**ГБОУ СОШ №349 с углубленным изучением английского языка Красногвардейского района г. Санкт-Петербурга**

2011г.

**Экологический мониторинг микрорайона школы**

**Интегрированный проект**

**Л.В. Зимина, учитель биологии ВКК**

**Описание инновационного продукта**

**Автор** Зимина Л.В.,учитель ГОУ СОШ №349 с углубленным изучением английского языка

**Форма инновационного продукта** Интегрированный проект «Экологический мониторинг микрорайона школы»

**Область применения инновационного продукта** Обновление и совершенствование качества образования

**Тематика согласно направлению Стратегии «Петербургская школа 2020»** «Доступность качества» и «Эффективная школа»

1. **Общее описание инновационного продукта**

Интегрированный проект «Экологический мониторинг микрорайона школы» включает методическое пособие с описанием технологии проведения научного исследования по изучению экологической обстановки в микрорайоне школы или любой другой территории.

Проект предназначен как дополнительный модуль для курсов биологии, географии, химии, естествознания.

По своей природе экологическое образование нацелено на будущее, оно становится важным фактором социальной стабильности. Отсюда следует, что экологическое образование — это не часть образования, а новый смысл современного образовательного процесса, уникального средства сохранения и развития человека и продолжения человеческой цивилизации.

В связи с этим содержание предлагаемого вашему вниманию инновационного продукта ориентировано на рассмотрение проблем экологии и охраны окружающей среды, мониторинга их состояния на уровне города СПб и конкретного микрорайона школы.

Осуществление данного проекта переводит классический процесс обучения на качественно новый уровень, так как существенно повышает уровень подготовки школьников в области естественнонаучных дисциплин, помогает формировать гуманитарную культуру учащихся. Проект вовлекает участников в исследовательскую деятельность и повышает качество естественнонаучной грамотности, помогает сформировать научное мировоззрение. Образовательный процесс при этом характеризуется увеличением самостоятельности и активности школьников на занятиях, изменением роли учителя, выходом обучения на современный проектно-исследовательский уровень. Продукт способствует развитию исследовательской компетенции учащихся.

Данный проект позволяет развить познавательные навыки учащихся, умение самостоятельно конструировать свои знания, умение ориентироваться в информационном пространстве, развивать критическое мышление. Метод проектов позволяет при решении какой-либо проблемы интегрировать знания и умения, полученные из различных областей науки, техники, технологии.

Инновационная составляющая продукта заключается в том, что проект интегрирует в единую систему элементы естественнонаучных и гуманитарных знаний, является средством целостного восприятия мира.

1. **Необходимое ресурсное обеспечение при применении инновационного продукта.**

Использование данных методических рекомендаций не требует значительных материальных затрат, преимуществом продукта являются технологичность, малозатратность, вовлечение в исследовательскую деятельность, приближенность глобальных экологических проблем к экологии данной местности, региона, района, микрорайона.

Для осуществления проекта достаточно:

* Минимального лабораторного оборудования, которым оснащены кабинеты химии и биологии;
* Экологической карты России, СПб, района;
* Определителя растений;
* Компьютерного класса, оборудованного проектором для оформления данных и проведения защиты проекта;

Необходимо так организовать работу компьютерного класса во второй половине дня, чтобы учащиеся имели возможность самостоятельно работать над проектом, получая необходимую консультацию у учителя. При наличии домашних компьютеров у большинства учащихся значительного количества консультативных часов не требуется: достаточно одного часа в неделю на период работы над проектом (рекомендуется продолжительность 10 недель).

1. **Технология внедрения инновационного продукта**

***Что?***

Продукт представляет собой методическое сопровождение для проведения экологического научного исследования. Соответствует требованиям к подготовке учеников базового и профильного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования по биологии, географии, химии, естествознанию (в части использования приобретенных знаний и умений в практической деятельности и повседневной жизни).

***Для чего? Зачем?***

**Для отдельно взятого учащегося**

Для того чтобы научить обучающегося ставить цель, планировать свою работу, проводить научное исследование, применять свои знания на практике, представлять результаты своего труда, оценивать свои достижения. Для понимания ценности научного знания.

**Для учителя**

Для учителя это возможность заинтересовать обучающихся одним из самых перспективных и современных направлений развития современной науки – экологическим научным исследованием. Роль учителя изменяется, он уже не просто транслирует информацию, а помогает ученикам овладевать её самостоятельно в результате практической деятельности.

**Для школы**

Учебные проекты – хорошая возможность выявить одаренных детей, которые могут проявить себя на различных конкурсах, фестивалях и конференциях.

На защиту проектов можно приглашать родителей, представителей высших учебных заведений, что позволяет школе укрепить связи с социумом. Данный проект способствует реорганизации пришкольной территории, в которой могут быть задействованы родители.

**Цели проекта:**

- содействие реализации государственной политики в области патриотического, экологического воспитания молодежи;

- содействие улучшению экологической обстановки в микрорайоне через благоустройство и озеленение территории пришкольного участка;

- развитие экологической культуры учащихся.

**Задачи проекта:**

- сформировать у подрастающего поколения активную гражданскую позицию;

- воспитание экологической культуры и экологического сознания школьников;

- развитие умений устанавливать взаимосвязи между элементами природного сообщества и окружающей среды;

- усилить региональную направленность экологического образования;

- привлечь детей к поиску механизмов решения актуальных проблем местного сообщества через разработку и реализацию социально значимых проектов;

-сформировать чувство личной ответственности за состояние окружающей среды;

- развить инициативы и творчества школьников через организацию социально значимой деятельности – благоустройство пришкольной территории.

***Для кого?***

Для педагогов, ведущих исследовательскую деятельность.

Проект «Экологический мониторинг микрорайона школы» может быть использован любым преподавателем биологии, географии, педагогом дополнительного образования эколого-биологического направления, владеющим знаниями основных естественнонаучных законов. Продуктивным будет взаимодействие с учителем химии.

Исследование проводится с учениками 7-9 классов.

***Как?***

Реализация этого интегрированного проекта включает в себя следующие этапы:

1-й ЭТАП - ПОБУДИТЕЛЬНЫЙ

Проведение педсовета «Проектный метод» с обсуждением ожидаемых эффектов от использования данного метода и предполагаемых рисков возможно с использованием диспута, где одна группа учителей представляет сторонников метода, другая – противников. Данное мероприятие позволяет выявить группу заинтересованных учителей.

2-й ЭТАП - ОЗНАКОМИТЕЛЬНЫЙ

Учителя знакомятся с конкретным проектом «Экологический мониторинг микрорайона школы», планируют организацию работы учащихся, обсуждают возможность межпредметных взаимодействий.

3-й ЭТАП – ВНЕДРЕНЧЕСКИЙ

Использование метода в практике учителя предметника или педагога дополнительного образования эколого-биологического направления. Формирование двух групп учащихся, которые будут работать над проектом независимо друг от друга, для последующего сопоставления полученных научных данных. Защита проектов на научно-практической конференции и совместное составление выводов из проделанного исследования.

4-й ЭТАП – РЕФЛЕКСИВНЫЙ

Подведение итогов работы, анализ трудностей и ошибок, обсуждение необходимости внесения корректив, планирование проведения исследования в следующем учебном году для определения экологической ситуации в динамике.

1. **Описание эффектов, достигаемых при использовании продукта:**

-содействие решению задач государственной политики в области экологического, патриотического воспитания молодежи;

- повышение уровня заинтересованности в защите и сохранении природной среды;

- развитие организаторских способностей учащихся;

- благоустройство и озеленение школьной территории;

- повышение экологической культуры учащихся;

- привлечение внимания населения микрорайона к проблемам озеленения и благоустройства территории, сохранения экологической безопасности по месту жительства;

- расширение видового разнообразия растений на пришкольном участке для повышения образовательной среды;

- использование пришкольного участка на уроках биологии, географии;

- создание мотивации для самостоятельной исследовательской и творческой деятельности.

**5.Возможные сложности при использовании инновационного продукта и пути их преодоления.**

|  |  |
| --- | --- |
| Трудности | Пути преодоления |
| Организационные вопросы | Для развития проекта важно определение его значимости. Большое значение имеет поддержка руководства, интерес к проекту средств массовой информации, обратная связь с семьями учащихся, благодарность участникам проекта |
| Отсутствие научно-методического сопровождения | Взаимодействие со специалистами НМЦ, научных учреждений, ВУЗов, АППО |
| Низкая мотивация учащихся | Работа может строиться с учетом индивидуальных особенностей |
| Проблема поиска дополнительного времени у педагога | Четкое выполнение выработанной схемы интеграции |
| Недостаточная подготовка учителя к ведению интегрированного проекта | Организация курсов повышения квалификации не отдельно взятых учителей, а школьной команды учителей естественнонаучного цикла. Организация системы индивидуальных консультаций, мастер-классов, открытых уроков. |

**6.Глоссарий**

**Интеграция –** понимается как процесс и результат «сочетания и взаимообогащения осваиваемого содержания за счет качественных изменений связей между содержательными разделами», обеспечивает приобретение качественно новых свойств данной целостной системы (Б.С. Гершунский, М.С. Каган). Что особенно ценно при освоении краеведческого содержания (С.В. Аранова, М.Н. Берулава, Б.С. Гершунский, М.С. Каган, Д.Р. Фаткуллина и др.)

Одним из определяющих факторов для ребенка является местопроживание (Т.И. Бабаева, М.В. Крухлет, Р.М. Чумичева). Пространство города является неисчерпаемым, привлекательным и значимым объектом для многостороннего познания детьми; позволяет создать условия «погружения» ребенка в познаваемую действительность, обеспечивает возможность представления изучаемого содержания в многообразии различных связей и отношений.

**Исследование -** (буквально «следование изнутри») в предельно широком смысле — поиск новых знаний или систематическое расследование с целью установления фактов. В более узком смысле исследование — научный метод (процесс) изучения чего-либо.

Научное исследование, основанное на применении научного метода, предоставляет научную информацию и теории для объяснения природы и свойств окружающего мира. Такое исследование может иметь практическое применение. Научные исследования могут быть классифицированы согласно их академическому и прикладному характеру. Основная цель прикладных исследований (в отличие от фундаментальных исследований) — обнаружение, интерпретация и развитие методов и систем по совершенствованию человеческих знаний в различных отраслях человеческого знания.

**Проект –** способ ведения специальной научной деятельности, в том числе и коллективной.

**Экологический мониторинг –** это комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов.

**Методика проведения исследования**

**I этап Подготовительный**

Ознакомление с экологическими проблемами(глобальными, на уровне страны, региона, города, района).

Заочные экологические экскурсии по экологической карте Ленинградской области и экологическому атласу Санкт-Петербурга.

Сравнительный анализ экологической обстановки в различных районах СПб

Выявление экологических факторов, влияющих на экологическую ситуацию в городе (именно они и будут изучаться в ходе научного исследования) – постановка цели и задач исследования.

Составление плана-карты объекта исследования (в данном случае микрорайона школы)

Работа проводится двумя исследовательскими коллективами, результаты предоставляются и сравниваются на научно-практической конференции. Это дает возможность понять значимость научного исследования и показывает его объективность.

**II этап Исследовательский**

1. **Мониторинг зеленых насаждений**

Согласно закону РФ «Об охране окружающей природной среды» зеленые зоны городов и населенных пунктов относятся к особо охраняемым природным территориям. Растительность на улицах городов рассматривается прежде всего с точки зрения улучшения среды жизни человека в гигиеническом и эстетическом отношениях, поскольку растения обогащают воздух кислородом, увлажняют и очищают его, способствуют снижению шума, влияют на микроклимат территории.

Загрязнение воздуха, воды, почвы оказывает влияние на физиологические функции растений, их внешний облик, состояние, продолжительность жизни, генеративную сферу.

Так вещества-токсиканты, которые адсорбируются на клеточных оболочках растений, проникают внутрь клеток, нарушают обмен веществ; в результате резко снижается фотосинтез, усиливается дыхание. Обычно признаки поражения растений токсикантами выражаются в некрозе края листа, побурении листьев и хвои, появлении уродств, отмирании. Пыль, оседающая на листья, действует как экран, снижающий доступ света и усиливающий поглощение тепловой радиации. Кроме того, возможна закупорка листьев пылевыми частицами. Загрязнение почвы и вод нефтепродуктами также вызывает различные степени повреждения растений – от отсутствия завязывания семян и отмирания отдельных органов до полной гибели.

Среди растений есть виды особенно чувствительные к загрязнению среды и есть более выносливые.

Наиболее газоустойчивы: туя западная, клен ясенелистный, бузина, тополь канадский, сирень амурская, снежноягодник белый, боярышник.

Достаточно газоустойчивы: барбарис, жимолость татарская, роза морщинистая, сирень венгерская, смородина золотистая, яблони ягодные и китайская, калина-гордовина, чубушник, ракитник, ель колючая.

Негазоустойчивы: ель, пихта, кедр, можжевельник, клен остролистный, береза, тополь бальзамический, сирень обыкновенная, черемуха обыкновенная.

Выполнение работ по инвентаризации зеленых насаждений дает возможность оценить антропогенную нагрузку на территорию. Для этого определяется видовой состав деревьев и кустарников и влияние на них жизнедеятельности человека.

По результатам мониторинга:

а) составляется таблица

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Жизненные  формы  растений | Название  растений | Антропогенное влияние на  растения | | | Наличие  Естественного  Возобновления |
| ствол | ветви | листья |
|  |  |  |  |  |  |

б) исследуется состояние газона, выясняются причины его изменения в результате деятельности человека, выписываются преобладающие виды растений.

Материалы могут быть подвергнуты компьютерной обработке, что повышает практическую значимость исследования

1. **Лихеноиндикация**

Определить обрастание лишайниками стволов и ветвей деревьев и тем самым определить степень загрязненности воздуха. Для исследований необходимо увеличительное стекло, так как многие виды лишайников, особенно накипные, довольно трудно разглядеть.

Лишайники - своеобразная группа симбиотических организмов, морфологическую основу тела которых образует гриб. Эти примитивные растения представляют собой вид сожительства грибов и водорослей. Водоросль или цианобактерия является автотрофным компонентом тела (фикобионтом), гриб - гетеротрофным (микобионтом). Вместе они образуют единый симбиотический организм.

Особую известность лишайники приобрели в последнее время, когда их стали использовать в качестве хороших биоиндикаторов загрязнения. То, что лишайники реагируют на загрязнение воздуха, было замечено еще в XIX веке. Видовой состав лишайников в индустриальных и окраинных районах различается настолько сильно, что ученые стали выделять лишайниковые зоны. Впервые такие зоны были выделены в Стокгольме: зона "лишайниковой пустыни", где лишайники почти отсутствуют, "зона соревнования", где видовой состав лишайников беден, а сами они обладают пониженной жизнеспособностью и "нормальная зона".Сейчас известно: первыми покидают города лишайники кустистые, потом листоватые, затем накипные.

Накипные лишайники наиболее выносливые, они произрастают в местах сосреднем загрязнением воздуха и отсутствуют только на сильно загрязненных участках городов. Тонкая корочка, полностью сросшаяся с той поверхностью, на которой она разместилась,— это лишайник накипной. Его можно увидеть на коре дерева, на почве, на камне, на скале. Если попробуете эту корочку снять, оторвать, ничего не получится — только повредите лишайник. Массовый вид накипных лишайников – серовато-беловатый графис.

Листоватые лишайники обитают в зонах слабого загрязнения. Они имеют форму мелких чешуек и пластинок. Листоватые лишайники похожи на листья. Тело как бы состоит из множества листочков. Оно плоское, стелется по камням, деревьям, по какой-нибудь другой поверхности, прикрепляясь особыми нитями, напоминающими маленькие корешки. Листоватый лишайник обычно можно отделить от поверхности: он связан с ней непрочно. Листоватые лишайники – это пепельно-сераягипогимния, серо-зеленая пармелия, оранжевая ксантория или стеная золотнянка.

Кустистые лишайники не выдерживают даже слабого загрязнения. Они напоминают маленькие кустики, растущие на ветвях вверх или свисающие вниз, наподобие бороды. Кустистые лишайники – зеленоватая уснея, серебристая кладония.

Материалы исследования оформляются в виде таблицы

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Степень  загрязнения | Наличие(+) или отсутствие (-) лишайников | | |
| Кустистых | Листоватых | Накипных |
| Загрязнения нет | **+** | **+** | **+** |
| Слабое загрязнение | **-** | **+** | **+** |
| Среднее загрязнение | **-** | **-** | **+** |
| Сильное загрязнение «лишайниковая пустыня» | **-** | **-** | **-** |

1. **Определение запыленности воздуха**

Выбирают 5 деревьев одной породы на разном удалении от ближайшей к школе оживленной автомагистрали. На высоте1-1,5м со стороны дороги с каждого дерева срывают по 10 листьев и помещают в чистую стеклянную банку с крышкой. В другую банку таким же образом собирают листья с контрольных деревьев, растущих вдали от дороги. Места взятия проб отмечают на карте микрорайона.

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

Для определения поверхности обмытых листьев берут 5 листьев, лучше разных по размеру, протирают их от воды и обводят каждый из них на бумаге. Затем вырезают по контуру и взвешивают вырезанные проекции листа. Из той же бумаги вырезают квадрат 10х10см и взвешивают его. Рассчитывают поверхность обмытых листьев по формуле:



где М1 – масса бумаги, вырезанной по контурам 5 листьев,

М2 – масса 1 дм2 бумаги,

П1 – общее количество обмытых листьев.

Проведя подобные исследования в разных точках микрорайона, можно построить карту запыленности воздуха на данной территории.

1. **Оценка чистоты атмосферного воздуха по величине автотранспортной нагрузки.**

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

Загрязнение воздуха отработанными газами автомобилей отличается значительной неравномерностью в пространстве и во времени. Поэтому важен оперативный и детальный учет интенсивности структуры транспортных потоков.

Санитарные требования по уровню загрязнения допускают поток автотранспорта в жилой зоне интенсивностью не более 200 автомобилей в час.

Для учета автомобильных потоков и количества угарного, газа, попадающего в атмосферу, выбирается несколько прилегающих к школе улиц, по которым разрешено движение автотранспорта. На каждой улице выбирается одно или несколько мест наблюдения (мы выбирали самые оживленные перекрестки). Каждую проехавшую мимо автомашину ученик учитывает. При этом целесообразно провести отдельный учет легковых автомобилей, грузовых машин, автобусов и мотоциклов (троллейбусы и трамваи, не играющие большой роли в загрязнении атмосферы можно не учитывать).

На одном и том же месте возможно проведение разнообразных наблюдений:

- в разное время дня

- в разные дни недели, но в одно и то же время

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

При движении одной автомашины со скоростью 40 км/ч на километровом отрезке дороги выделяется 75 г СО (угарного газа) при скорости 80 км/ч его количество удваивается. Используя эти данные и проведя несложные расчеты можно определить количество СО на улицах, прилегающих к школе.

Можно построить графики суточной и недельной динамики движения автотранспорта на конкретной улице, сравнить транспортные потоки, сопоставить интенсивность движения на оживленной магистрали и возле школы. При построении графика на горизонтальной оси откладывается время (в часах – для суточной активности, или в днях – для длительного периода наблюдений), а н вертикальной оси – суммарная интенсивность транспортного потока. Такие графики легко сравнивать между собой.

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

- выбирать не менее двух постов наблюдений (с незначительным и наиболее интенсивным потоком автотранспорта);

- проводить измерения в одни и те же сроки;

- определять среднюю за период наблюдений интенсивность транспортного потока.

Результаты исследований оформляются в виде таблицы:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Место  наблюдения | Количество за единицу времени | | | | Количество  СО |
|  | Легковых  автомо-  билей | Грузовых  автомобилей | Автобусов | Мотоциклов |  |
|  |  |  |  |  |  |

1. **Определение количества строящихся объектов**

Строительная отрасль набирает обороты. Мы становимся невольными свидетелями быстрой застройки недавних пустырей. В считанные месяцы появляются каркасы будущих жилых домов. Еще выше темпы возведения корпусов торгово-развлекательных центров и модных ныне гипермаркетов. Это вполне естественно, поскольку потребность человека в хорошей и комфортной жизни вряд ли можно чем ограничить.

Воздействия строительного производства на окружающую среду могут быть прямыми и косвенными. Например, непосредственно при производстве строительных работ происходит уничтожение экосистем на территории стройплощадки, загрязнение строительными отходами почв, поверхностных и подземных вод. Косвенное загрязнение происходит, например, через выбор строительных материалов и их использование. Так, негативные воздействия на природную среду происходят уже при добыче сырья для строительных материалов, их производстве, транспортировке и т.д.

Количество строящихся объектов в микрорайоне во многом определяет поток автотранспорта и в дальнейшем плотность населения, влияет на уровень шума(одного из самых неблагоприятных экологических факторов), количество бытовых отходов и т.д.

В данном исследовании элементарно подсчитывается количество строящихся объектов в районе школы и делаются соответствующие выводы.

1. **Бытовые отходы и свалки**

Мусор – это неотъемлемый спутник жизнедеятельности всего человечества. Бытовой мусор – это фракция твердых отходов, которая образуется в коммунальном хозяйстве городов, а также в сельской местности. Особенно большое количество бытового мусора образуется в городах.

Один человек в большом городе производит 1кг мусора в сутки, значит 365кг в год. Не один район не может обойтись без мусоросборников. Зная плотность населения в районе школы можно подсчитать количество мусора, производимое его жителями за любой интервал времени.

Отходы пищи привлекают птиц, известных как переносчики болезней, а также беспризорных собак и кошек. Гниющие отходы являются средой для развития болезнетворных микроорганизмов. А старые доски, отрезки труб и проволока могут послужить источником травм.

**III Этап Научно-практическая конференция**

Научно-практическая конференция может быть проведена в рамках «Недели естествознания», «Недели экологии», «Недели окружающей среды». На неё приглашаются не только оба исследовательских коллектива, но и другие ученики, педагоги школы, района, родители.

Проводится жеребьевка, в ходе которой выбираются докладчики по трем основным направлениям, вторая исследовательская группа имеет право дополнить и уточнить изложенные результаты, в соответствии со своими результатами.

В итоге строятся выводы и создается проект по реорганизации и озеленению пришкольной территории согласно полученным в ходе экологического исследования данным.