по проблеме рационального использования воды.

Задачи учителя:

- показать, как на практике использовать результаты социологического опроса для экологического просвещения населения, простейшие методы статистической обработки данных;
- создать условия для творческого раскрытия личности учащегося.

Методические рекомендации: после обработки данных соцопроса следует обсудить:

- информированность о проблеме;
- готовность респондентов участвовать в решении проблемы;
- на какую группу населения должен быть в первую очередь направлен просветительский проект;
- какую форму подачи информации лучше выбрать, учитывая возрастные особенности лиц, которым адресуется данная информация.

Проекты, направленные на экологическое просвещение населения, могут стать основой олимпиадной работы по экологии.

2.2. Учебные исследования

Учебное исследование — это процесс поисковой познавательной деятельности (изучение, выявление, установление чего-либо и т. д.), направленный на получение новых знаний и использование их для решения творческой задачи с заранее неизвестным результатом.

Успех исследовательской деятельности учащихся напрямую зависит от правильности организации процесса исследования, поэтому руководителю исследовательской работы важно отчётливо представлять временную структуру учебного исследования и виды деятельности учащихся на каждой его фазе: подготовительная — технологическая — рефлексивная.

Подготовительная фаза, имеет основную цель — «построение», или подготовка исследования. Для того чтобы выбрать **тему** учебного исследования необходимо учитывать, что не каждая тема может быть изучена исследовательским методом. В электронном учебном пособии, разработанном Федеральным институтом развития образования (ФИРО), выделяются следующие требования к темам:

- тема должна быть связана с жизнью школьников: отражать или современную их жизнь, или будущую/после выпуска из школы. Она должна захватывать быт, или экономику, политику, социальную сферу, духовно-нравственную сферу, здоровый образ жизни и т. д.;
- тема должна быть значимой для современности;
- по теме должны быть доступны литература, периодическая печать или архивы, т. е. должна быть так называемая базовая информация;
- тема должна лежать в сфере интересов конкретного исследователя;
- ход решения задачи не должен быть очевиден, так как речь идёт о добывании новых знаний;
- при решении задачи по выбранной теме ученики должны пройти по всем основным этапам исследования.

Определить **цель исследования** — значит ответить себе и другим на вопрос о том, зачем мы его проводим.

Например, вы определили тему «Изучение химического состава снежного осадка вблизи Вознесенского моста». Вас интересует проблема «химического состава снега в черте города и его влияние на живые организмы», следовательно, целью будет — «изучение уровня содержания кислотообразующих факторов атмосферы в снежном осадке на ограниченном участке — вблизи Вознесенского моста, и оценка их биологического значения».

Задачи исследования обычно уточняют его цель. Если цель указывает общее направление исследовательской деятельности, то задачи описывают основные шаги исследователя. При формулировании задач целесообразно применять глаголы «проанализировать», «описать», «выявить», «определить», «установить». Задач исследования не должно быть слишком много. Оптимальное их количество — три — пять.

Продолжая приведённый выше пример (мы будем его использовать при описании всех этапов исследования), определим задачи исследования.

1. Изучить доступные литературные сведения по теме работы.
2. Разработать план работы по отбору проб и их химическому анализу их состава по изучаемым веществам.
3. Освоить методы и навыки работы и провести исследования по выявлению характера влияния изучаемых факторов в пробах на показатели биоиндикатора — всхожесть семян кресс салата.
4. Обработать и обобщить материалы исследования, записать полученные результаты.

Следующий этап связан с **выдвижением гипотезы** исследования. **Гипотеза** — это предположение, ещё не доказанная логически и не подтверждённая опытом догадка. Слово «гипотеза» происходит от древнегреческого — основание, предположение, суждение о закономерной связи явлений. Обычно гипотезы начинаются со слов «предположим», «допустим», «возможно», «если ..., то ...» и отвечает на вопрос «почему...?», по какой причине...?» происходит, то или иное событие.

В результате исследования гипотеза подтверждается или опровергается. В случае своего подтверждения она становится теорией, а если её опровергнуть, то гипотеза превращается в ложное предположение. Вам для решения проблемы потребуется гипотеза или несколько гипотез — предположений о том, как проблема может быть решена. Если гипотез несколько, то их надо пронумеровать, поставив самую важную на первое место, менее важную на второе и так далее.

В качестве гипотезы исследования состава снежного осадка можно предложить — «Если концентрация неорганических ионов в снежном осадке значительно отличается от концентрации тех же ионов в водопроводной воде, то снежный осадок может быть биологически токсичным».

Объект — это процесс или явление, избранные для изучения.

Для нашего примера — снежный осадок.

Предмет — часть объекта, которую можно преобразовать так, чтобы объект изменился. Объект и предмет исследования как категории научного процесса соотносятся между собой как общее и частное. В объекте выделяется та часть, которая служит предметом исследования. Именно на него и направлено основное внимание исследователя.

Для нашего примера — химический состав снежного осадка.

Выбор методов исследования. Задачи исследования определяют его методы и методики, то есть те приёмы и способы, которыми пользуется исследователь. К ним относятся как общие методы научного познания, такие как анализ, наблюдение, измерение, сравнение, эксперимент, моделирование и др., так и специальные методы, которые служат инструментом в добывании фактического материала.

Для нашего примера — химический анализ проб по показателям содержания неорганических ионов.

Технологическая фаза учебного исследования заключается в непосредственной проверке построенной гипотезы в соответствии с разработанным на стадии конструирования и технологической подготовки

исследования комплексом рабочих материалов и оборудования. Состоит из двух стадий: проведения исследования и оформления результатов.

Стадия проведения исследования делится на два этапа. Теоретический этап предполагает работу учащихся с различными источниками информации по теме исследования. Проведение эксперимента, фиксация и обработка результатов, формулировка выводов составляют основу эмпирического этапа стадии проведения учебного исследования. Завершающей стадией технологической фазы исследования является апробация его результатов, их оформление и публикация. Учебную исследовательскую работу, кроме текстовой, можно представить и в других формах. Наиболее распространены: доклад, стендовый доклад, научная статья, научный отчёт. Учебное исследование презентуется, в том числе в форме компьютерной презентации или видеофильма с текстовым сопровождением.

Описание процесса исследования — основная часть работы. Здесь же освещается методика его проведения.

Продолжим наш пример. Биотестирование осадков, взятых из каждой точки, провели на семенах кресс салата путём высева семян в 3 чашки по 30 шт. — всего 12 чашек 360 семян. Их орошали с помощью глазной пипетки одинаковым количеством воды 2 раза в сутки из соответствующей пробы. Фоновая температура поддерживалась в пределах +22—24°С. Пророст семян было отмечен на 5 суток после высева. При этом было учтено количество не взошедших семян и количество погибших проростков.

Обсуждение и анализ результатов исследования — существенный этап научного исследования, проходит на заседаниях групп, советов, где даются предварительная оценка теоретической и практической ценности исследовательской работы и коллективный отзыв.

Выводы являются заключительным этапом проведения научного исследования, содержат то новое и существенное, что составляет научные и практические результаты проведённой работы. Причём результаты должны находиться в логической связи с задачами исследования, а выводы — с целью. Так, если задачи исследования сформулированы словами «проанализировать», «описать», «выявить», «определить», «установить», то результаты приводятся в следующей форме: «В ходе данного исследования был проведён анализ..., выявлено..., определено..., установлено...». Выводы, согласуются с целью исследования, формулируются приблизительно в такой форме: «На основании результатов данного исследования доказано... (обосновано..., разработано...)».

Рефлексивная фаза. Рефлексия (индивидуальная и групповая) выступает как средство осмысления учащимися собственной деятельности, в процессе которого акцентируется внимание как на продуктах деятельности, так и на структуре самой деятельности, которая осуществлялась в процессе выполнения учебного исследования.

Рефлексия как завершающая фаза исследования, — это возможность каждому осознать степень полезности, понимания и усвоения учебного материала исследования, повод задуматься, в каком направлении необходимо расширить или углубить свои знания или способы деятельности, осознать свои промахи и удачи, какие способы и приёмы познания или коммуникации нуждаются в совершенствовании.

Последовательность действий учащихся на разных фазах учебного исследования представлена в таблице 2.

Таблица 2

Последовательность действий учащихся на разных фазах учебного исследования

Фаза	Действия учащихся
Подготовительная фаза	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Выявляют противоречия; ✓ формулируют проблему; ✓ определяют предмет и объект исследования; ✓ формулируют тему исследовательской работы; ✓ определяют цели исследования ✓ выбирают критерии оценки достоверности результатов исследования; ✓ выдвигают гипотезы и конкретизируют их; ✓ выбирают рабочую гипотезу; ✓ определяют задачи исследования; ✓ изучают условия (ресурсные возможности); ✓ выбирают метод (методику) проведения исследования; ✓ составляют план исследования; ✓ готовят экспериментальное оборудование, реактивы, учебные пособия и др.
Технологическая фаза	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Работают с различными источниками информации;

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ анализируют и систематизируют полученную информацию по теме исследования; ✓ определяют понятийный аппарат исследования; ✓ строят логическую структуру теоретической части исследования; ✓ проводят эксперимент; ✓ фиксируют полученные результаты; ✓ обрабатывают результаты с помощью методов математической статистики; ✓ формулируют выводы; ✓ обсуждают полученные результаты с научным консультантом, учителем, другими учащимися; ✓ осмысливают и учитывают оценку, полученную на апробации; ✓ пересматривают и корректируют материалы исследования по мере необходимости; ✓ оформляют результаты в форме литературной продукции (отчет, доклад, статья, тезисы); ✓ представляют результаты исследования на конференции, семинаре, тематических чтениях.
Рефлексивная фаза	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Соотносят цели и результаты исследования; ✓ оценивают правильность выбора теоретических и практических методов исследования; ✓ осознают личную значимость полученного результата; ✓ намечают дальнейшие направления исследования.

Таблица 3

Технологическая карта учебного исследования

Деятельность учителя	Деятельность учащихся					
	Познавательная Осуществляемые действия	Формируемые УУД	Регулятивная Осуществляемые действия	Формируемые УУД	Коммуникативная Осуществляемые действия	Формируемые УУД
<p>Фаза проектирования</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ создает проблемную ситуацию, предлагая учащимся подготовленный текст; ✓ предлагает свою помощь учащимся по их просьбе. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ выявляют противоречия в тексте; ✓ формулируют проблему; ✓ выдвигают гипотезы и конкретизируют их; ✓ выбирают метод (методику) проведения исследования; ✓ фиксируют полученные результаты в тетради. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ умение осуществлять поиск необходимой информации из разных источников; ✓ умение формулировать учебную задачу на основе анализа проблемной ситуации; ✓ умение выдвигать гипотезы; ✓ умение выбирать оптимальный (рациональный) способ решения задачи. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ определяют цели и задачи исследования; ✓ составляют план исследования; ✓ формируют ресурсную базу исследования. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ умение ставить новые учебные цели и задачи; ✓ умение составлять план действий; ✓ умение определять оптимальное соотношение целей и средств. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ общаются и продуктивно взаимодействуют в процессе совместной деятельности. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ умение сотрудничать с учителем и сверстниками; ✓ умение разрешать и предотвращать конфликты; ✓ умение с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли; ✓ умение самостоятельно и критично оценивать свою точку зрения.

Технологическая фаза						
<ul style="list-style-type: none"> ✓ предлагает учащимся материалы, содержание описанне эксперимента ✓ выполняет роль тьютора (помощника) в обработке результатов исследования и выборе формы оформления ✓ участвует в обсуждении результатов и формулировке выводов 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ работают с различными источниками информации ✓ проводят эксперимент ✓ фиксируют полученные результаты ✓ обрабатывают результаты с помощью методов математической статистики ✓ формулируют выводы 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ умение осуществлять поиск необходимой информации из разных источников ✓ умение устанавливать аналогии и причинно-следственные связи, осуществлять сериацию, сопоставление, сравнение, обобщение, классификацию и оценку объектов ✓ умение самостоятельно получать / выводить новые знания ✓ использовать ИКТ 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ обсуждают полученные результаты с учителем, другими учащимися ✓ осмысливают и учитывают оценку, полученную в ходе обсуждения ✓ пересматривают и корректируют материалы исследования по мере необходимости 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ умение действовать по плану ✓ различать способ и действия ✓ самостоятельно оценивать правильность выполнения действия ✓ вносить необходимые коррективы в образовательно-деятельность с учетом сделанных ошибок ✓ проявлять настойчивость при достижении цели 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ выбирают форму оформления результатов исследования (отчет, доклад, статья, тезисы) ✓ представляют результаты исследования в классе 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ умение доносить свою позицию и точку зрения ✓ работать в группе в различных ролях (лидера, исполнителя, критика) ✓ умение адекватно, осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной речи

Рефлексивная фаза						
<p>✓ высказывает собственное мнение по результатам исследования, его дальнейшим перспективам и достижениям учащихся</p>	<p>✓ определяют дальнейшие перспективны исследования</p>	<p>✓ умение критически относиться к получаемой информации ✓ умение ориентироваться в системе имеющихся знаний</p>	<p>✓ соотносят цели и результаты исследования; ✓ оценивают правильность выбора теоретических и практических методов исследования</p>	<p>✓ умение самостоятельно оценивать правильность выполнения действия ✓ умение выделять и осознавать то, что уже усвоено и что еще подлежит усвоению</p>	<p>✓ осознают личную значимость полученного результата</p>	<p>✓ умение понимать, оценивать, интерпретировать информацию, данную в неявном и явном виде ✓ умение самостоятельно и критично оценивать свою точку зрения</p>

Методические комментарии.

Учебные исследования, предложенные в пособиях, зачастую включают в себя выполнение практических работ, что обусловлено единым замыслом организации образовательной деятельности. Так как в содержание и технология проведения учебного исследования полностью отражены в учебном пособии, здесь ограничимся дополнительными методическими комментариями и дополнительной информацией для учителя.

В образовательной программе «Экологическая культура» представлены учебные исследования с элементами практических работ:

- Наблюдение за птицами на кормушке
- Исследование содержимого мусорной корзины
- Исследование упаковок товаров, приобретённых семьёй за одну неделю
- Оценка ресурсов семьи, необходимых для содержания домашнего животного
- Изучаем хлорофилл в растении. Пигменты растительных клеток
- Многообразие окраски листьев у комнатных растений
- Сравнение пестролистных форм растений, выросших в разных условиях освещённости
- О чём рассказывает упаковка товара

В образовательной программе «Экологическая грамотность» представлены учебные исследования с элементами практических работ:

- Определение механического состава почвы
- Определяем кислотность почвы
- Определение влажности почвы
- Определение содержания гумуса в почве
- Влияние вытаптывания почвы на растительность
- Выясняем мощность, потребляемую электробытовыми приборами
- Анализируем затраты электроэнергии и учимся экономить, создавать комфортные условия, затрачивая минимум электроэнергии
- Оценка чистоты воздуха методом лишеноиндикации
- Определение чистоты воздуха по хвое сосны
- Исследуем поток автомобилей на улице
- Исследуем влияние деревьев и кустарников на количество пыли в воздухе
- Очистка воды фильтрованием
- Очистка воды от растворимых примесей методом дистилляции
- Разделение жидкостей с помощью делительной воронки

Наблюдение за птицами на кормушке

Задачи учителя: познакомить учащихся с зимующими птицами; рассказать о методе наблюдения; обратить внимание школьников на особенности поведения разных видов птиц.

Методические рекомендации: эту работу можно провести в том случае, если в населённом пункте нет зоопарка. Лучше всего установить кормушку за окном и вести наблюдения из помещения. Если работа проводится вне помещения, учащиеся должны быть тепло одеты. Записи удобнее делать в перчатках. Наблюдать за птицами лучше по парам: один учащийся смотрит за птицами и называет подлетевших птиц, другой делает записи. Примерно через 5 минут учащиеся меняются ролями.

Исследование содержимого мусорной корзины

Задачи учителя: показать важность проблемы утилизации бытовых отходов; предложить учащимся подумать над путями её решения.

Методические рекомендации: эта работа может быть основой для учебного исследования. В этом случае учащиеся анализируют не только свою анкету, но и анкеты своих товарищей, подсчитывают среднее количество бытового мусора, приходящегося на одного человека за неделю (год), процент мусора, подлежащего вторичной переработке, реальное количество бытового мусора, попавшего во вторичную переработку. После завершения работы с учащимися необходимо обсудить полученные результаты. Можно предложить им подумать, что нужно сделать, чтобы сократить количество мусора, попадающего на свалку, как использовать упаковку товаров, переделать отслужившие свой срок вещи. Спустя некоторое время можно повторно провести эту работу и сравнить результаты. Также можно организовать выставку «Вторая жизнь ненужных вещей».

Исследование упаковок товаров, приобретённых семьёй за одну неделю

Задача учителя: научить различать типы упаковки и оценивать их влияние на окружающую среду.

Методические рекомендации: работу лучше выполнять перед экскурсией в магазин. В этом случае в магазине учащимся будет легче справиться с заданием. Результаты работы желательно обсудить в классе. Учащиеся могут предложить свои пути решения проблемы, что делать с использованной упаковкой. В начале урока учитель задаёт вопрос: как

узнать, из какой пластмассы изготовлено изделие, и зачем это надо? Производство некоторых типов пластика особенно вредно, а при их горении образуются ядовитые диоксины и хлорфторуглероды, разрушающие озоновый слой (озоновый слой находится в верхних слоях атмосферы и защищает нас от вредного воздействия ультрафиолетовых лучей.) Нужно также обращать внимание, где произведён товар. Чем дальше везут товар, тем выше на него цена. Из используемых нами упаковочных материалов только бумага и картон хорошо разлагаются в природе, но мы вносим их в разные графы, потому что при обычных способах отбеливания бумаги образуются ядовитые соединения хлора. Производство отбеленной бумаги наносит вред окружающей среде. Правда, в настоящее время появились новые технологии, не наносящие вреда природе, но они пока широко не применяются.

Оценка ресурсов семьи, необходимых для содержания домашнего животного

Задача учителя: воспитание ответственности за домашних животных.

Методические рекомендации: при проведении исследования показано как важно учитывать ресурсы семьи при заведении собаки, однако можно делать расчёт ресурсов на примере любого животного и лучше, если это будет, то животное, которое планирует завести учащийся.

Изучаем хлорофилл в растении. Пигменты растительных клеток

Задача учителя: познакомить учащихся с многообразием растительных пигментов и нахождением их в клетке.

Методические рекомендации: в работе приводится максимальное количество заданий. Учащиеся выполняют их по выбору учителя.

Так как у большинства учащихся ещё нет достаточных навыков приготовления микропрепаратов, то для экономии времени, можно часть препаратов поставить в виде демонстрации, остальную часть делать в парах, тогда учащиеся делают разные препараты, затем меняются ими.

Водоросли можно заблаговременно набрать в водоёмах со стоячей водой. Они выглядят в виде тины. Их можно содержать в аквариуме. Они хороши крупными клетками с красивым изумрудно-зелёным хроматофором.

Многообразие окраски листьев у комнатных растений

Задачи учителя: показать разнообразие окраски листьев растений и их красоту, связать это с пигментами растений, вызвать интерес к комнатным растениям.

Методические рекомендации: желательно на занятии рассказать о роли комнатных растений в создании домашнего микроклимата, их эстетическом значении и влиянии на здоровье человека.

Сравнение пестролистных форм растений, выросших в разных условиях освещённости

Задача учителя: показать влияние условий содержания на распределение пигментов и их количество в листьях растений.

Методические рекомендации: экземпляры растений выдержать в разных световых условиях в течение 1—2 месяцев до проведения работы. Удобно брать молодые отростки хлорофитума. Так же можно использовать колеус, но так как существует множество сортов этого растения, при выборе этого растения лучше брать черенки одного крупного экземпляра, укоренять их, а затем помещать в разные световые условия.

О чём рассказывает упаковка товара

Задачи учителя: научить учащихся различать разные типы упаковки и оценивать её влияние на окружающую среду.

Методические рекомендации: работу можно связать экскурсией в магазин. Результаты работы желательно обсудить в классе. Учащиеся могут предложить свои решения проблемы, что делать с использованной упаковкой.

Определение механического состава почвы

Задача учителя: познакомить учащихся с механическим составом почвы.

Методические рекомендации: образцы почвы берутся во время экскурсии.

Определяем кислотность почвы

Задачи учителя: дать понятие кислотности почвы, её значение для растений, познакомить с методом её определения.

Методические рекомендации: образец почвы берётся во время экскурсии. Перед определением кислотности образец почвы предварительно подсушивают на воздухе в течение нескольких часов.

Определение влажности почвы

Задача учителя: познакомить учащихся с определением влажности почвы

Методические рекомендации: выполняется во время экскурсии.

Определение содержания гумуса в почве

Задачи учителя: закрепить понятия гумус, плодородие, показать, как определяется содержание гумуса в почве.

Методические рекомендации: образцы почвы берутся во время экскурсии и подсушиваются. Перед началом работы напоминают технику безопасности при работе со спиртовкой.

Влияние вытаптывания почвы на растительность

Задачи учителя: познакомить учащихся с проблемой вытаптывания растительности, побудить их принять доступные меры к сохранению растительности.

Методические рекомендации: работа выполняется малыми группами по 3—5 человек. Каждая группа заполняет собственный протокол, затем в классе подводятся итоги работы.

После выполнения работы желательно обсудить её итоги и предложить меры по предотвращению вытаптывания (вскопать вытоптаный участок и засеять его, установить ограду газона, нарисовать плакат, показывающий влияние уплотнения почвы на растения).

Выясняем мощность, потребляемую электробытовыми приборами

Задачи учителя: обратить внимание учащихся на разную экономичность сходных по функциям электроприборов, научить делать осознанный выбор прибора, учитывая его экономичность, показать необходимость экономии электроэнергии и пути снижения энергозатрат.

Анализируем затраты электроэнергии и учимся экономить, создавать комфортные условия и затрачивая минимум электроэнергии

Задачи учителя: научить работать с бытовым электросчётчиком и подсчитывать затраченную электроэнергию, показать необходимость экономии электроэнергии и пути снижения энергозатрат.

Методические рекомендации: после завершения работы и обсуждения её итогов в классе можно предложить желающим повторить работу, попробовав уменьшить потребление электроэнергии и снова обсудить результат.

Оценка чистоты воздуха методом лишеноиндикации

Задачи учителя: познакомить учащихся с одним из методов экспресс-оценки чистоты воздуха, показать некоторые приёмы исследовательской работы.

Методические рекомендации: так как поиск лишайников осуществляется на коре деревьев, проводить данную работу можно практически в любой сезон.

При выполнении практической работы «Определение некоторых родов лишайников и оценка по ним состояния воздуха» у учащихся возникает естественное желание, определить любой встреченный лишайник, даже если он не похож на рисунок. Существует важное правило: «Если обнаруженный вами лишайник отличается от показанных на рисунках, значит, есть вероятность, что он относится к другому роду и его род указывать не следует!». Для его определения можно воспользоваться более сложными определителями или обратиться за помощью к специалистам лишенологам.

Следует подчеркнуть учащимся, что оценка чистоты воздуха методом биоиндикации только предварительная и требует подтверждения сложными химическими анализами. Что отсутствие лишайников или некоторых их групп не является основанием привлекать внимание прессы, общественности и т. п., а только служит сигналом к проведению дальнейших более точных исследований. Иногда, напротив даже кустистые лишайники можно встретить в районах с довольно загрязнённым воздухом, т. к. лишайники, как и все живые организмы, имеют свойство адаптации (приспособления) к условиям окружающей среды. Но в целом, как экспресс-метод, эта методика довольно успешно работает.

Иногда налёт водорослей на коре деревьев путают с накипными лишайниками. Налёт водорослей имеет ярко-зелёный или кирпичный цвет, накипные лишайники обычно окрашены в серо-зелёные тона.

Дополнительная информация.

- Накипные лишайники рода графис (Graphis) предпочитают поселяться на гладкой коре лиственных деревьев, иногда встречается на хвойных породах, особенно на пихтах. Слоевище имеет вид гладких беловато-серых или желтовато-сизых пятен, иногда плохо различимых. Гастротеции (вытянутые плодовые тела) развиваются в большом количестве, длинные и

узкие (длиной до 3 мм, шириной 0,1—0,4 мм), могут быть прямые, изогнутые, разветвлённые. Напоминают нанесённые на кору дерева письмена, за что лишайник получил своё название.

- Лишайники рода леканора: на коре лиственных деревьев встречается леканора коричневая (*Lecanora subfuscata*). Её слоевище тонкое серое с рыжевато-бурыми апотециями (плодовыми телами округлой формы).
- Листоватые лишайники гипогимнии (*Hypogymnia* sp.) отличаются от похожих на них пармелий (*Parmelia* sp.), полым слоевищем. Оба рода лишайника встречаются очень часто, имеют серовато-зеленоватое слоевище.
- У лишайников рода ксантория (*Xanthoria*) слоевище оранжево-жёлтое. Довольно обычный лишайник ксантория настенная (*Xanthoria parietina*) устойчив к загрязнению воздуха и может встречаться даже в городах. Он часто покрывает стволы деревьев даже у дорог, встречается на камнях, постройках.
- Род кладония (*Cladonia*) характеризуется разделением слоевища на две части: первичное слоевище состоит из чешуек, покрывающий субстрат (кору, почву, древесину), из первичного горизонтального слоевища вырастает вторичное вертикальное — подеции. Они бывают разной формы: в виде палочек, с расширениями в виде бокала, могут ветвиться.
- Род уснея (*Usnea*) имеет желтовато-зелёное слоевище, при благоприятных условиях может достигать длины 1—2 м. Чувствительны к чистоте воздуха. Чаще встречаются в ельниках, свисая с коры и ветвей.
- Родственный уснеи род эверния (*Evernia*), кустистое слоевище с мягкими, дихотомически-ветвящимися, лентовидными лопастями.

Чайворд «На коре»

Впишите в пустые клетки названия лишайников, которые можно обнаружить на коре деревьев.

1		Н						
2		А						
3		К						
4		О						
5		Р						
6		Е						

Ответ: 1 — уснея; 2 — ксаптория; 3 — лекапора; 4 — гипогимшия; 5 — эвершия; 6 — пармелия.

Определение чистоты воздуха по хвое сосны

Задачи учителя: привлечь внимание учащихся к проблеме загрязнения воздуха, познакомить с одним из методов биоиндикации.

Методические рекомендации: работу можно проводить круглый год. Удобным местом для её проведения служат молодые посадки или верховое болото, где высота сосен обычно невысока, а также опушки леса. Работа проводится в малых группах по 3—5 человек, потом составляется общий протокол от группы. В классе сравнивают и обсуждают результаты, полученные разными группами.

Следует подчеркнуть учащимся, что оценка чистоты воздуха методом биоиндикации только предварительная и требует подтверждения сложными химическими анализами. Что высокие классы усыхания и повреждения хвои могут быть обусловлены не только загрязнением воздуха, но и другими причинами.

Исследуем поток автомобилей на улице

Задачи учителя: привлечь внимание учащихся к проблеме загрязнения воздуха, показать роль машин в загрязнении воздуха.

Методические рекомендации: работу удобно проводить в малых группах по 4—6 человек. При этом, если поток машин очень большой, то лучше работать парами, причём один называет, проходящие типы машин, другой — отмечает. Если машины идут в несколько рядов, то каждая пара отмечает машины, проходящие в одном ряду. Регистрировать машины удобно по способу конверта.

Исследуем влияние деревьев и кустарников на количество пыли в воздухе

Задача учителя: показать роль деревьев и кустарников в сохранении чистоты воздуха.

Методические рекомендации: работа проводится в городском парке или в лесу на лиственных деревьях. Сроки проведения: с середины июля до окончания листопада.

Очистка воды фильтрованием. Очистка воды от растворимых примесей методом дистилляции. Разделение жидкостей с помощи делительной воронки

Задачи учителя:

- показать учащимся, что способы очистки (или разделения) веществ обусловлены различием их физических (или химических) свойств;
- рассказать о чистых веществах и смесях;
- обсудить проблему очистки воды в быту и промышленности;
- показать способы очистки веществ.

Методические рекомендации: перед началом практических работ целесообразно рассмотреть, как проходит очистка воды от нерастворимых примесей, и сравнить этот процесс с процессом, происходящим в природе (отстаивание, фильтрация через слои песка и др.) Далее целесообразно рассмотреть очистку от растворенного вещества. В конце продемонстрировать опыт отделения масла от воды.

2.3. Учебные экскурсии

Проведение экскурсий в природу

С одной стороны, экскурсия в природу удовлетворяет естественную потребность учащихся в общении с природой, с другой — позволяет решить целый ряд педагогических задач: от развития устойчивого интереса к предмету, чувства прекрасного, приобретения навыков наблюдения до формирования ценностного отношения к природе. Именно экскурсии в природу позволяют показать биоразнообразие в природе, целостность и единство природы.

Подготовка к экскурсии

При подготовке к любой экскурсии учитель заранее осматривает место её проведения и строит маршрут так, чтобы захватить как можно больше значимых мест для знакомства с объектами и одновременно пройти по

самым живописным территориям. Учитель находит место для привала, где учащиеся могут отдохнуть и поесть, а также провести различные игры и конкурсы, позволяющие закрепить учебный материал. Учитывая, что дети быстро устают, длинные маршруты планировать нежелательно.

Перед экскурсией учащихся знакомят с требованиями по технике безопасности. Экскурсия может состоять из рассказа учителя с последующим выполнением учащимися заданий в малых группах (наблюдение за животными, сбор материалов для коллекций, выполнение творческих заданий, оформление протокола-отчёта по экскурсии), подведения итогов и повторения материала, которые можно провести в игровой форме.

Важно, чтобы на экскурсии речь шла только о тех объектах, которые встретились. Для подробного знакомства виды отбирают таким образом, чтобы учащиеся могли увидеть взаимосвязи в системе, построить пищевые цепочки, увидеть живые организмы, зависящие друг от друга (например, многие виды птиц зависимы от дятлов, так как они заселяют их дупла). На экскурсии обычно показывают представителей различных групп растений и животных. Например, при знакомстве с водоёмом учащихся знакомят с представителями прибрежно-водных растений, растениями с плавающими листьями и полностью погружёнными в воду, позвоночными животными, жизнь которых тесно связана с водой, водоплавающими птицами, земноводными и пресмыкающимися, рыбами, а также с различными беспозвоночными.

Как правило, за одну экскурсию учащиеся способны запомнить не более 10—15 новых видов. Поэтому демонстрируют наиболее типичных представителей данной экосистемы или, наоборот, при встрече редкого вида обращают на него внимание. Для более рационального использования экскурсионного времени можно заранее предложить учащимся прочитать о видах, которые могут встретиться на экскурсии, посмотреть их на рисунках. Экскурсию интереснее проводить, и она эффективнее в том случае, когда хотя бы с частью объектов учащиеся знакомы заочно.

Важный воспитательный момент в экскурсии — *практическая работа учащихся* по сохранению природы (уборка мусора, сбор корма и последующая подкормка зверей и птиц зимой, развешивание кормушек и искусственных гнездовий, установка плакатов с изображением охраняемых растений и т. д.). Важно, чтобы в результате экскурсии, учащиеся поняли значение многообразия видов, различия между ними и осознали сложность взаимосвязей в природе, научились видеть красоту и гармонию природы.

Одежда и обувь должны соответствовать погоде, защищать от ветра и дождя. Удобна спортивная тёплая непромокаемая одежда, резиновые сапоги или кроссовки в зависимости от места экскурсии, желательно иметь запасные шерстяные носки. Так как экскурсия предполагает длительное нахождение на ногах, надо предупредить учащихся, что обувь не должна быть новой, чтобы не стереть ногу, а была «проверенной». Чтобы не пугать птиц и зверей желательно избегать яркой одежды. Наиболее удачные цвета — зелёный, коричневый, чёрный и серый.

Подведение итогов экскурсии. После проведения экскурсии в классе подводятся итоги работы. Можно сделать выставку творческих работ по результатам экскурсии. Это могут быть стенгазета, фотоальбом, стихи, рассказы, сочинения, рисунки и другие варианты творческих работ ребят. Экскурсия может послужить поводом для постановки сенок на школьном вечере. Можно написать сказку от имени растений или животных как им живётся в данной экосистеме, как сказывается на них влияние человека. На занятии желательно повторить, что нового узнали учащиеся. Необязательно проводить повторение в виде опросов. Как вариант повторения можно повесить вопросы на стенде, чтобы ребята подобрали по ним материал на основании экскурсии и работы с литературой, а затем устроить кружковую, школьную или классную конференцию. Повторение материала можно сделать в виде викторины, разгадывания ребусов, кроссвордов, головоломок. Примеры таких игровых заданий приводятся в конце экскурсии по верховому болоту.

Техника безопасности. Перед экскурсией дети инструктируются по технике безопасности. Учащимся напоминают правила дорожного движения. Во время экскурсии учащимся не разрешается отходить от группы, не поставив в известность учителя. Нельзя разрешать пробовать неизвестные растения (включая плоды) на вкус. На торфяных почвах при обнаружении лесного пожара необходимо как можно скорее покинуть опасное место, сообщив о месте пожара в лесничество и пожарную часть. Не следует пытаться самостоятельно пытаться самим потушить торф из-за возможности провалиться в него. Необходимо иметь с собой аптечку первой помощи. Можно назначить ответственного за её хранение одного из учащихся (санинструктора).

Таблица 4

Взаимодействие учителя и учащихся на экскурсии и уроках после её проведения

Часть экскурсии	Действия учителя	Действия учащихся
Вступительная часть	Учитель напоминает тему, цель, задачи экскурсии, кратко знакомит учащихся с предстоящей работой и условиями соревнования между группами, раздает бланки отчетов группам, показывает на плане местности (карте, схеме) местонахождение учащихся и маршрут.	Учащиеся записывают в индивидуальные дневники наблюдений дату, тему, место проведения экскурсии, цель. Ответственные за отчет начинают его заполнять. Команда может придумать своё название.
Основная часть	Учитель проводит экскурсию по своему плану. Его рассказ и демонстрация объектов сочетается с выполнением заданий учащимися по ходу экскурсии. Во время выполнения заданий учитель проверяет, правильно ли его поняли, помогает в их выполнении. Чтобы учащиеся не расходились далеко, каждой группе отграничивают площадки 10 x 10 м с помощью 40 м веревки. По окончании времени необходимого для выполнения задания, учитель даёт команду к сбору (например, свистком). Обсуждаются результаты выполнения задания. При заданиях эмоционально-ценностного компонента учитель спрашивает о чувствах учащихся, появившихся во время выполнения задания. Учитель начисляет баллы командам в соответствии с установленными правилами игры.	Учащиеся отвечают на вопросы учителя, зарабатывая дополнительные баллы, записывают и зарисовывают в дневники наблюдений объекты, с которыми познакомились на экскурсии, параллельно заполняют групповой отчет. Во время заданий капитаны координируют их выполнение, ответственные за отчет и оборудование выполняют свою задачу. На общем сборе капитаны кратко докладывают о результате.
Заключительная часть	Учитель подводит итоги экскурсии, возвращается к целям и задачам, даёт задание по оформлению коллекций, творческие задания на дом.	Учащиеся делают выводы по экскурсии и решают, достигнуты ли цели и задачи. Капитаны сдают отчеты команд.

	Учитель делится своими наблюдениями за работой команд, подводит итоги соревнования.	Учащиеся делятся впечатлениями об экскурсии.
Повторение материала экскурсии в классе	Отчёты по экскурсии помещаются в папку с другими отчётами по экскурсии, туда же могут добавляться фотографии, рисунки и другие творческие работы, выполненные после экскурсии. Учитель возвращается к знаниям и умениям, полученным на экскурсии, использует коллекции, собранные во время экскурсии, даёт практические и лабораторные работы на материалах, собранных на экскурсии (определение механического состава почвы, определение содержания гумуса в почве, исследование воды из природного водоёма, исследование свойств сфагновых мхов и торфа и др.)	Учащиеся приносят оформленные коллекции и творческие работы (сочинения, фотографии, рисунки, стихи, поделки из природных материалов) и совместно с учителем оформляют выставку. Выполняют практические работы по заданию учителя, используя материалы и пробы, собранные на экскурсии

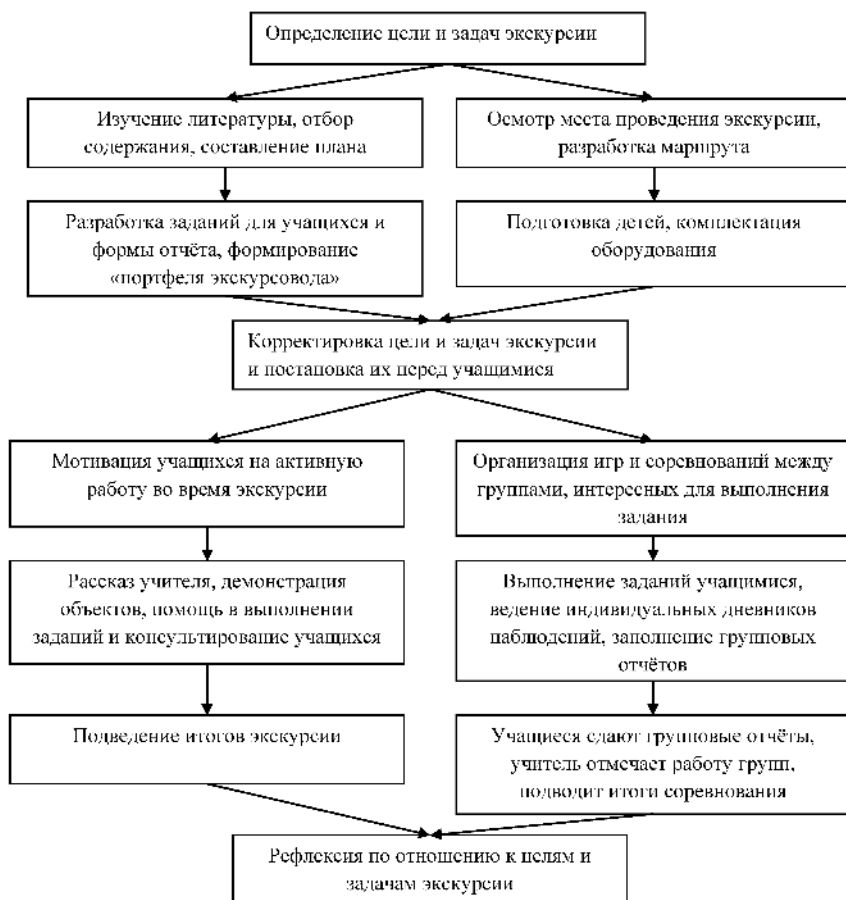
При подготовке к экскурсии педагоги сталкиваются с проблемой удержания внимания учащихся на протяжении всей экскурсии, при этом существует проблема «не растерять» экскурсантов. Решить обе задачи позволяет ряд приёмов, которые можно использовать или по отдельности, или комбинированно, учитывая тему экскурсии, возраст участников, место проведения экскурсии и другие факторы:

- Участники экскурсии делятся на малые группы, при этом внутри группы каждому участнику определяется зона ответственности (один отвечает за сбор материала, другой — за оборудование, третий пишет отчёт, четвёртый фотографирует и т. д.).
- На протяжении экскурсии участники заполняют групповой отчёт. Форму (бланк) отчёта преподаватель готовит заранее. Пункты, которые следует заполнить, и задания, выполняемые экскурсантами, выстраиваются в последовательности проводимой экскурсии. Пример такого отчёта даётся в рабочей тетради.
- Между малыми группами проводится соревнование на внимательность, умение задавать вопросы, точность и чёткость выполнения заданий, экологически дружественное отношение к природе. Существует система поощрения и штрафов, выраженная в баллах, которые оговариваются

перед экскурсией. В конце экскурсии победители могут получать небольшие поощрительные призы.

- Каждая группа выполняет задание на своей пробной площадке, которая ограничивается, например, с помощью кольпиков для палатки и цветной верёвкой (40 м). Размер площадки 10x10 метров, если это лес, и меньше по площади для луга.
- На длинных переходах по лесу (парку) или другой местности, где велика вероятность потеряться, экскурсанты передвигаются, взявшись за руки, цепочкой. Это можно обыграть, например, как передвижение стаи волков.
- Для сбора групп после выполнения заданий на разных площадках удобно использовать звуковой сигнал, например, свистульку в виде птички.

Алгоритм подготовки и проведения экскурсии



Изготовление экскурсионного оборудования

Довольно часто в школе не хватает необходимого экскурсионного оборудования. В этом случае его можно изготовить самим. К лупам и пинцетам лучше заранее привязать верёвочки такой длины, чтобы их было удобно носить на шее. В таком случае вероятность потери оборудования уменьшается. Удобно также сделать верёвочку для простого карандаша.

Гербарная сетка или ботанический пресс.

Гербарная сетка служит для высушивания растений. Если у вас нет готовой гербарной сетки, её легко можно изготовить самим. Для этого на деревянную рамку размером 30×45 см натягивается сетка. Гербарная сетка стягивается верёвкой, как показано на рисунке. При отсутствии сетки её можно заменить двумя листами фанеры размером 30×45 см, в которой для вентиляции просверлено много дырочек. Растения закладываются в «рубашки» из газеты, которые перекладываются 2—3 газетами.

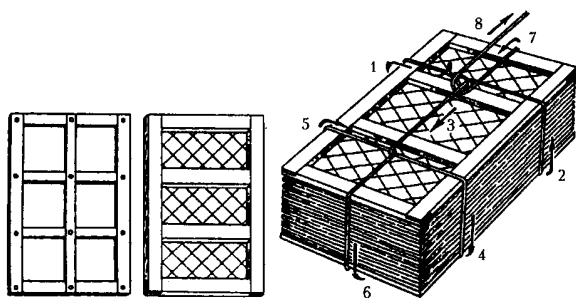


Рис. 1. Гербарная сетка. Способ завязывания гербарной сетки

Водный сачок

Водный сачок служит для извлечения водных организмов из водоёма для их демонстрации. Сачок состоит из мешка-сетки, надетого на металлический обод, который насажен на палку.

Мешок сачка шьётся из сетчатой прочной ткани, например, из грубого вида тюли, используемый для занавесок. Марля из-за своей непрочности не подходит для изготовления водного сачка. Сшитый мешок должен иметь снизу округлую, но не конусовидную форму, так как при этом он будет забиваться всякими мелкими предметами и его очистка будет затруднительна.

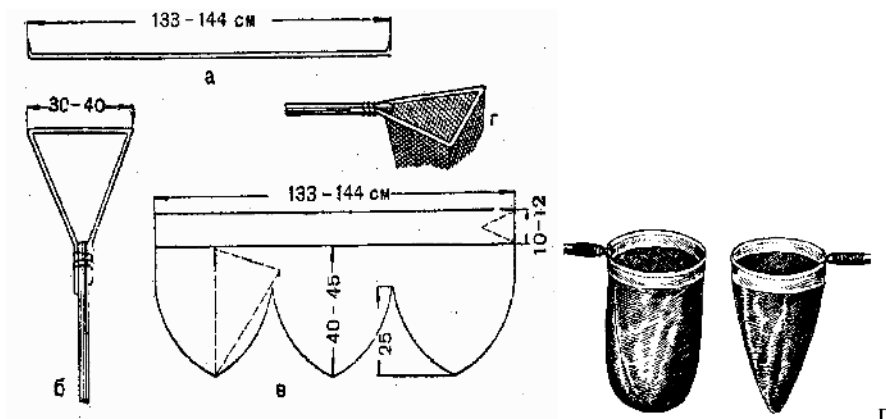


Рис. Изготовление водяного сачка.

а — приготовление проволоки для обруча; б — прикрепление обруча к палке; в — выкройка мешка; г — готовый сачок.

Готовый сачок на круглом обруче: слева — сшитый правильно, справа — неправильно.

Обод может быть как круглой, так и треугольной формы. Для его изготовления берут металлическую проволоку диаметром 5—6 мм. Проволока должна быть достаточно упругой. Удобный диаметр сачка — 30 см, проволоку надо брать с запасом, чтобы прикрепить её к палке. Концы проволоки надо отогнуть под углом 90°, и заточить концы наподобие гвоздя напильником. Для насаживания уже изогнутого обода на палку на последней шилом накальваются отверстия в местах, где потребуется утопить коготки обода. Концы проволоки делают неравной длины, например: один 15 см, другой 10 см, в противном случае палка может переломиться в месте крепления обода. Затем аккуратно виток к витку делают обмотку прочной бечёвкой или проволокой. Если обмотка сделана бечёвкой, её желателно просмолить или покрыть масляной краской. Палку берут прочную и лёгкую диаметром 3—3,5 см и длиной 1,5—2 м.

Ёмкости для рассматривания и переноса беспозвоночных животных

Для демонстрации и переноса беспозвоночных животных при наблюдении в классе используют стеклянные банки, закрытые полиэтиленовыми крышками, затянутыми сеткой (см. рис.). Для

изготовления такой крышки берут полиэтиленовую крышку, легко закрывающую горлышко банки, вырезают острым ножом широкое отверстие в крышке так, чтобы оставшийся ободок полиэтилена был около 1—1,5 см. В этом ободке с помощью шила или острой иглы проделывают отверстия на расстоянии 1 см одного от другого по кругу, с тем чтобы плотный полиэтилен можно было прошить швейной иглой. Из капроновой сетки, которую натягивают на окна от мух, вырезают круг, равный по диаметру крышке и пришивают его к внутренней стороне крышки. Стеклобанки, закрытые такими крышками, подходят как для водных, так и для сухопутных животных. Их легко мыть, через них легко вести наблюдения за животными. Так как горлышки у банок стандартные, то такие крышки подходят к банкам от 0,5 до 3 л. Для большего удобства при переносе желательно привязать верёвку к горлышку банки таким образом, чтобы одна верёвка плотно охватывала горлышко банки, а вторая образовывала подобие ручки.

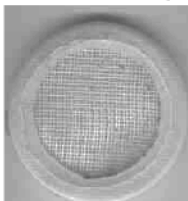


Рис. Фото крышки для банки

Кроме того, животных удобно переносить в различных пластиковых контейнерах из-под пищевых продуктов, с плотно прилегающими крышками.

Для вентиляции в таких контейнерах и крышках делаются отверстия с помощью нагретой спицы или иглы. Для очень мелких животных подходят изрешечённые отверстиями контейнеры от фотошлёрки или пластиковые баночки от лекарств. Их лучше выбирать белого цвета, так как на белом фоне лучше видны животные.

Методические комментарии

Учебные экскурсии, предложенные в пособиях, раскрывают их содержание и методику проведения. Здесь ограничимся дополнительными методическими комментариями и дополнительной информацией для учителя.

В образовательной программе «Экологическая культура» представлены следующие учебные экскурсии:

- Экскурсия в зоопарк

- Экскурсия на луг
- Экскурсия в лес
- Продовольственный магазин: как стать экологически грамотным покупателем

В образовательной программе «Экологическая культура» представлены следующие учебные экскурсии:

- Экскурсия по ООПТ
- Исследуем почву
- Экскурсия на водоём

Экскурсия в зоопарк

Задачи учителя: познакомить учащихся с зоопарком, как с одной из форм охраны животных и экологическим просветительским центром; помочь учащимся овладеть методом наблюдения.

Методические рекомендации: перед экскурсией обратите особое внимание учащихся на правила поведения в зоопарке.

Кормление животных не только интересный момент экскурсии, но и важный материал для наблюдения. Поэтому постарайтесь заранее выяснить расписание кормлений разных животных в зоопарке. В некоторых зоопарках имеются информационные стенды, где указывается, у каких животных и когда появились детёныши, помещаются их фотографии, каких новые животные прибыли в зоопарк и много других интересных сведений.

При наблюдении за животными учащиеся иногда огорчаются, что «животные при них ничего не делали». Чтобы ребятам легче было описать поведение животного их целесообразно познакомить с основной классификацией видов поведения.

Дополнительная информация для учителя.

- С глубокой древности сохранились сведения о содержании диких животных в неволе. В Древнем Египте при храмах устраивали богато отделанные бассейны в которых содержали крокодилов, в храме Солнца в Гелиополисе содержался огромный священный лев, которого кормили только отборными «блюдами». Примерно 1500 лет до н. э. в Египте существовал «Сад Амона» в котором коллекционировали декоративные растения, в бассейнах содержали рыб и водоплавающих птиц. Фараон Тутмос III в начале XV века до н. э. привозил из разных стран зверей и птиц в свою резиденцию г. Фивы. Их содержали в специально оборудованных помещениях на богато озеленённом участке.

В Древнем Китае во времена династии Цинь (221—207 гг. до н. э.) император Вен-Ван создал между Пекином и Нанкином парк Линь-Ю (Сад разума), площадью около 400 га, в котором содержалось множество зверей, птиц, рыб, ботаническая коллекция насчитывала до 3000 видов растений. Содержались зверинцы также в Древней Ассирии, Персии, Древнем Риме. Во II веке в зверинце императора Траяна находились 11000 диких животных.

- В России ручные гепарды и ловчие хищные птицы использовались для охоты в Киевской Руси и Московском княжестве. При Иване Грозном процветали медвежьи зверинцы. В 1556 году английский королевский двор преподнес в подарок Ивану Грозному львицу со львенком. В 1714 г. персидский шах подарил Петру I слона и других животных. В Летнем саду по указанию Петра I лебеди и пеликаны, а в фонтане поселился тюлень. В 1721 году в Летнем саду уже был большой птичник, в котором были орлы, чёрные аисты, журавли, голуби, гуси, утки и многие другие птицы, а также дикобраз, несколько соболей.

- До революции в России существовало 7 зоопарков: в Москве, Петербурге, Николаеве, Риге, Киеве, Харькове и на заповедной территории Аскания-Нова.

- Питание животных в зоопарках подбирают так, чтобы по составу оно было максимально приближено к природному. На первый взгляд оно может существенно отличаться по ассортименту (но не по соотношению белков, да ещё с определённым аминокислотным составом, жиров, углеводов, витамином, минеральных солей и прочих жизненно-важных для организма веществ). Например, белых медведей, охотящихся в природе преимущественно на тюленей, в зоопарке кормят следующим образом: в понедельник и четверг каждый медведь получает по 10 кг мяса (говядина), во вторник и пятницу — по 7,5 кг горбуши, суббота и воскресенье — овощные дни, по средам — разгрузочный день (в природе после удачной охоты медведи тоже голодают). При таком рационе белые медведи живут долго и успешно размножаются.

У бурого медведя совсем другой рацион: летом каждый медведь получает ежедневно 500 г мяса, 2 кг рыбы, 1—2 л молока, 1—2 кг белого хлеба, 3—4 кг чёрного, 700 г каши, по 500 г картошки, капусты и свеклы, 1—2 кг моркови, 500 г ягод, 500 г помидоров, 300 г огурцов, 200 г салата, 1—2 ивовых веника, 15 г меда, 15 г варенья, 50 г растительного масла, 200 г дрожжей, 20 г отрубей, 20 г костной муки и витамины.

- В зоопарках предельный возраст многих животных намного превышает максимальную продолжительность жизни в природе. Так при содержании выдры в неволе её возраст может достигать 13—15 лет, а

максимальный возраст в природе 9—10 лет; росوماхи в зоопарке — 15 лет, в природе — 8—9 лет. Енотовидные собаки при содержании в неволе доживали до 9—11 лет, в естественных местообитаниях в таком возрасте они практически не встречаются. Обыкновенная лисица в условиях неволи обычно доживает до 10—12 лет, а в природе особи старше 7—8 лет встречаются крайне редко, известная максимальная продолжительность жизни в природе — 11 лет. Волки в естественных условиях в возрасте 8—9 лет встречаются крайне редко, в зоопарке они живут до 12—16 лет, причём в возрасте 10—12 лет у них не обнаруживается признаков старения. Возраст белых медведей в природе обычно не превышает 30 лет, в зоопарках — 25—30, а некоторые медведи доживают до 33—40 лет. Бурый медведь в зоопарках доживает до 30—34 лет, в природе звери старше 20 лет встречаются крайне редко.

- Обычно выделяют следующие виды поведения животных: отдых (спит, лежит, сидит, стоит); перемещение или локомоция (ходит, бегает, прыгает, ползает, лазает, плавает и т. д.); пищевое поведение (ест, пьёт, добывает пищу); комфортное поведение (чешется, вылизывается, потягивается, зевает, выкусывается и т. д.); маркировочное поведение, то есть мечение территории (потирается частями тела, где имеются железы, вырабатывающие пахучий секрет: щёкой, лбом, боком, брюшком (у куньих), околоанальной областью; дефекация, мочевые метки, нанесение следов когтями); ориентировочно-исследовательское поведение (ориентировочные стойки, характерные для грызунов, зайцеобразных, виверровых и других животных, когда животное отрывает передние лапы и встает столбиком, осматриваясь; оглядывание, обнюхивание, манипуляции с новыми предметами); игровое поведение (прыжки, подскоки, игра с предметом). Кроме вышеперечисленных видов поведения, существуют виды общения животных между собой — *социальное поведение*. Выделяют следующие виды социального поведения: дружелюбное поведение (совместное нахождение, взаимные чистки (груминг), тактильные контакты (прижимаются друг к другу, трутся и т. д.); обнюхивание (выяснение информации, переданной запахом о физическом состоянии, возрасте другого животного и т. д.); коллективная игра; агрессия, которую подразделяют на ритуализованную (мягкую) — поза угрозы (оскал, поднявшаяся шерсть на загривке, хвост приподнят), звуковые сигналы (рычание, шипение), выпады и прямую агрессию (жёсткую) — драки, погони, укусы, удары; половое поведение (ухаживание, спаривание); родительское поведение (кормление, обогрев, массаж живота (вылизывание), перенос, чистки), ювенильное поведение, свойственное детёнышам, (выпрашивание корма, следование за родителями и др.).

Экскурсия на луг

Задачи учителя:

- воспитать бережное отношение к природе, показать красоту луга, роль человека в сохранении его разнообразия видов;
- познакомить учащихся с экосистемой луга, его видовым разнообразием;
- показать взаимосвязи между различными компонентами экосистемы, зависимости выживания одного вида от другого, влиянием хозяйственной деятельности человека на разнообразие организмов луга, роль растений в круговороте веществ и энергии.

Методические рекомендации: при выборе места проведения экскурсии желательно подобрать для сравнения участки с ненарушенным травяным покровом и участки, на которых выпасают скот.

Чтобы при выполнении заданий внимание учащихся не рассеивалось, часть заданий, посвящённая растениям, выполняется на пробных площадках. Предложенный размер такой площадки 1х1 м может быть изменён в зависимости от видового разнообразия растений.

Из злаков учащиеся легко запоминают ежу сборную (*Dactylis glomerata*), душистый колосок (*Anthoxanthum odoratum*), трясунку среднюю (*Briza media*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), тимофеевку луговую (*Phleum pratense*) и лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis*). Но два последних растения часто путают. Поэтому их сравнивают рядом.

Дополнительная информация для учителя

- На лугу можно выделить следующие ярусы:
 1. Ярус верховых злаков. К нему относятся высокие злаки и разнотравье: лисохвост луговой (*Alopecurus pratensis*), тимофеевка луговая (*Phleum pratense*), ежа сборная (*Dactylis glomerata*), пижма обыкновенная (*Tanacetum vulgare*), купырь лесной (*Anthriscus sylvestris*).
 2. Ярус низовых злаков. К нему относятся мятлик луговой (*Poa pratensis*), душистый колосок, или пахучеколосник (*Anthoxanthum odoratum*), лютик едкий (*Ranunculus acris*), поповник, или нивяник (*Leucanthemum vulgare*), клевер луговой (*Trifolium pratense*), герань лесная (*Geranium sylvaticum*).
 3. Ярус низкого разнотравья. К нему относятся черноголовка обыкновенная (*Prunella vulgaris*), клевер ползучий (*Trifolium repens*), лютик ползучий (*Ranunculus repens*), земляника лесная (*Fragaria vesca*).
 4. Напочвенный ярус, состоящий из мхов и лишайников.

- На лугу могут гнездиться полевой жаворонок (*Alauda arvensis*), полевой конёк (*Anthus trivialis*), луговой чекан (*Saxicola rubetra*), чибис (*Vanellus vanellus*), серая куропатка (*Perdix perdix*), перепел (*Coturnix coturnix*), полевой (*Circus cyaneus*) и луговой лунь (*C. pygargus*), коростель (*Crex crex*), многие кулики. На лугу можно встретить не только гнездящихся там птиц, но и птиц, прилетающих на кормежку, например, белых аистов (*Ciconia ciconia*) и хищных птиц, таких как пустельга (*Falco tinnunculus*) и канюк (*Buteo buteo*).

Стихи и цитаты

Разнообразие трав на лугах неслыханное. Нескошенные луга так душисты, что с непривычки туманится и тяжелеет голова. На километры тянутся густые, высокие заросли ромашки, цикория, клевера, дикого укропа, гвоздики, мать-и-мачехи, одуванчиков, генцианы, подорожника, колокольчиков, лютиков и десятков других цветущих трав. В травах к покосу вызывает луговая клубника.

(К. Г. Паустовский)

По лугам, низинам,	Их благоуханье —
По сырým равнинам	Сонное дыханье
Таволги душистой,	Знойных летних дней:
Нежной и пушистой	Жарко солнце греет,
Заросли стоят	Сладко ленью веет
И всегда готовы	Аромат полей
Приторно-медовый	
Лить свой аромат.	(Н. А. Холодковский)

Экскурсия в лес

Задачи учителя:

- воспитать бережное отношение к природе, показать красоту родной природы, личную ответственность за её сохранение;

- познакомить учащихся с экосистемой леса, с разнообразием организмов, населяющих лес;
- показать взаимосвязи между компонентами системы леса, роль растений в круговороте веществ и энергии, как сказывается деятельность человека на экосистеме леса.

Методические рекомендации: так как разнообразие леса очень велико, мы ограничимся самыми общими пояснениями. По тому типу леса, с которым предстоит встретиться на экскурсии, можно подготовить экскурсию по литературе, предложенной в начале пособия и в самой экскурсии. Если есть возможность показать на экскурсии разные типы леса, или провести их две, это позволит сравнить условия (свет, температуру, влажность, состав растительности) в разных типах леса и сделать выводы, почему обитатели этих лесов будут отличаться, что даст возможность более глубоко познакомиться с лесом как с экосистемой. Важно обратить внимание на то, что для каждого типа леса характерны определенные растительные сообщества.

Знакомство с видовым многообразием можно проводить в виде конкурса между группами, когда за каждый найденный вид начисляются очки (например, найденный, но не названный вид — 1 очко, определённый до рода — 2 очка, до вида — 3 очка). Во время экскурсии можно использовать игры «Угадай запах!», «Угадай на ощупь!», на привале — «Тайны индейского вождя» (приводятся в Приложении к пособию для 5 класса).

Чтобы внимание учащихся не рассеивалось, группы работают на пробной площадке размером 10 x10 метров. В зависимости от количества учащихся и особенностей леса пробная площадка может быть одна на всех или таких площадок выделяется несколько. Подведение итогов работы может быть проведено в лесу на привале или в классе. При этом сравниваются результаты, полученные в разных группах, составляется общий список видов. Если исследования проводятся в одно время на одной площадке ежегодно, можно проследить изменения на этом участке леса. Сравнивая данные, полученные за прошлые годы с данными этого года, учащиеся могут провести исследовательскую работу. Об этом интересно доложить на школьной конференции.

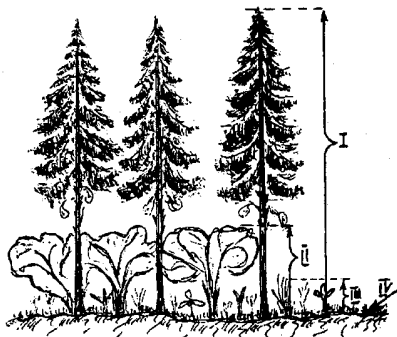
При знакомстве с разными видами животных важно определить их роль и место в экосистеме, то есть объяснить, почему мы встретили этот вид в лесу данного типа (например, для бобра необходимо наличие водоёмов; ястреб перепелятник, имея короткие крылья и маневренный полёт, может

охотиться в лесу, а для канюка, который высматривает добычу сверху, паря в небе, необходимы открытые места, барсук предпочитает сухие места, а енотовидная собака — сырые). Учитель показывает особенности биологии данного вида: например, ящериц мы встретим на хорошо прогреваемых местах, потому что их температура тела зависит от температуры окружающей среды, место животного в пищевой цепи.

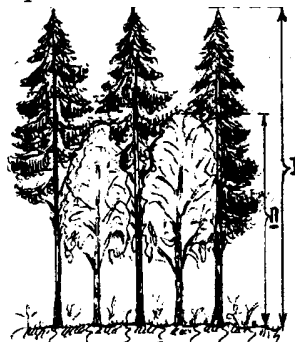
Экскурсия будет особенно полезна в воспитательном плане, если она завершится каким-либо природоохранным делом. Например, уборкой небольшого участка леса, выполнением сезонных работ (развешивание искусственных гнездовий, дуплянок для летучих мышей, сбор кормов для подкормки животных зимой и т. д.).

Дополнительная информация для учителя.

- В лесу, образованном разными породами деревьев, можно выделить **подъярусы**. Например, в словом лесу можно выделить два подъяруса. Первый будет состоять из деревьев первой величины (ель, осина, береза), второй — из деревьев второй и третьей величины (черёмуха, ива, рябина). Если деревья, образующие подъярус, разновозрастные или различной степени угнетенности, то различают еще **пологи**. Могут также встретиться внеярусные растения. Это **лианы** (растения, не способные самостоятельно сохранять прямостоячее положение и нуждающиеся в опоре), например, хмель, плющ и т. п., **эпифиты**, т. е. растения, поселяющиеся на других растениях, но, в отличие от паразитов, не причиняющие им вреда, и некоторые **паразиты**.



Деление леса на ярусы



Деление яруса на подъярусы

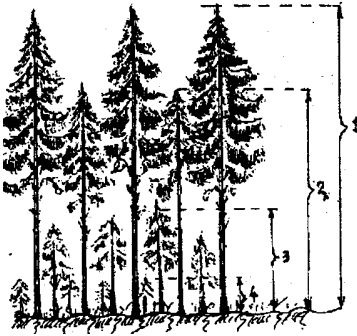


Рис. Деление леса на пологи

- В зависимости от характера рельефа, влажности почвы и её состава растительное сообщество ельника будет различно. Например, на более сухих местах мы встретим в ельнике кислицу, бруснику, папоротники. На склонах холмов (где более влажная почва) мы увидим ельник-черничник. В низинах, где имеется застой воды, будут преобладать сфагновые мхи. По днищам оврагов, в долинах лесных ручьев и речек на богатых почвах с обильным, но проточным увлажнением встречаются так называемые **травяные ельники**. Обычно для таких ельников характерно наличие в древесном ярусе берёзы, хорошо развитого подлеска и густого, хорошо развитого травяного покрова, в состав которого входят такие растения, как таволга вязолистная или лабазник (*Filipendula ulmaria*), гравилат речной (*Geum rivale*), ландыш майский (*Convallaria majalis*), майник двулистный, кислица обыкновенная. В южно-таёжной зоне и зоне смешанных лесов встречаются **сложные ельники** (по классификации акад. В. Н. Сукачева), характеризующиеся наличием широколиственных пород, присутствием яруса кустарников (преимущественно лещины), а также травянистых растений, характерных для смешанного леса. Такие леса развиваются на богатых, хорошо дренированных почвах, часто в области выхода известняков на поверхность.
- Сосновые леса очень разнообразны. В зависимости от условий местообитания, все многообразие сосняков академик В. Н. Сукачев разделил на шесть групп:
 - **боры-беломошники** или **лишайниковые боры**. Для них характерен относительно разреженный древостой из сосны, часто слабо развитый кустарничковый ярус и сплошной мощный до 12—15 см высотой лишайниковый покров. Из лишайников преобладают роды кладония и

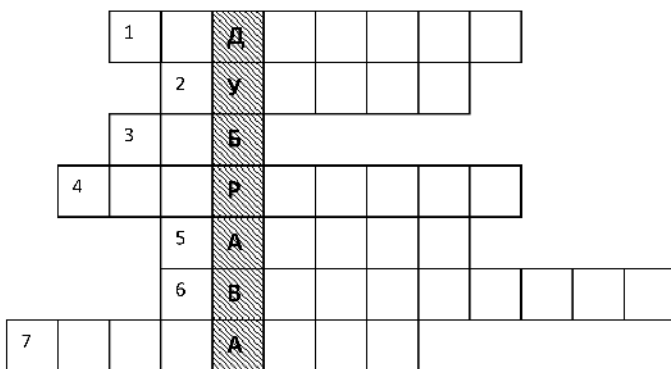
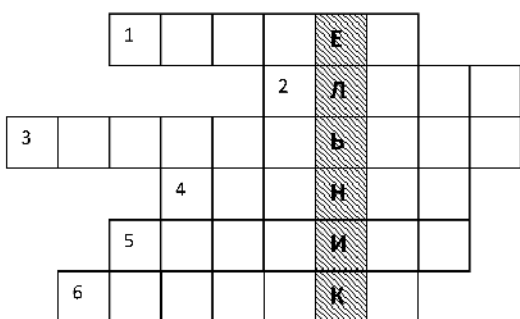
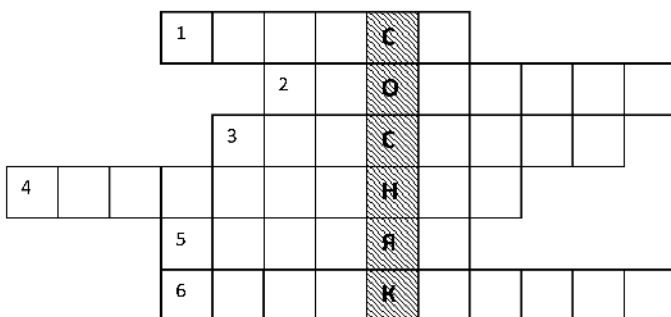
цетрария. Такие боры встречаются на сухих песчаных и супесчаных почвах. Основные типы леса: *бор лишайниковый чистый*, *бор бруснично-лишайниковый*, *бор вересковый*, *бор зеленомошно-лишайниковый*.

- **боры-зеленомошники**, для которых характерны древостой из чистой сосны (реже с единичной берёзой), отсутствие подлеска, разреженный травяно-кустарничковый ярус из «спутников» ели и сплошной моховой ярус, образованный зелёными мхами. Они обычно формируются на пологих склонах, в неглубоких котловинах между дюнами на хорошо дренированных, сравнительно бедных почвах. Основные типы леса: *бор-брусничник-зеленомошник*, *бор-кисличник-зеленомошник*, *бор-черничник-зеленомошник*, *бор-папоротниковый-зеленомошник*.
- **сосняки-долгомошники**, для которых характерен древостой из сосны с единичными берёзами и елями. Травянисто-кустарничковый ярус представлен черникой, брусникой, голубикой, багульником. Из мхов преобладает кукушкин лён, по понижениям пятна сфагнума, по повышениям зелёные мхи. Формируются в местах, где начинается заболачивание леса, т. е. на местах с избыточным увлажнением на супесчаных и суглинистых почвах.
- **сосняки сфагновые** развиваются в условиях сильного застойного увлажнения, по окраинам болот. Характерные черты — редкостойность и угнетённость древостоя, бедность травяно-кустарничкового покрова, сфагновые мхи образуют сплошной ковёр.
- **травяно-болотные боры** развиваются на богатых почвах с достаточным увлажнением. Они характеризуются лучшим ростом сосны, густым травяным покровом, слабым развитием мохового яруса и редким или отсутствующим подлеском.
- **сложные боры** распространены в зоне смешанных лесов и отличаются присутствием в составе широколиственных пород (липы, дуба, лещины), со значительным участием в травяном покрове «спутников» дубрав, моховой покров развит фрагментарно.

Задания и творческие работы по итогам экскурсии для учащихся

Чайнворды «Растительность лесов»

Впишите в пустые клетки названия растений, характерных для обозначенного типа леса.



Отвст:

Сосняк: 1 — вереск; 2 — смолевка; 3 — брусника; 4 — ястребинка; 5 — тимьян; 6 — толокнянка.

Ельник: 1 — линнея; 2 — плаун; 3 — подбельник; 4 — майник; 5 — кислица; 6 — черника.

Дубрава: 1 — медуница; 2 — купена; 3 — дуб; 4 — ветреница; 5 — ландыш; 6 — звездчатка; 7 — хохлатка.

Стихи и цитаты

Путь в лесах — это километры тишины, безветрия. Это грибная прель, осторожное перепархивание птиц. Это липкие маслянки, облепленные хвоей, жёсткая трава, холодные белые грибы, земляника, лиловые колокольчики на полянах, дрожь осиновых листьев, торжественный свет и, наконец, лесные сумерки, когда из мхов тянет сыростью и в траве горят светляки.

(К. Г. Паустовский)

Какая поэзия в елях разлапах!
Какие симфонии в шелесте крон!
А этот узор на причудливых капах?
В любом из наплывов свой миф заключен.

(Ю. Линник)

Чем жарче день, тем сладостней в бору
Дышать сухим смолистым ароматом,
И весело мне было поутру
Бродить по этим солнечным палатам!

Повсюду блеск, повсюду яркий свет,
Песок — как шёлк... Прильну к сосне корявой
И чувствую: мне только десять лет,
А ствол — гигант, тяжёлый, величавый

Кора груба, морщиниста, красна,
Но так тепла, так солнцем вся прогрета!
И кажется, что пахнет не сосна,
А зной и сухость солнечного лета.

(И. А. Бунин)

...Скорее в лес! Бегу знакомую тропую.
Ужель сбылись мечты, осуществились сны?
Вот он! Склоняясь к земле, я трепетной рукою
Срываю чудный дар волшебницы весны.
О ландыш! Отчего так радуешь ты взоры?
Другие есть цветы роскошней и пышней,
И ярче краски в них, и веселей узоры,
Но прелести в них нет таинственной твоей.
В чём тайна чар твоих? Что ты душе вещаешь?
Чем манишь так к себе и сердце веселишь?
Или радостей былых ты призрак воскресаешь,
Или блаженство нам грядущее сулишь?
Не знаю. Но меня твое благоуханье,
Как винная струя и греет, и пьянит,
Как музыка, оно стесняет мне дыханье
И, как огонь любви, питает жар ланит...

(П. И. Чайковский)

Продовольственный магазин: как стать экологически грамотным покупателем

Задачи учителя: побудить учащихся к заботе о природе в повседневной жизни; научить учащихся различать разные типы упаковки и оценивать её влияние на окружающую среду.

Методические рекомендации: для экскурсии лучше выбрать универсам: там больше разнообразных товаров и упаковок. О её проведении предварительно сообщают администрации магазина. Учащиеся распределяют так, чтобы они не мешали покупателям и продавцам. Так как рассказывать что-либо в магазине затруднительно, с теоретическим материалом, а также с ходом предстоящей работы учащихся лучше познакомить заблаговременно. Результаты обсуждаются в классе. Учащиеся могут предложить свои пути решения проблемы, что делать с используемой упаковкой.

Дополнительная информация для учителя

- Причинами диоксинового загрязнения окружающей среды являются сжигание мусора, производство хлорсодержащих веществ (они входят в состав некоторых видов упаковки), хлорное отбеливание бумажной пульпы и другие. На сегодняшний день, по оценке Агентства по защите окружающей среды США, на людей воздействует количество диоксинов, в 10—100 раз превышающее установленную АЗОС предельно допустимую концентрацию, «не представляющую поддающегося оценке риска» в отношении несвязанных с раком заболеваний. Диоксины действуя в ничтожно-малых количествах, и обладая способностью накапливаться в организме вызывают бесплодие, уродства, раковые заболевания и подавление иммунитета.
- Проживание беременной женщины около свалок повышает у детей вероятность нарушения нервной системы на 29%, костно-мышечной системы на 16% и кожи на 32% (по данным Йельского университета и департамента здоровья штата Нью-Йорк).
- Производство некоторых типов пластиков особенно вредно, а при их горении образуются ядовитые диоксины и хлорфторуглероды, разрушающие озоновый слой (озоновый слой находится в верхних слоях атмосферы и защищает нас от вредного воздействия ультрафиолетовых лучей). Это *полихлорвинил (ПХВ)* и *полистирен*, из которого часто изготавливают одноразовую посуду. Тип пластика обозначается цифрой, заключённой в 3 стрелки, которые образуют треугольник и буквами, которые пишут ниже. ПВХ обозначается цифрой 3 и буквами V или PVC, *полистирен* — цифрой 6 и буквами PS, цифрами 1, 2, 4 обозначаются разные типы полиэтилена, они наиболее часто попадают на повторную переработку в странах Западной Европы. В нашей стране тоже кое-где начали перерабатывать эти пластики. Цифрой 5 обозначен PP — *полипропилен*, из него делают упаковку для йогуртов. Цифрой 7 и буквами OTHER (ПРОЧИЕ) обозначают многослойные упаковки или смесь из нескольких типов пластика. Эти упаковки не подлежат вторичной переработке.



Рис. Обозначения типа пластика на упаковке.

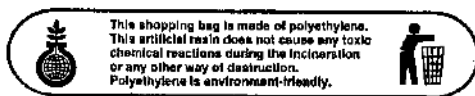


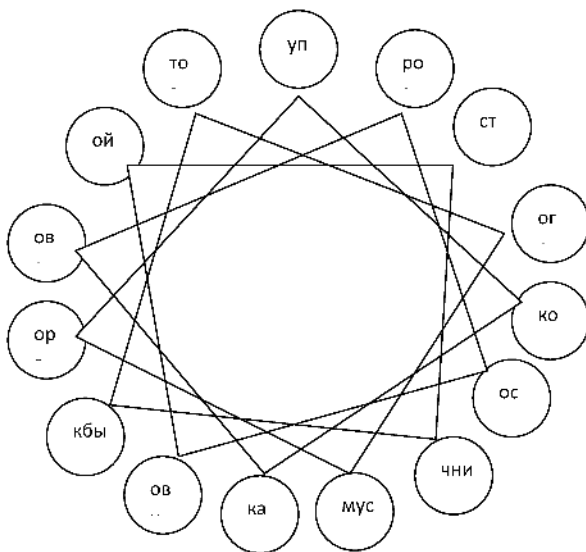
Рис. Знаки пригодности упаковки к вторичной переработке

Задания и творческие работы по итогам экскурсии для учащихся

1. Придумайте сказку о бытовом мусоре и инсценируйте её.
2. Разгадайте головоломки.

А	О	Б	Р	А	З	У	Ю	Т	С	Я	О	Ц
Р	В	Ь	Я	В	Е	Щ	Е	С	Т	В	А	А
О	О	Р	О	Д	З	Я	Л	Д	Е	Ы	П	С
С	У	М	И	И	Н	Е	Р	О	Г	И	Р	Ц

Ответ: При горении мусора образуются опасные для здоровья вещества.



Ответ: Упаковка товаров — основной источник бытового мусора.

Экскурсия по ООПТ

Задачи учителя: показать возможные пути сохранения природы, побудить учащихся к бережному отношению к ней; познакомить учащихся с такой

формой охраны природы, как создание особо охраняемых природных территорий (ООПТ)

Методические рекомендации: проводить экскурсию можно осматривая памятник природы, в заказнике, национальном парке, по буферной зоне заповедника, которая обычно открыта для посетителей (как правило, там имеется музей заповедника).

Оптимальное количество участников экскурсии при посещении заказника или буферной зоны заповедника не более 15 человек, поэтому желательно разделить класс на две группы.

В некоторых ООПТ их сотрудники проводят экскурсии для школьников. В таком случае при заказе экскурсии можно сразу обговорить с экскурсоводом то, на что, по мнению учителя, нужно обратить внимание.

Если учитель проводит экскурсию самостоятельно, после общих сведений об ООПТ, основное внимание учащихся обращается на конкретную охраняемую территорию: показывается, как проводится охрана природы (в некоторых ООПТ есть питомники, где разводятся редкие виды животных и растений), на построение ООПТ (т. е. наличие буферной зоны, и зоны, в которую допуск посетителей закрыт), как проводится информирование населения по проблеме сохранения природы (информационные стенды, экологическая тропа, щиты, музей, лекции, проведение экскурсий). Учитель может предложить учащимся сравнить разнообразие животных и растений на ООПТ и за её пределами. Учащимся рассказывают о редких видах животных и растений, обитающих (произрастающих) на ООПТ.

Перед началом экскурсии обращают внимание учащихся на правила поведения на ООПТ.

Дополнительная информация для учителя.

- За период с конца 16 в. до 70-х гг. 20 в. с лица Земли исчезли (главным образом, из-за разрушения местообитаний) 109 видов птиц, 64 вида млекопитающих, 20 видов пресмыкающихся, 3 вида земноводных. С начала 80-х гг. в среднем (по данным МСОП) 1 вид (или подвид) животных исчезал ежедневно, а вид растений — еженедельно. Вымирание угрожает около 1000 видам птиц и млекопитающих (примерно половина из них обитает в тропических лесах, которые сводятся со скоростью несколько десятков га в минуту); под угрозой исчезновения находится каждый 4-й вид земноводных и каждый 7-й — пресмыкающихся, каждый 10-й — высших растений. Растительный мир Земли постепенно теряет разнообразие и целостность, не менее 1/6—1/4 суши лишено естественного растительного покрова. Вымирают или резко сократили ареал и

численность сотни видов растений, главным образом, из числа древних, реликтовых, приспособленных существовать в строго определенных условиях. Среди них есть виды, ценные в экономическом отношении, пригодные для введения в культуру или для использования в селекции. Под сильным хозяйственным воздействием находится около 50% поверхности суши. Большие площади коренных биогеоценозов заменяются вторичными, более упрощёнными и однообразными по составу и структуре, с заметно пониженной продуктивностью. Сокращаются площади хвойных лесов, которые сменяются менее ценными мелколиственными лесами. Во многих районах заготавливают древесины больше её прироста; особенно страдают горные леса, с трудом возобновляющиеся и медленно растущие. Естественный покров степной зоны сменился посевами и насаждениями культурных растений, городскими и индустриальными территориями. Урбанизация поглощает более 300 тыс. га сельскохозяйственных земель в год, площадь пашни на 1 человека уменьшается.²

- В 1738 году по приказу Петра I лесоводом Фокелем под Петербургом была заложена Линдуловская роща — посадки лиственницы сибирской, уже с XIX века ставшей научной лабораторией под открытым небом, ныне — ботанический заказник.
- В 1921 году В. И. Лениным был подписан декрет СНК «Об охране памятников природы, садов и парков». Декрет заложил основы классификации ООПТ в стране и дал толчок выявлению ценных природных объектов. Он предполагал существование в стране наряду с заповедниками, национальных парков, охраняемых памятников природы, садов и парков историко-художественного значения. В 1922 г. учрежден Воронежский заповедник, в 1924 г. — Кавказский, в 1925 — Галичья Гора и «Столбы», в 1930 — Лапландский, Башкирский и Печоро-Ильчский, в 1931 — Центрально-лесной, в 1932 — Алтайский и Кандакшский, в 1934 — Кроноцкий, в 1935 — Окский, Мордовский, Хоперский, Центральночерноземный, Тебердинский и многие другие заповедники. Создание новых ООПТ происходит по сей день.
- Одним из старейших заповедников, где проводились научные исследования, был заповедник Аскания-Нова (ныне принадлежащий Украине). В 1874 году барон Ф. Э. Фальц-Фейном — широко образованный биолог и незаурядный организатор, заложил вольеры для птиц и местных зверей. К 1889 г. он создал акклиматизационный зоологический парк,

² Биологический энциклопедический словарь/ главный редактор С.С. Гиляров. М.: Советская энциклопедия, 1986.

получивший широкую известность далеко за пределами России. В 1898 году Фальц-Фейн выделил новый участок в целинной степи в 500 десятин и объявил его «защитным на вечные времена». Этот год считается годом основания степного заповедника Аскания-Нова, одного из первых частных заповедников в царской России. Заповедная степь прилегала к лесопарку, где были искусственно созданы пруды и каналы, на свободе и в вольерах обитали звери и птицы. Далее простирались отгороженные участки целинной степи, где содержались антилопы, зебры, олени, страусы, бизоны. Заповедник был окружен широким поясом сенокосов и выпасов, пахотные земли, располагались на периферии. Такое расположение предохраняло заповедную степь от нарушения естественного режима и проникновения несвойственных ей видов растений.

Исследуем почву

Задачи учителя: показать влияние человека на состояние почвы, роль в сохранении её плодородия; познакомить учащихся с типом почвы, характерным для данной области, свойствами данного типа почвы, рациональностью её использования, охраной почвы; показать влияние типа почвы на растительность.

Методические рекомендации: очень важно, чтобы учащиеся поняли ключевое значение почвы в экосистеме, её уникальность и невозполнимость. Если имеются места, где выражена эрозия почвы, овраги следует обратить внимание учащихся на причины их возникновения, указать способы защиты почвы.

Наиболее распространенный метод отбора почвенных образцов гумусового горизонта — метод «конверта». При этом берутся пять проб почвы — четыре по углам квадрата, размер стороны которого от 2 до 5 метров, и одна проба в центре, на пересечении его диагоналей. Из каждой точки отбирается от 0,5 до 1 кг почвы с глубины 20 см.

Если в вашей местности имеются обрывы рек или иные места, где хорошо видны слои почвы, желательно провести экскурсию в таком месте. При этом обращается внимание на то, что почва состоит из горизонтов (слоёв), на толщину гумусового горизонта, цвет и сложение отдельных слоев, связывается толщина гумусового горизонта с характером растительности.

Можно предложить учащимся сделать модель почвенного разреза: наклеить образцы почвы разных горизонтов с помощью ПВА на полосу картона 15—20 см шириной и 0,5 м длиной, соблюдая последовательность и ширину почвенных горизонтов.

Дополнительная информация для учителя.

Растения-индикаторы кислых почв

1. Мох сфагнум
2. Хвощи (лесной, луговой)
3. Кипрей (иван-чай)
4. Клюква
5. Белоус
6. Вереск обыкновенный
7. Майник двулистный
8. Черника (если создаёт сплошной покров)
9. Плауны (годичный, булавовидный)
10. Седмичник европейский

Растения-индикаторы щелочных почв

1. Крапива
2. Герань луговая
3. Колокольчик персиколистный
4. Мать-и-мачеха
5. Чина весенняя
6. Яснотка пурпурная
7. Ландыш майский

- Песок имеет размеры частиц от 0,01 мм до 3, меньше 0,01 мм частицы глины. Почвы называют песчаными, если частицы песка составляют более 90 %, если 90—80% — это супеси, от 80 до 40% — суглинки, и менее 40% — глинистые почвы.
- Закисление почв естественным путём также происходит и за счёт всасывания растениями катионов щелочных и щелочноземельных металлов (калия, кальция, натрия и магния), что приводит к обогащению почвы кислотными компонентами.
- К кислотообразующим удобрениям относятся аммиачные удобрения на основе мочевины, преобразование которых в нитратную форму, усвояемую растениями сопровождается выделением азотной кислоты.
- Обычный дождь имеет *pH* 5,5—6 за счёт растворённого в воде углекислого газа, кислотный дождь в случае промышленных выбросов в атмосферу *pH* достигает 2—3 единиц.

- Засоление почв обусловлено повышенным содержанием в ней легкорастворимых минеральных солей. Основным признаком засоленной почвы — присутствие в почвенном растворе значительного количества катионов натрия. Основная причина антропогенного засоления почв — орошение посевов водой с повышенной концентрацией солей (более 1 г/л).
- Почва имеет слоистое строение, отдельные слои называются **горизонтами**. Они хорошо видны на **почвенном разрезе** — яме глубиной около 1—1,5 м, захватывающей все горизонты до материнской породы. В нашей стране принята система обозначения генетических почвенных горизонтов, в основе которой лежит символика, предложенная В. В. Докучаевым. Почвы разделяются на несколько слоёв или горизонтов, которые, в свою очередь, подразделяют на **подгоризонты**. Каждый горизонт (подгоризонт) имеет свое название и буквенное обозначение. **A0** — **лесная подстилка** или **степной войлок** — самая верхняя часть профиля, представляющая скопление растительных остатков на разных стадиях разложения от отмерших, но не разложившихся (ветки, хвоя, листья, плоды) и кончая полуразложившимися. Этот слой характерен для лесных и заболоченных почв. Торфянистую его форму обозначают **At**, на лугах и степях этот слой обозначают **Ad** (дернина). **A** — **гумусовый горизонт**, подразделяемый на несколько подгоризонтов — **гумусо-аккумулятивный горизонт (A1)** формируется в верхней части почвенного профиля, имеет самый тёмный цвет за счёт наибольшего количества гумуса и **элювиального горизонта (A2)**, из которого ряд веществ выносятся в нижележащие слои, поэтому его цвет светлее (светло-серый, белёсый). **B** — **иллювиальный горизонт**, в который выносятся вещества из верхних горизонтов, характеризуется бурым цветом, большей плотностью сложения, более тяжёлым механическим составом. По степени выраженности этих свойств могут выделяться подгоризонты **B1** и **B2**. **G** — глеевый горизонт характерен для почв с постоянным или периодическим переувлажнением, вызывающим восстановительные процессы в минеральной массе, придающим характерные черты: сероватая, голубоватая, грязно-зелёная окраска, наличие ржавых, чёрных или лиловых пятен, вязкость. При наличии признаков глеевого процесса в других слоях к их буквенному обозначению добавляют букву **g**, например, **A2g**. **C** — **материнская порода** — незатронутый почвообразовательными процессами горизонт.
- По **каменистости** различают почвы **некаменистые** — в которых крупные минеральные частицы более 3 мм в диаметре составляют не более 0,5%,

слабокаменистые — крупные частицы составляют 05—5,0%, **среднекаменистые** — 5,0—10,0% и **сильнокаменистые** — более 10%.

- Подсчитано, что на 1 га в верхнем двадцатисантиметровом слое почвы содержится 2,5—10 тонн микроорганизмов, в 1 г почвы до 10 миллиардов микроорганизмов.
- В засушливое время года дождевые черви опускаются на значительную глубину (крупные виды на юге углубляются до 8 метров), впадая во временную спячку, окружив себя затвердевшей кожной слизью. Северные виды дождевых червей зимуют на глубине до 1,5 метров.
- **Многоножки** держатся либо на земле, либо в поверхностном слое почвы. Наиболее часто можно встретить представителей рода **КОСТЯНКА**, или камнелаз (*Lithobius*) и **КИВСЯК** (*Julus*). Камнелаз — хищная многоножка, поедающая насекомых, червей, пауков. На переднем конце камнелаз хорошо видны ногочелюсти — орган защиты и нападения. Ими многоножка хватается добычу и выпускает капельку ядовитой жидкости. На каждом сегменте этой многоножки одна пара конечностей, в отличие от кивсяка, у которых на каждом сегменте по две пары конечностей, всего их у него более 100 пар. Кивсяк питается растительными остатками — гниющими листьями, древесными частицами. Приспособление защиты у кивсяка — особые пахучие железы, имеющиеся по бокам на всех члениках. Запах можно почувствовать, понюхав потревоженного кивсяка.
- Личинки **майского хруща** (*Melolontha hippocastani*) встречаются преимущественно в песчаной и супесчаной почве на лесосеках, на опушках леса, лесных питомниках. Куколок майского хруща можно обнаружить только с июля по август. Начиная со 2 половины августа в почве можно обнаружить майских жуков, которые зимуют в почве, лет начинается в апреле-мае. На личинку майского хруща похожи личинки **июньского**, или **мраморного хруща** (*Amphimallon solstitiale*), распространённого в нижнем Поволжье в песчаной почве и личинки **бронзовки** (*Cetonia sp.*), они более толстые, имеют более короткие ноги по сравнению с личинками хрущей.
- Личинки **проволочников** (сем. *Elateridae*) отличаются от личинок чернотелок (сем. *Tenebrionidae*) по форме головы и длине ног: у щелкунов голова личинки сверху плоская, верхняя губа не выдается из-под головного щита, усики короткие, не выходят за передний край головы, все ноги одинаковой величины. У личинки чернотелок голова сверху выпуклая, верхняя губа сильно выдается вперед, усики заходят за линию границы переднего края головы, передние ноги значительно длиннее и

толще остальных. На севере ложнопроволочники почти не встречаются, чем южнее, чем их становится больше.

- Среди жужелиц есть и растительноядные виды, питающиеся корнями растений, всходами древесных пород или цветов, имеются виды, питающиеся плодами земляники, зёрнами злаков, но большинство видов жужелиц — хищники.
- В начале осени в средней полосе России происходит массовый лёт самого многочисленного **чёрного садового муравья** (*Lasius niger*).

Экскурсия на водоём

Задачи учителя: воспитать бережное отношение к природе, показать её красоту и уязвимость, роль человека в её сохранении; познакомить учащихся с простейшими способами оценки экологического состояния водоёма.

Методические рекомендации:

Если имеется предположение, что вода сильно загрязнена (об этом может свидетельствовать малое разнообразие живых организмов в воде, а также появление пены или радужной пленки на её поверхности), все работы следует проводить в резиновых перчатках.

При выполнении лабораторной работы «Определение способности водоёма к самоочищению» берут пробу ёмкостью для отбора (обрезанную 0,5 л пластиковую бутылку) и заполняют илом со дна водоёма, высотой 5—7 см. В пробу вертикально помещают 3 полоски нормальной, глянцевої фотобумаги размером 4x8 см. Нарезать бумагу можно на свету. При этом полоски фотобумаги не должны находиться на свету более 15 минут. Каждая проба снабжается этикеткой, в которой обязательно указывается дата и место взятия пробы, а также время заложения фотобумаги. Все пробы хранятся в прохладном, тёмном месте (помещаются в ведро и закрываются крышкой). Лабораторная работа проводится через 72 часа после взятия проб ила.

Для выполнения лабораторной работы «определение прозрачности и мутности воды из водоёма и её сравнение с водопроводной водой» мутная вода для образца изготавливается путём добавления и тщательного размешивания частиц глины. Мутность образца подбирают так, чтобы опалесценция была хорошо выражена, но не было крупнодисперсных частиц. Достаточно, чтобы учащиеся увидели, как выглядит опалесценция.

Для определения прозрачности образец шрифта должен быть очень чётким, на белом фоне, высота шрифта 3,5 мм, ширина — 0,35 мм. Шрифт должен быть хорошо освещён. Прозрачность желательно проверить и

упрощённым, и более трудоёмким способом. Так как часть учащихся будет определять одинаковые пробы, результаты их полезно сравнить и в случае сильного расхождения разобрать ошибки.

Дополнительная информация для учителя.

Таблица 4

Классификация естественных запахов воды

Символ	Характер запаха	Примерный род запаха
А	Ароматический	Огуречный, цветочный
Б	Болотный	Илистый, тинный
Г	Гнилостный	Фекальный, сточный
Д	Древесный	Запах мокрой щепы, древесной коры
З	Землистый	Прелый, свежевспаханной земли, глинистый
П	Плесневый	Затхлый, застойный
Р	Рыбный	Рыбьего жира, рыбы
С	Сероводородный	Тухлых яиц
Т	Травянистый	Скошенной травы, сена
Н	Неопределённый	Запахи естественного происхождения, не попадающие под предыдущие определения

Для хозяйственно-питьевого использования и рыбохозяйственных целей pH воды не должен выходить за пределы 6,5—8,5.

2.4. Практические работы

Практическая работа — это такая форма обучения, которая предполагает непосредственное участие ученика в исследовании того или иного объекта. Педагогическая цель здесь заключается в том, чтобы сформировать у обучающихся практические навыки.

Как правило, практическая работа предполагает чёткую структуру, которая есть у практических занятий на любом этапе обучения. Её основные элементы. Озвучивание темы и цели урока. Проверка учителем теоретической базы, которая необходима для нормальной работы учеников с оборудованием и для проведения экспериментов. Составление схемы и

последовательности действий. По необходимости проведение полного инструктажа по выполнению работы. Техника безопасности. Информирование учеников о способах фиксирования новой информации. Проведение эксперимента. Оформление, систематизация и анализ полученных результатов. Итоги урока. Отметим, что эффективность практических работ зависит не только от учеников, но во многом и от преподавателя. От того, насколько точно он изложит цели работы, насколько доступным и простым языком объяснит смысл всех действий и сможет заинтересовать учащихся.

Практическая работа предполагает такое взаимодействие ученика и учителя, при котором ученик максимально себя проявит. От педагога в первую очередь требуется чёткое и понятное изложение сути работы, а также качественно проведённый инструктаж. Все это позволяет обучающимся не бояться действовать самостоятельно, понять смысл работы и чётко осмыслить последовательность всех действий. При этом они должны чувствовать, что в любой непонятной ситуации педагог придёт на помощь и ориентирует их в том или ином сложном вопросе.

Многие практические работы связаны в наших пособиях с учебными исследованиями. Они рассмотрены в разделе 2.2. Здесь остановимся на оставшихся:

- Изготовление домиков для летучих мышей
- Аквариум как система. Практическая работа
- Охрана и привлечение птиц. Искусственные гнездовья

Изготовление домиков для летучих мышей

Задачи учителя: создать условия для проявления учащимися заботы о животных, показать, как каждый может внести свой вклад в охрану редких видов.

Методические рекомендации: работу целесообразно проводить в тех местах, где обитают летучие мыши. Так как разные виды летучих мышей предпочитают разную форму входного отверстия (летка), желательнее узнать, какие виды летучих мышей обитают в данной местности. Так, леток для вечерниц делается круглым или овальным, для нетопырей — в виде узкой щели, для летучих мышей, предпочитающих селиться вблизи жилых домов и построек — делают деревянные ящики — домики-щелянки.

Руководство по изготовлению домиков для летучих мышей можно скачать в формате PDF на сайте <http://oopt.spb.ru/publications/>.

Аквариум как система

Задачи учителя: познакомить учащихся с особенностями системы на примере аквариума, показать сложность взаимосвязей между её компонентами.

Методические рекомендации: важно чтобы в предложенном для анализа аквариуме были все необходимые компоненты: рыбы, растения, моллюски, грунт, приборы.

На занятии можно показать книги по аквариумистике, показать фотографии разных типов аквариумов, предложить подумать, чем они отличаются. В качестве индивидуальной работы, можно предложить желающим, воспользовавшись соответствующей литературой, придумать свой проект аквариума, нарисовать его, показать размещение оборудования, составить список обитателей этого аквариума, указав видовой состав и количество, написать список растений. При этом надо обратить внимание, чтобы для всех живых организмов этого гипотетического аквариума совпадали условия содержания, не было перенаселённости. Можно организовать конкурс таких проектов и выставку работ.

Охрана и привлечение птиц. Искусственные гнездовья

- *Задачи учителя:* пробудить в учащихся любовь к природе, желание проявить заботу о птицах.
- *Методические рекомендации.*

Материалы для изготовления искусственных гнездовий: для искусственных гнездовий подходят *только доски*. Ни фанера, ни пластик не подходят для изготовления домика. Доски должны быть не обработанными хотя бы с одной стороны, обращённой внутрь домика. Если не струганных досок нет, то необходимо с внутренней стороны досок сделать насечки-зазубрины по которым птицы будут выбираться из домика. Если есть горбыль (доска с остатками коры), то он предпочтительнее для изготовления гнездовий.

Цвет домика. Птицы охотнее заселяют домики, покрашенные морилкой (крепким раствором марганцовки) в коричневый цвет. Ни масляной краской, ни лаком домик покрывать не надо, так как в древесине должны оставаться поры. Домик должен «дышать».

Сроки развешивания искусственных гнездовий. Для того, чтобы птицы поселились в искусственных гнездовьях в этом сезоне, надо постараться вывесить их до начала сроков размножения. В разных областях нашей

страны это сроки разные, но лучше вывесить раньше. Поэтому, ориентировочные сроки развешивания домиков — март-начало апреля.

Руководство по изготовлению искусственных гнездовых и организации зимней подкормки для птиц можно скачать в формате PDF на сайте <http://oopt.spb.ru/publications/>

Социологические опросы

Цель проведения социологических опросов — привлечь внимание к существующим проблемам и попытаться найти пути их решения. Результаты опросов могут быть эффективно использованы при проведении учебных исследований и проектов. А также востребованы местными экологическими организациями для оценки информирования населения по экологическим проблемам и готовности участвовать в их решении.

Трудности проведения социологических опросов связаны с тем, что не все дети обладают достаточными навыками общения. У некоторых детей психологический барьер так высок, что принуждение к такой работе может нанести психологическую травму. Поэтому при проведении обязательной для всех работы учащимся можно посоветовать опросить знакомых, соседей, друзей, родственников.

Тем не менее, для подготовленного учащегося эта работа очень полезна как для отработки приёмов исследовательской работы (сбор и обработка информации, получение результатов и выводов, работа с литературой), так и для получения опыта общения. Как показывает опыт, очень полезно и эффективно бывает поручить такую работу совместно учащимся 5—6-х классов и старшеклассникам. В этом случае 5—6-классники могут собрать материал, а старшеклассники сделать обзор литературы, обработать данные. Такая работа может быть частью олимпиадной работы по экологии.

Чтобы полученные данные были достоверными, должно быть опрошено достаточное число людей. Одному ученику, как правило, сложно опросить больше двадцати человек, поэтому удобно, если для выполнения этой работы учащиеся объединятся в группы по несколько человек. Для этого им надо заранее договориться, кто кого будет опрашивать, чтобы не вышло так, что опрашивали одних и тех же людей.

Подготовка детей к проведению социологического опроса. Учащимся необходимо подготовить для проведения социологического опроса. Надо, во-первых, познакомить их с общими правилами проведения исследовательской работы (объяснить, что такое случайная выборка, достоверность

информации, математическая обработка данных и т. д.), во-вторых, подготовить детей психологически. Детей, которые будут проводить опрос, следует подготовить к тому, что многие люди могут не захотеть общаться с ними или у них нет времени и на это не следует обижаться. Также они не должны показывать своего отношения к отвечающим или подсказывать желаемый ответ. Им следует быть одинаково вежливыми со всеми при любых обстоятельствах, в том числе при проявлении агрессии по отношению к ним. В последнем случае учащиеся должны извиниться и отойти.

Можно провести тренинг в виде деловой игры, когда учащиеся опрашивают своих товарищей. При этом отрабатываются различные варианты поведения как в случае благожелательного отношения к опрашиваемому, так и в случае негативного. Опыт показывает, что те ученики, которые проводят анкетирование, со временем начинают разбираться в людях и подходят к тем, кто готов ответить на их вопросы.

Методика проведения анкетирования. Опрос проводится анонимно, выборка берётся случайная. Для получения большой выборки обычно такие опросы проводят несколько человек. Конечно, было бы идеально на каждого опрашиваемого иметь отдельную анкету, тогда можно было бы посмотреть соответствие между тем, как человек считает, и тем, как поступает в действительности, провести анализ ответов в зависимости от пола, возраста, социального статуса и т. д. Но для этого понадобилось бы много бумаги, к тому же обычно в школе ограничены возможности использования копировального аппарата. Поэтому у каждого ученика, проводящего социологический опрос, имеется одна ксерокопия стандартной анкеты, в которую он заносит ответы «методом конверта», ставя точку или черточку напротив подходящего варианта ответа. При записи ответов на вопросы, на которые нет готовых вариантов ответа, удобно иметь приколотый скрепкой чистый лист бумаги с номером вопроса. Ответы в таком случае записываются подряд, а затем подсчитывается процент схожих ответов. Используя ручки разного цвета во время анкетирования детей и взрослых, при подсчете процента ответов можно узнать, какое количество детей и взрослых ответили тем или иным образом. По окончании анкетирования подсчитывается процент ответов по каждой позиции для взрослых, школьников и населения в целом. Далее проводится анализ полученных результатов, и делаются выводы.

Результаты работы. Для учащихся очень важно, чтобы полученные ими данные не «легли на полку», а были использованы на практике. Итогом такой работы может быть их участие в конференции. Полезно также поддерживать

связь с районными экологическими или другими природоохранными организациями и предоставлять им результаты работы. Это повысит заинтересованность учащихся.

Социологические опросы, предложенные в пособиях, зачастую являются составной частью учебных проектов, что обусловлено единым замыслом организации образовательной деятельности. Данные, собранные в процессе социологического опроса, являются исходными для организации проектной деятельности. Содержание и технология проведения социологических опросов по конкретной теме полностью отражены в учебных пособиях.

В образовательной программе «Экологическая культура» предусмотрено проведение социологических опросов по проблемам содержания собак в городе и бытовых отходов.

В образовательной программе «Экологическая грамотность» предусмотрено проведение социологических опросов по проблемам энергосбережения, рационального использования транспорта, рационального использования воды.

2.6. Организация деловой игры

Деловая игра — это моделирование, упрощённое воспроизведение реальной ситуации. Она представляет собой последовательность действий, которые игроки должны выполнить для достижения определённого результата. Игра регламентируется правилами, заранее прописанными в сценарии. В учебном пособии для 7 класса представлен сценарий деловой игры «История деревни Бобровки», согласно которому организуется занятие.

- *Задачи учителя:* воспитание ценностного отношения к природе; развитие коммуникативных навыков; развитие умения аргументировать, вести диалог, приходить к консенсусу; развитие творческих способностей.
- *Оборудование:* рисунок-схема деревни Бобровка в количестве малых групп (3—4), карточки с «ролями героев», листы бумаги, карандаши, фломастеры, фотографии мест обитания бобров (плотина, хатка, заболоченный лес с каналами, места поваленных бобрами деревьев).

- *Ход занятия:*

1. Учащиеся знакомятся с проблемой столкновения экономических и природоохранных интересов на примере бобрового поселения.
2. Учащиеся знакомятся с правилами игры, получают роли, знакомятся с ними, обдумывают, как они будут отстаивать позицию своего персонажа.
3. Идёт обсуждение проблемы жителей Бобровки от лица разных участников дискуссии. Перед каждым участником обсуждения стоит карточка с указанием лица, которое он представляет, с другой стороны карточки — примерный текст его выступления. После того, как все выскажутся, идет обсуждение темы как «героями» так и «зрителями».

- *Описание проблемной ситуации.* В лесу недалеко от деревни Бобровка имеется поселение бобров с хатками и плотиной. Бобры наносят ущерб лесу, т. к. в результате их деятельности лес заболачивается, бобры валят деревья. Жители деревни в основном занимаются лесоводством и продажей древесины. В деревне имеются поля, пастбище, пасека, река богата рыбой. В результате деятельности бобров доходы жителей упали. На собрании мнения жителей разделились. Одни жители считали, что надо уничтожить бобров и доходом от продажи их шкур восполнить потери. Другие жители предлагали развивать в районе экологический туризм и получать доходы за счёт посетителей бобрового поселения.

- *Задача:* какой путь развития деревни Бобровка вы предпочли бы, будучи её жителем. Попробуйте обосновать свое мнение и убедить другую сторону.

- *Методические рекомендации:* один из вариантов может быть проект по развитию экотуризма. Учащиеся могут искать и другие пути решения проблемы. Работа идет в малых группах по 5—6 человек. Каждая группа получает план деревни Бобровки и работают над своим проектом. Если группа выбирает путь экотуризма, предлагается подумать о создании инфраструктуры деревни, каких специалистов пригласить, какая будет реклама тура в «гости к бобрам». После завершения работы каждая группа представляет свой проект. После доклада, остальные участники задают вопросы. Идет обсуждение каждого проекта, выявляются его сильные и слабые стороны. Подводятся итоги.

- *Ролевые позиции*

- Представитель турфирмы

«Экологический туризм очень популярен среди европейцев т. к. у них осталось очень мало дикой природы. Жители западноевропейских стран готовы заплатить хорошие деньги, чтобы увидеть поселение бобров в природе. Жители вашей деревни могли бы обслуживать туристов. Для этого необходимо построить гостиницу, хорошую дорогу, подумайте, чем вы можете ещё привлечь туристов. Учитель биологии вашей школы может в свободное от уроков время стать экскурсоводом. Мы со своей стороны готовы обеспечить вам рекламу и доставку туристов».

➤ Бригадир лесорубов

«Бобры наносят ущерб лесу. Продажа древесины упала втрое, мы терпим убытки. Предлагаю уничтожить бобров, а за счёт продажи их шкур восполнить наши потери».

➤ Учитель биологии

«Уничтожать бобров недопустимо. С одной стороны эти животные находятся под охраной, а с другой, подумайте, какой урок получают наши дети! Кроме того дети любят бобров и подолгу наблюдают за ними. Бобры уже привыкли к ним и подпускают их очень близко. Негуманно убивать животных, которые нам доверяют»!

➤ Бригадир садоводов

«С бобрами надо что-то делать. Они начали портить яблони в саду. Если так пойдёт дальше, мы вообще останемся без яблок».

➤ Пасечник

«Если появятся туристы, то я смогу выгодно продавать им мёд, поэтому я — за бобров»!

➤ Анна Петровна, жительница деревни

«А я согласна поработать на иностранцев. Мне дочку замуж выдавать, мне деньги нужны!»

➤ Михаил Иванович, житель деревни:

«Это что же я под старость лет буду обслуживать богачей! Нечего им тут делать. А насчёт бобров, мне все равно, мне они не мешают, но и проку от них тоже нет».

➤ Федор Кузьмич, житель деревни:

«Это что же, к нам за тридевять земель хотят люди приехать, только бы на бобров посмотреть, а мы их губить! Вот они своих уничтожили, теперь к нам едут. Что же о нас потомки то скажут, если мы им зверей не сохраним! Им-то уже некуда будет ехать!»!

➤ Ирина Петровна жительница деревни:

«Вы только подумайте, приезжать то когда ещё к нам туристы будут, а сейчас, где взять деньги? Дорогу построй! Гостиницу построй, да ещё, небось, с евроремонт! А как мы с ними разговаривать будем, вы об этом подумали? А от бобров мы уже сейчас терпим убытки. У меня муж лесорубом работает. Кем он будет при туристах работать? Я против бобров»!

2.7. Итоговая конференция

Проведение школьной конференции не обозначено в наших пособиях. Однако формат конференции мы рассматриваем как дополнительный методический ресурс, который можно использовать при обобщении результатов выполнения заданий на развитие функциональной грамотности и итогового обобщения по результатам изучения содержания модуля. И в том и в другом случаях, содержательные ориентиры в пособиях представлены. Здесь рассмотрим важные моменты реализации этой формы работы.

Подготовка к научно-практической конференции

Термин «конференция» происходит от латинского confereo — собираю в одном месте и означает собрание, совещание представителей каких-либо организаций, групп, государств, а также отдельных лиц, ученых для обсуждения определённых, часто теоретических вопросов. Цель научно-практических конференций — обмен полученной научной информацией, знакомство с опытом коллег, установление контактов с ними для дальнейшей исследовательской работы, а также предоставление на суд слушателей своей работы, чтобы услышать их мнение о ней и советы, как её развивать в дальнейшем.

Подготовка устного доклада

Каждый доклад независимо от того — стендовый он или устный должен отвечать на три вопроса: *Зачем* была выполнена работа? *Как* она выполнялась? и *Что из этого получилось?* То есть должна прозвучать чётко

цель исследования, задачи — вопросы, которые вы задаете, чтобы достигнуть цели, *методика, результаты, и выводы.*

Начинается доклад словами «Разрешите представить вашему вниманию работу... (название), далее автор рассказывает об актуальность работы, какие он ставил цели и задачи, знакомит с методикой её выполнения, результатами (при этом не нужно пересказывать свой дневник наблюдений, а знакомить слушателя с осмысленным итогом своей работы) и выводами. Причём, выводы должны строго соответствовать задачам исследования. Например, если задача исследования была узнать, какие виды птиц посещают кормушку, то вывод не может звучать как: «Зимой птицы нуждаются в подкормке», так как этот вывод не отвечает на поставленный вопрос. Заканчивается доклад словами: «Спасибо за внимание! У кого есть вопросы?». В научном этикете принято благодарить слушателя за заданный вопрос. Этим он показывает заинтересованность вашей работой. Поэтому любой ответ обычно начинается словами «Спасибо за вопрос».

В любой исследовательской работе есть цифры, а они плохо воспринимаются на слух, поэтому устный доклад должен быть проиллюстрирован необходимыми рисунками и таблицами в подготовленной заранее презентации.

Устный доклад не должен превышать 10 минут. Оптимальное время — 5—7 минут. Докладчик должен говорить громко и чётко. Хотя первоначально желательно написать план и текст доклада. Лучше не заучивать его наизусть, а пытаться пересказать. Если докладчик вызубривает доклад и на сцене забывает одно слово, он, как правило, уже настолько жёстко привязан к тексту, что не может двигаться дальше.

Особенности подготовки презентации

Компьютерная презентация должна иллюстрировать доклад, а значит, в ней должно быть минимум текста и максимум необходимых рисунков. Текст используется только для слайдов показывающих название работы, цель, задачи и выводы, остальная информация на слайдах приводится иллюстративная.

Под рисунками мы будем понимать графики, диаграммы, собственно рисунки и фотографии, то есть любой иллюстративный материал. Таблицы воспринимаются хуже, поэтому их желательно избегать. Если таблицы привести все же необходимо, то учитывая, что большие таблицы очень плохо воспринимаются, сравнение должно быть не более чем по 5—6 признакам.

Каждый рисунок должен быть подписан, то есть иметь название, подписи условных обозначений, подписи осей координат, на картах и схемах

должен быть проставлен масштаб, то есть рисунок должен быть понятен сразу без объяснения. Одна из распространенных ошибок: указывать на графиках, где показывается увеличение размеров или массы объектов с течением времени не промежутком времени, а дату или время, например не 1 день, 2 и т. д., а 5 мая, 6 мая и т. д.

Оформление презентации

Следует избегать ярких цветов и анимационных эффектов. Размер шрифта текста хорошо виден в зале, если он не менее 24 и заголовков не менее 40. Все надписи и рисунки должны быть чёткими и контрастными по отношению к фону.

Чтобы слушатели успели рассмотреть и осознать слайд, он должен демонстрироваться на экране не менее 30 секунд. Поэтому, как правило, для доклада достаточно 10—12 слайдов.

Совет. Перед выступлением посмотрите, как будет смотреться ваша презентация на экране. Восприятие цветов и шрифта на экране компьютера и на большом экране в зале может отличаться.

Хорошим тоном будет завершить показ презентации слайдом со словами «Спасибо за внимание!»

Оформление стендового доклада

Оптимальный размер стенда — стандартный лист ватмана (А1). Размещение стендов может быть вертикальным или горизонтальным. Вертикальное — предпочтительнее, так как при большом количестве стендов такое размещение более компактно.

На стенде сверху пишется название работы, фамилия и имя автора работы, организация, т. е. в данном случае школа и класс, и фамилия и инициалы руководителя работы. Номер школы целесообразно писать потому, что лучшие работы могут пойти в дальнейшем на районную или городскую конференцию. Если стенд готовится для таких конференций, то также принято помещать фотографии авторов доклада для того, чтобы к вам могли подойти другие участники конференции и задать интересующие вопросы. Размер шрифта названия должен быть такой, чтобы он читался с расстояния около трёх метров, то есть высота букв 4—5 см. Размер шрифта для фамилии автора, руководителя и названия организации выбирается меньше высоты названия работы, но больше основного текста и названия подзаголовков. Предпочтительный размер шрифта основного текста не менее 16", а подзаголовков не менее 20". Надо приучать школьников к строгому оформлению. Применение цвета должно быть оправдано. Стенд не должен

выглядеть пёстрым. Для конференции по исследовательским работам неуместно излишне украшать работы, то есть цвет применяется как условное обозначение на рисунке. При этом следует избегать ярких цветов. Чтобы легко можно было отличить текст от рисунков, текст может быть написан на цветной бумаге для принтера бледных расцветок. Это с одной стороны «оживляет» стенд, не лишая его при этом строгости, с другой — облегчает восприятие. В этом случае весь стенд следует выдержать в одном тоне.

Как и в устном докладе, на стенде должны быть цель, методика (кратко), результаты и выводы. Количество текста не должно превышать 50% от объёма стенда, а лучше уложиться в 30%, остальное должны занимать иллюстрации потому как стендовое сообщение должно быть максимально наглядным.

3. Методика выполнения итоговых заданий на развитие функциональной грамотности в области естественных наук

Каждый модуль образовательных программ завершается блоком учебных заданий, разработанных в формате принятом на международной программе «PISA». Самостоятельная работа учащихся с этими учебными заданиями направлена не просто на освоение учебного материала, но и на формирование их общей естественнонаучной грамотности.

3.1. Естественно-научная грамотность

Естественно-научная грамотность рассматривается в международной практике образования как способность осваивать и использовать естественнонаучные знания для выделения в реальных ситуациях проблем, которые могут быть исследованы и решены с помощью научных методов, для получения выводов, основанных на наблюдениях и экспериментах. Эти выводы необходимы для понимания окружающего мира и тех изменений, которые вносит в него деятельность человека, и для принятия соответствующих решений.³

Естественнонаучная грамотность — это способность человека занимать активную гражданскую позицию по вопросам, связанным с развитием естественных наук и применением их достижений, а также его готовность интересоваться естественнонаучными идеями. Естественно-

³ Основные результаты международного исследования PISA-12 / На сайте Центра оценки качества образования ИСМО РАО. URL: http://centeroko.ru/pisa12/pisa12_pub.htm

научно грамотный человек стремится участвовать в аргументированном обсуждении проблем, относящихся к естественным наукам и технологиям.

Достижение приемлемого уровня естественно-научной грамотности обучающимся связано с умением обучающихся оперировать знаниями и справляться с разными ситуациями и проблемами, которые могут быть представлены в следующих содержательных сферах:

- понятия и принципы естественных наук;
- естественнонаучные методы исследования и мышления;
- представления об особенностях естествознания;
- представления о взаимоотношениях между естествознанием, техникой и обществом (понимание „предприятия естественных наук“ в социальном, экономическом и экологическом контексте);
- совокупность взглядов и ценностей при решении проблем взаимодействия человека и природы.

Характеристики естественно-научной грамотности совпадают с теми компетенциями, которые проверяются в рамках международного сравнительного проекта «PISA». Сформированность естественно-научной грамотности у обучающегося характеризуется наличием следующих компетенций:

- описание, объяснение и прогнозирование естественнонаучных явлений;
- понимание научных исследований;
- интерпретация научной аргументации.

Каждая компетенция может быть детализирована через ряд общеучебных умений, которые можно рассматривать в качестве стержневых для становления естественно-научной грамотности.

Научное объяснение явлений

Распознавание, выдвижение и оценка объяснений для природных и техногенных явлений, что включает способности:

- вспомнить и применить соответствующие естественнонаучные знания;
- распознавать, использовать и создавать объяснительные модели и представления;
- сделать и подтвердить соответствующие прогнозы;
- предложить объяснительные гипотезы;
- объяснить потенциальные применения естественнонаучного знания для общества.

Применение методов естественнонаучного исследования

Описание и оценка научных исследований, предложение научных способов решения вопросов, что включает способности:

- распознавать вопрос, исследуемый в данной естественнонаучной работе;
- различать вопросы, которые возможно естественнонаучно исследовать;
- предложить способ научного исследования данного вопроса;
- оценить с научной точки зрения предлагаемые способы изучения данного вопроса;
- описать и оценить способы, которые используют учёные, чтобы обеспечить надёжность данных и достоверность объяснений.

Интерпретация данных и использование научных доказательств для получения выводов

Анализ и оценка научной информации, утверждений и аргументов и получение выводов, что включает способности:

- преобразовать одну форму представления данных в другую;
- анализировать, интерпретировать данные и делать соответствующие выводы;
- распознавать допущения, доказательства и рассуждения в научных текстах;
- отличать аргументы, которые основаны на научных доказательствах, от аргументов, основанных на других соображениях;
- оценивать научные аргументы и доказательства из различных источников (например, газета, интернет, журналы).

Перечисленные ориентиры легли в основу разработки содержания заданий итогового обобщения. Здесь учащимся предлагается найти решение задач, которые отличаются от традиционных школьных заданий и характерны для реальных жизненных ситуаций. Эти ситуации, как правило, связаны с их личной жизнью, работой, отдыхом, с жизнью общества. Проблемы, поставленные в рамках этих заданий, требуют от учащегося, опираясь на уже имеющиеся умения и знания, полученные при изучении различных учебных предметов, применить свои способности в новом контексте, разработать подходы к решению проблем, проявить гибкость мышления.

3.2. Уровни овладения компетенциями

Уровень сформированности умений учащихся решать проблемы, соответствует определённому уровню владения умениями, которые соотносятся с характеристиками компетенций, предлагаемых в международном исследовании функциональной грамотности обучающихся «PISA»⁴:

Обучающиеся, достигшие *6 уровня*, могут опираться на целый ряд взаимосвязанных естественно-научных идей и понятий из области экологии, а также физики, биологии, географии и использовать знания и содержания, процедур и методов познания для формулирования гипотез относительно новых научных явлений, событий и процессов или для формулирования прогнозов. При интерпретации данных и использовании научных доказательств они способны отличать относящуюся к теме информацию, опираться на знания, полученные ими вне обычной школьной программы. Они могут различать аргументы, основанные на научных данных и теориях, от аргументов других соображений. Учащиеся, достигшие 6 уровня, могут дать оценку альтернативным способам проведения сложных экспериментов, исследований и компьютерного моделирования и обосновать свой выбор.

Обучающиеся, достигшие *5 уровня*, могут использовать абстрактные естественно-научные идеи или понятия, чтобы объяснить незнакомые им и более сложные, комплексные, явления, события и процессы, включающие несколько причинно-следственных связей. Они могут применять более сложные знания, связанные с научным познанием, для того, чтобы дать оценку различным способам проведения экспериментов и обосновать свой выбор, а также способны использовать теоретические знания для интерпретации информации или формулирования прогнозов. Учащиеся, достигшие 5 уровня, могут оценить различные способы исследования предложенного им вопроса с научной точки зрения и видеть ограничения при интерпретации данных, включая источники погрешностей и неопределённостей в научных данных.

Обучающиеся, достигшие *4 уровня*, могут использовать более сложные или более абстрактные знания, которые им либо предоставлены, либо они их вспомнили, для объяснения достаточно сложных или не совсем знакомых ситуаций и процессов. Они могут проводить эксперименты, включающие две или более независимые переменные, для ограниченного

4. Источник: Отчет ОЭСР «Результаты PISA-2015. Качество и равенство в образовании

круга задач. Участники способны обосновать план эксперимента, опираясь на элементы знаний о процедурах и методах познания. Учащиеся, достигшие 4 уровня, могут интерпретировать данные, относящиеся к не слишком сложному набору данных, или в не вполне знакомых контекстах, получать выводы, вытекающие из анализа данных, приводя обоснование своих выводов.

Обучающиеся, достигшие *3 уровня*, могут опираться на не очень сложные знания для распознавания или построения объяснений знакомых явлений. В менее знакомых или более сложных ситуациях они могут строить объяснения, используя подсказки. Опираясь на элементы содержательных или процедурных знаний, они способны выполнить простой эксперимент для ограниченного круга задач. Учащиеся, достигшие 3 уровня, способны провести различие между научным и ненаучным вопросами и привести доказательства для научного утверждения.

Обучающиеся, достигшие *2 уровня*, могут опираться на знания повседневного содержания и базовые процедурные знания для распознавания научного объяснения, интерпретации данных, а также распознать задачу, решаемую в простом экспериментальном исследовании. Участники могут использовать базовые или повседневные естественнонаучные знания, чтобы распознать адекватный вывод из простого набора данных. Они демонстрируют базовые познавательные умения, распознавая вопросы, которые могут изучаться естественнонаучными методами.

Обучающиеся, достигшие *1 уровня*, могут использовать повседневные содержательные и процедурные знания, чтобы распознавать объяснение простого научного явления. При поддержке они могут выполнять по заданной процедуре исследование не более чем с двумя переменными. Они способны видеть простые причинно-следственные или корреляционные связи, интерпретировать графические и другие визуальные данные, когда для этого требуются умения низкого уровня. Участники могут выбрать лучшее научное объяснение для представленных данных в знакомых ситуациях, относящихся к личному, местному и глобальному контекстам.

3.3. Особенности заданий на развитие естественно-научной грамотности

В рамках освоения программ образовательных программ внеурочной деятельности «Экологическая культура» и «Экологическая грамотность» учащимся предлагаются задания различных видов. Главная особенность этих заданий — то, что они требуют от школьника самостоятельного исследования новой сложной многофакторной системы с заранее

неизвестными свойствами, причем он ведет это исследование не чистым отвлеченно-аналитическим путём, а путём непосредственного практического взаимодействия с новым объектом — выдвигая гипотезы, тут же экспериментально проверяя их и пытаясь управлять объектом. Такие задания противопоставляются разработчиками PISA заданиям другого типа, которые они называют аналитическими.

В аналитических задачах вся необходимая для решения информация изначально заложена в условиях (таково, например, абсолютное большинство школьных математических задач, заданий тестов интеллекта и т. п.). Задания такого типа имеют свои сильные стороны, но в них полностью отсутствует этап сбора фактических данных, без которого реальная познавательная деятельность невозможна. Учащемуся даются условия задачи, с которыми он может как-то работать на бумаге или в уме, но он не может получить никакой новой информации от самого объекта, о котором говорится в задаче. Вся эта информация получена или придумана составителем задания и передана испытуемому в готовом виде. В предлагаемых задачах поиск и приобретение новой информации из среды — важнейшая составная часть (Frensch, Funke, 1995).

Предлагаемые задания являются многосвязными. Рассматриваемые объекты и явления параметры которых зависят сразу от нескольких условий. В этом случае решение предполагает комплексный характер, предполагающий учет экологических, экономических, этических аспектов.

Подчеркнём ещё раз, что миссия данных заданий не в том, чтобы исследовать, насколько хорошо учителя преподнесли учебный материал согласно соответствующей программе, а чтобы способствовать развитию естественно-научной грамотности, которую ученики должны продемонстрировать к окончанию обязательного школьного обучения.

Выполнение любого задания предполагает решение определённого набора задач, поскольку группа информационных умений является надпредметной, то задания предлагаемые в программе можно классифицировать по форме работы с информацией:

1. Задача-интерпретация — направлена на интерпретацию обучающимся информации об объекте представленной в тестовой, графической форме (текстовой, графической, символьной информации). Формулировка задачи предполагает распознавание объекта изучения среди других объектов, либо на рассмотрение объекта в плане разных понятий (раскрытие смысла), связях и отношениях его с другими объектами.

2. Задача-сравнение предполагает использование приёма сравнения — выделение сходных и различных свойств. В задаче качественного сравнения требование может быть связано с:

- выделением среди других объектов объекта, обладающего конкретными характеристиками;
- поиском качественного основания сравнения для нескольких объектов;
- исключением элемента из ряда, не соответствующего имеющейся закономерности или добавлением недостающего в ряд;
- использованием «третьего», хорошо известного объекта, на основании качественных свойств которого сравниваются остальные объекты.

В формулировке задачи количественного сравнения требование заключается в:

- выделении (выборе) объекта с наибольшим (наименьшим) значением некоторой измеряемой (чаще всего косвенно) величины;
- поиске количественного основания сравнения для нескольких объектов;
- исключении элемента из ряда, не соответствующего имеющейся закономерности или добавлении недостающего в ряд;
- использовании «третьего», хорошо известного объекта, на основании количественных свойств которого, сравниваются остальные объекты.

3. Задача-аналогия направлена на получение новой информации об объекте на основании установления сходства (анalogии) некоторого малоизученного объекта с хорошо известным объектом в форме гипотезы.

4. Задача-модель подразумевает применение приема моделирования для дальнейшего получения информации об изучаемом объекте.

5. Задача-поиск прообраза предполагает поиск реального объекта или явления, иллюстрирующего некоторое свойство или отношение с другими объектами.

6. Задача-структурирование (линейное, иерархическое, таблица) ориентирована на преобразование информации по структуре с целью получения новой информации об объекте изучения, раскрытия новых связей между элементами объекта.

Задача линейного структурирования связана с упорядочиванием информации по горизонтали, с раскрытием некоторой закономерности. Для задачи иерархического структурирования предполагается установление отношений соподчинения между элементами структуры. Формулировка задания такого типа чаще всего связана с:

- выделением некоторых объектов в качестве частных случаев других объектов;
- дополнением иерархической схемы объектами;
- разделением объектов на группы по известному (или неизвестному) качественному или количественному основанию;
- построением классификации или типологии объектов.

В задаче-таблице, где происходит объединение иерархической и линейной структур, требование структурировать информацию подразумевает: частичное (некоторые могут быть заполнены) или полное заполнение ячеек таблицы с обозначенными графами.

7. Задача-возможность направлена на оценивание достоверности информации – установления истинности или ложности утверждений и существования или не существования объектов. Требование задачи-возможности может выражаться в оценивании достоверности явно:

- проверка истинности утверждения;
 - проверка существования объекта, заданного некоторыми свойствами;
- поиск ошибки в условии или решении задачи;
- оценивание правильности предложенного готового решения; или неявно:
 - выполнение построения, расчета, преобразования и т. п., которое невозможно выполнить в силу противоречивой исходной информации.

8. Задача на избыточность предполагает использование приёма сжатия для оценивания информации на полноту.

9. Задача на недостаточность связана с использованием приема дополнения данных в ходе оценивания полноты информации.

Заметим, что в конкретном задании могут реализовываться сразу несколько указанных приемов обработки информации

Структура каждого прилагаемого задания содержит информационный блок, который содержит информацию, которая погружает в контекст задания и мотивирует на его выполнение. Включает описание ситуации или другие условия задачи, которые играют роль источника информации.

Каждое задание содержит несколько связанных задач. Каждая задачная формулировка точно указывает на деятельность обучающихся, а также указывает на возможные источники информации, необходимые для успешной деятельности по выполнению задачи или ссылки на другие источники, по которым эту информацию можно получить. В качестве таких источников в рамках заданий предлагаются выдержки из статей, отчётов, инфографик и карт и др. по рассматриваемому вопросу приведенные на

страницах издания. Также учащимся предлагается перейти на ресурсы в сети интернет, для чего в задачах указаны актуальные ссылки в формате QR-кодов.

3.4. Как решать задачи на развитие функциональной грамотности

Единого алгоритма решения предлагаемых заданий нельзя предусмотреть. Каждое задание требует от обучающегося привлечение комплекса навыков предполагающих находить информацию в тексте, интерпретировать её, осуществлять рефлексия содержания текста, анализировать графическую информацию, привлекать фоновые знания и др.

Остановимся подробнее на некоторых приёмах, которые могут быть использованы учителем, при подготовке обучающихся к выполнению заданий в процессе освоения учебного модуля, а также учащимися в ходе самостоятельной работы с заданиями.

Организация работы с текстовой информацией

Задания составлены таким образом, чтобы решая задачи, ученик последовательно осуществлял этапы работы с текстом. Успешное выполнение заданий учащимися связано с наличием у обучающихся умений находить, интерпретировать информацию и давать ей оценку. Для успешного выполнения заданий по окончании модуля целесообразно на всем его протяжении придерживаться следующих рекомендаций.

Для развития умения находить информацию в тексте уместно направлять внимание на неё формулировкой вопроса, для чего учащемуся потребуется «пробежать» текст глазами, определить его основные элементы и заняться поисками необходимой единицы информации, выраженной в тексте в иной (синонимической) форме, чем в вопросе.

Для развития умения интерпретировать текст, развивать его концептуальный смысл целесообразно предлагать учащимся сравнить и противопоставить заключённую в тексте информацию, обнаружить в нём доводы в подтверждение выдвинутых тезисов, сделать выводы из сформулированных посылок, вывести заключение о намерении автора или концепте текста.

Для развития рефлексии на содержание текста необходимо, чтобы ученик, выполняя задания, связал информацию, обнаруженную в тексте, со знаниями из других источников, оценивал утверждения, сделанные в тексте, исходя из своих представлений о мире, нашел доводы в защиту своей точки зрения.

Для организации работы по формированию навыков с работы с текстами целесообразно применять *приёмы технология развития критического мышления*. Технология предлагает широкий выбор методических приёмов и стратегий работы с текстом, которые могут быть применены в ходе подготовки к решению заданий обучающимися.

Приём «Кластеры»

Кластер (гроздь) — это выделение смысловых единиц текста и графическое их оформление в определённом порядке в виде грозди.

Правила просты: рисуется модель аналогичная солнечной системе, где в центре располагается тема, вокруг — крупные смысловые единицы, около них следующие смысловые единицы. В кластерах устанавливаются причинно-следственные связи.

Данный приём позволяет каждому учащемуся выйти на собственное целеполагание, выделить значимые именно для него понятия.

Приём «Инсерт»

Приём «Инсерт» — это маркировка текста по мере его чтения. Приём используется на фазе «Реализация» (работа с текстом), таблица с информацией используется на фазе «Рефлексия». Применяется для стимулирования более внимательного чтения. Чтение превращается в увлекательное путешествие. Чтение индивидуальное.

1. Читая, ученик делает пометки в предложенном тексте:

V — уже знал,

+ — новое,

— — думал иначе,

? — не понял, есть вопросы.

Отметим, что варианты маркировок могут быть разными: два значка (v, +), три (v, +, —), четыре

2. Читая, второй раз, заполняют таблицу, систематизируют материал.

Уже знал (V)	Узнал новое (+)	Думал иначе (—)	Есть вопросы (?)

Записи делают краткие, ключевые слова, фразы. Заполнив таблицу, учащиеся будут иметь мини-конспект. Учитель после заполнения учащимися таблицы обобщает результаты работы в режиме беседы. При этом учитель сам может прояснять затруднения, возникшие у учащихся. Отвечать на трудные вопросы, фиксируя при этом на доске в таблице ИНСЕРТ. Активное

чтение способствует развитию умения классифицировать, систематизировать поступающую информацию, выделять новое.

Стратегия «Fishbone» /Фишбон

Стратегия позволяет описать и решить целый круг проблем.

В процессе обсуждения и групповой деятельности над выявлением в текстовой информации проблем учащиеся графически оформляют результат работы:

На «верхних костях» рыбы записываются проблемы.

На «нижних костях» скелета рыбы фиксируются факты, подтверждающие существование этих проблем.

Применение этого приёма позволяет учащемуся научиться:

- ставить проблему, аргументировать её актуальность;
- делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации;
- устраивать эффективные групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений.

Приём «Бортовой журнал»

Бортовые журналы — обобщающее название различных приёмов обучающего письма, согласно которым учащиеся во время изучения темы записывают свои мысли. Когда бортовой журнал применяется в самом простейшем варианте, перед чтением или иной формой изучения материала, учащиеся записывают ответы на следующие вопросы:

Что мне известно по данной теме?	Что нового я узнал из текста?

Встретив в тексте ключевые моменты, учащиеся заносят их в свой бортовой журнал. При чтении, во время пауз и остановок, учащиеся заполняют графы бортового журнала, связывая изучаемую тему со своим видением мира, со своим личным опытом. Проводя подобную работу, учитель вместе с учениками старается продемонстрировать все процессы зримо, чтобы потом ученики могли этим пользоваться.

Интересным приёмом является «Двухчастный дневник». Этот приём даёт возможность читателю увязать содержание текста со своим личным

опытом. Двойные дневники могут использоваться при чтении текста на уроке, но особенно продуктивна работа с этим приёмом, когда учащиеся получают задание прочитать текст большого объёма дома.

Цитата	Комментарии

В левой части дневника учащиеся записывают те моменты из текста, которые произвели на них наибольшее впечатление, вызвали какие-то воспоминания, ассоциации с эпизодами из их собственной жизни, озадачили их, вызвали протест или, наоборот, восторг, удивление, такие цитаты, на которых они «споткнулись». Справа они должны дать комментарий: что заставило записать именно эту цитату. На стадии рефлексии учащиеся возвращаются к работе с двойными дневниками, с их помощью текст последовательно разбирается, учащиеся делятся замечаниями, которые они сделали к каждой странице. Учитель знакомит учащихся с собственными комментариями, если хочет привлечь внимание учащихся к тем эпизодам в тексте, которые не прозвучали в ходе обсуждения.

«Трёхчастные дневники» имеют третью графу — «письма к учителю». Этот приём позволяет работать не только с текстом, но и проводить диалог с учителем по поводу прочитанного.

Цитата	Комментарии. Почему эта цитата привлекла ваше внимание?	Вопросы к учителю

3.4.2. Организация работы с графической информацией (графики, диаграммы, карты)

Использование табличной формы позволяет расположить данные компактно, наглядно и рационально. За счёт чего облегчается их анализ, вскрываются те или иные характерные особенности изучаемых явлений: сходство и различие, взаимосвязь признаков и т. п. Это достигается тем, что внутри таблицы сведения располагаются рядами и столбцами, что даёт возможность охватить их взглядом и сравнить между собой.

Таблицы могут быть:

- сравнительными
- обобщающими

- тематическими

различия заключаются в графах.

До выполнения заданий, в которых информация представлена в таблице, необходимо отработать умение её читать. Это могут быть такие вопросы:

- как называется таблица; почему;
- какую информацию из нее можно извлечь;
- зачем нам таблица в задании;
- какая информация представлена в столбцах (диаграммы, таблицы), в строках;
- назовите, сколько строк в таблице; сколько столбцов;
- что представлено в столбцах, в строках (прочитай «входные» ячейки);
- какое значение у ячейки; какие данные в ней представлены и др.

В заданиях учащимся предлагаются вопросы, предполагающие сравнение и сопоставление объектов, явлений, процессов. Данные вопросы нередко вызывают затруднения.

Для того, чтобы провести **сравнение**, учащимся можно предложить следующий алгоритм:

- Определите (в тексте, на карте, в схемах, графиках, иллюстрациях) объекты для сравнения.
- Выберите важные для сравнения основания (критерии).
- Подберите к выделенным критериям характерные черты, свойства объектов.
- Укажите различия и/или сходства между объектами сравнения.
- Подведите итог проделанной работе и запишите его в виде суждения.

Приём **сопоставления** может быть реализован через следующие последовательные действия учеников:

- Выявите наиболее характерные, значимые, существенные черты каждого из рассматриваемых объектов.
- Определите, насколько черты объектов схожи или различны.
- Установите причины, повлиявшие на формирование именно таких черт и свойств объектов.
- Проанализируйте полученную информацию: выявите наличие внутренних связей и/или внешних несоответствий между объектами.
- Сформулируйте вывод, отражающий понимание смысла установленных взаимосвязей и противоречий.

Работу с картой (географической, исторической, экономической и др.) целесообразно организовать поэтапно:

1. Прочитай название карты (в нём содержится информация о территории, изображённой на карте и времени, к которому относится изображение);

2. Ознакомься с легендой карты (это условные знаки, которые позволят тебе прочитать информацию, изображённую на карте);

3. Чтение информации на карте начинай с самых крупных объектов и постепенно двигайся к более мелким.

Необходимо отметить, что предлагаемые вашему вниманию алгоритмы не следует рассматривать как некую застывшую форму, они являются рабочей моделью.

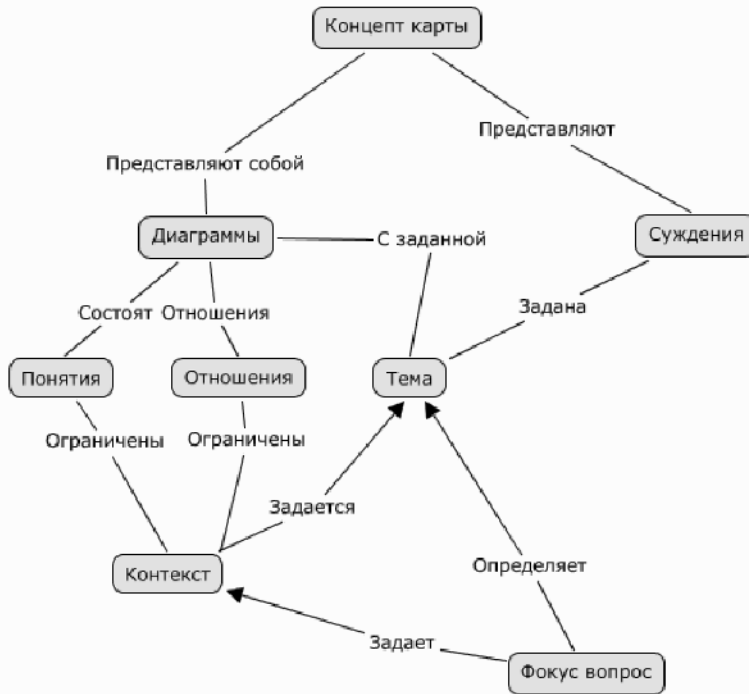
3.4.3. Организация работы с концепт-картами и интеллект-картами

Концепт-карты и интеллект-карты, являются специальной техникой рисования диаграмм. Данные диаграммы позволяют представить в компактном графическом виде взаимосвязи между различными объектами. Зачастую, удержать в голове большое количество отношений между объектами бывает невозможно, в этом случае стоит воспользоваться концепт-картами.

Часто термины концепт-карта и интеллект-карты используются как синонимы, однако между ними есть существенные отличия: интеллект-карты состоят из иерархических структур, а концепт-карты могут состоять и из произвольных, кроме того концепт-карты состоят не только из ветвей.

Каждая **концепт-карта** состоит из понятий, обозначаемых фигурами и отношений между понятиями, обозначаемых соединительными линиями. Каждое понятие в концепт-карте должно состоять из минимального количества слов. Данное правило касается и связующих слов-отношений.

Слова-отношения, как правило являются глаголами. Каждые два понятия, со связующим словом-отношением образуют единицу смысла, короткое предложение. В некоторых случаях предложение может охватывать три и более понятия, как правило данной ситуации стараются избегать, поскольку предложения могут стать более размытыми и неопределёнными.



Для того, чтобы ограничить контекст концепт карты используется фокус вопрос. Данный вопрос определяет проблему, которую карта должна помочь решить, или понятие, которое карта должна помочь вывести. Важным элементом концепт карт являются перекрестные связи. Перекрёстные связи — это отношения между понятиями в различных частях карты, иллюстрирующие связь этих частей друг с другом.

Создание каждой концепт карты состоит из следующих этапов:

1. Задан фокус вопрос, то есть определяем, на что карта пытается ответить.
2. Добавляем несколько основных понятий, которые помогут ответить на фокус вопрос.
3. Добавляем связи-отношения между понятиями.
4. Наполним карту новыми понятиями и новыми связями при необходимости.

Как итог составления концепт карты получается система понятий, связанных в единое целое — концепт. Концепт позволяет либо найти решение проблем, либо увидеть направления для дальнейшего поиска. Процесс расширения концепт карты может быть бесконечным, к каждой карте можно возвращаться снова и снова.

Интеллект карты (Mind Maps) — это специальная техника рисования диаграмм. Интеллект карты можно применять для выработки новых идей, усвоения больших объемов информации, структурирования своих мыслей. Интеллект карты изобрел Тони Бьюзен — психолог, лауреат целого ряда почётных степеней в различных сферах науки.

Принцип действия интеллект карт основан на комбинировании образов, цвета, пространственного расположения и ключевых слов с целью структурирования блоков информации и создания ассоциативных связей между ними. Запоминание структурированной информации происходит гораздо проще, чем неструктурированной. Данный эффект можно сравнить с укладкой рюкзака — аккуратно, в правильном порядке уложенных вещей поместится гораздо больше, чем уложенных, как придется.

Каждая интеллект карта состоит из центрального образа-картинки и множества иерархических ветвей. Ветви представляют собой плавные разноцветные линии, сопровождаемые ключевыми словами или изображениями.

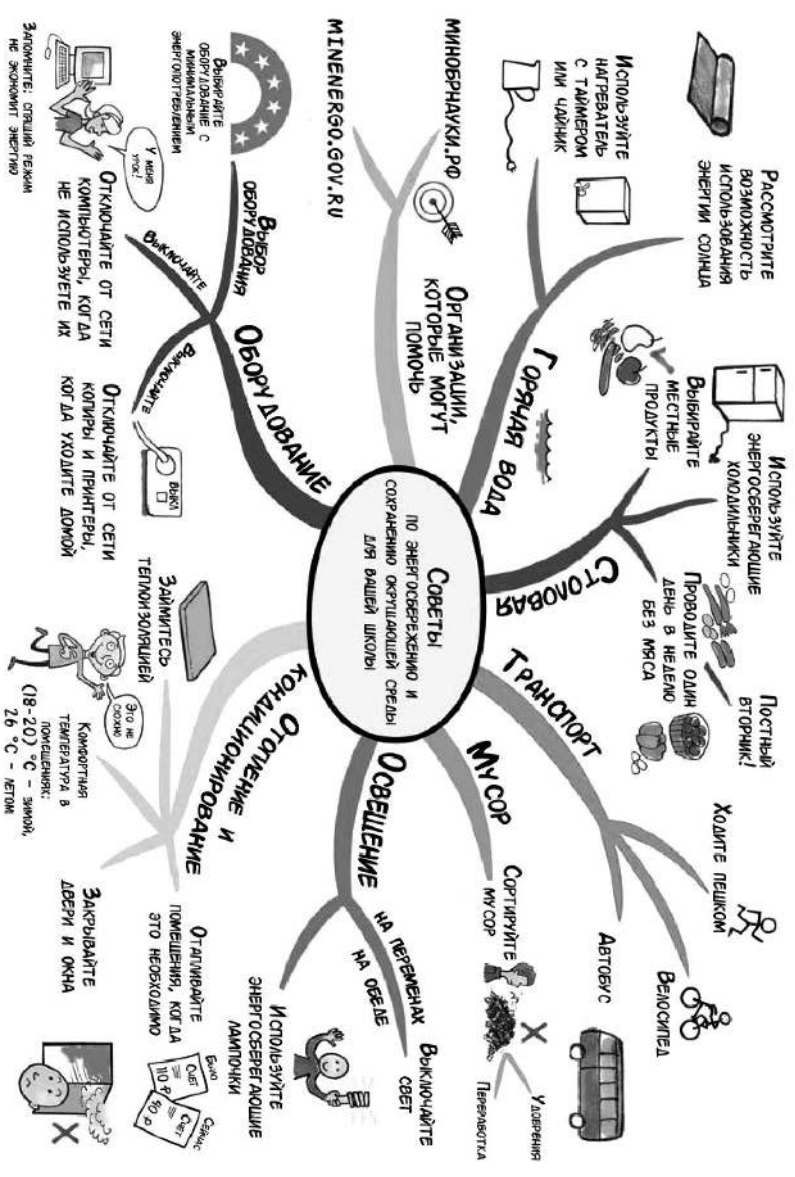


Рис. Интеллект-карта по модулю «Сберегаем энергию».

Создавать интеллект карты можно как вручную, так и с помощью специального программного обеспечения.

Создание интеллект карты содержит пять действий:

1. Выбор центральной идеи
2. Добавление ветвей
3. Добавление ключевых слов
4. Подбор цвета ветвей
5. Добавление картинки образа

Центральная идея представляет собой тему, которую вы собираетесь исследовать. Центральная идея, в соответствии со своим названием, должна располагаться в центре страницы и включать в себя образ, представляющий тему карты.

От центральной идеи рисуются ветви, которые являются основными мыслями. К каждой из ветвей можно добавить дочерние ветви. Количество ветвей ограничено только фантазией.

По поводу ключевых слов стоит отметить важное правило: одно слово — одна ветвь. Одно слово может вызвать гораздо большее количество ассоциаций по сравнению с целой фразой. Выделение ветвей цветами делает карту более привлекательной, а так же создает новые ассоциации. Картинки передают гораздо больше информации, чем слова, они мгновенно обрабатываются мозгом и вызывают большее количество ассоциаций, чем просто текст, кроме того картинки позволяют преодолеть любые языковые барьеры.

Учебное издание

Серия «Чистая планета»

Алексашина Ирина Юрьевна

Лагутенко Ольга Игоревна

Киселев Юрий Петрович

Хомутова Ирина Владимировна

Естественно-научные предметы

5—9 классы

Базовый уровень

Методическое пособие

Учебное пособие для общеобразовательных
организаций

Центр биологии и естествознания

Редактор *Д. Р. Вайнштейн*

Ответственный за выпуск *Е. С. Карауш*

Художественный редактор *Т. В. Глушкова*