



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФАКУЛЬТЕТ ЕСТЕСТВЕННО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
КАФЕДРА ХИМИИ, ЭКОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

**Организация внеурочной работы по химии
для обучающихся 9 класса**

**Выпускная квалификационная работа по направлению
44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность программы бакалавриата**

**«Биология. Химия»
Форма обучения очная**

Проверка на объем заимствований:
___ 84,32 ___ % авторского текста

Выполнила:
Студентка группы ОФ-501/068-5-1
Котова Анастасия Вячеславовна

Работа рекомендована к защите
рекомендована/не рекомендована

« 28 » 05 20 21 г.

Зав. кафедрой Химии, экологии и методики
обучения химии
(название кафедры)

С Сутягин А.А.

Научный руководитель:
старший преподаватель
Карпенко Ирина Геннадьевна

Челябинск
2021

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: ПОНЯТИЕ И ЕЁ ОСОБЕННОСТИ	6
1.1. Понятие внеурочной деятельности	6
1.2. Направления внеурочной деятельности	8
1.3. Результаты и эффекты внеурочной деятельности учащихся	9
Вывод по первой главе	14
ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ИНТЕГРИРОВАННОГО СОДЕРЖАНИЯ	15
2.1. Внеурочная деятельность	15
2.2. Рабочая программа курса внеурочной деятельности «За пределами страниц химии...» обучающихся 9 класса	16
2.3. Анализ внеурочного мероприятия «Ионы тяжелых металлов – загрязнители окружающей среды»	30
2.4. Использование межпредметных связей как реализация интегративного характера курса внеурочной деятельности	31
2.5. Эффективность внедрения элементов программы внеурочной деятельности «За пределами страниц химии...»	36
Вывод по второй главе	37
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	38
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	39
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Методические материалы к занятию «Загрязнители среды и их классификация»	45
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 Опорный конспект по теме «Строение, состав и изменения атмосферы»	49

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Конспект по теме «Строение, состав и изменения атмосферы»	50
ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Внеурочное мероприятие по теме «Ионы тяжелых металлов – загрязнители окружающей среды» для обучающихся 9 класса	56
ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Технологическая карта внеурочного мероприятия «Ионы тяжелых металлов – загрязнители окружающей среды»	64
ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Методика определения уровня сформированности познавательного интереса к урокам химии	67

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с современными подходами внеурочная деятельность рассматривается как неотъемлемая часть учебно-воспитательного процесса в школе, позволяющая наиболее полно реализовать требования стандартов второго поколения.

Данный вид деятельности обучающихся объединяет все формы организации работы с обучающимися (за исключением учебной), с помощью которых возможно и целесообразно решение задач их воспитания и социализации.

Цель работы – разработать программу внеурочной деятельности общеинтеллектуального направления по химии для обучающихся 9 класса.

Задачи работы:

1. Изучить и проанализировать литературу о внеурочной деятельности по химии в основной общеобразовательной школе.

2. Составить тематическое планирование интегрированной (химия, биология, экология) программы внеурочной деятельности для обучающихся 9 класса.

3. Разработать и реализовать внеурочное мероприятие, как элемент программы внеурочной деятельности «Ионы тяжелых металлов – загрязнители окружающей среды».

4. Оценить внеурочное мероприятие с точки зрения эффективности для развития познавательного интереса к урокам химии.

Гипотеза – внеурочная деятельность способствует формированию предметных и метапредметных универсальных учебных действий (УУД), развитию познавательного интереса.

Объект исследования – внеурочная деятельность по химии.

Предмет исследования – методика организации и реализации программы внеурочной деятельности по химии в 9 классе.

Практическая значимость работы заключается в том, что материал данного исследования может быть применен на уроках биологии, химии с экологической направленностью, а также на внеурочных мероприятиях.

ГЛАВА 1. ВНЕУРОЧНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ: ПОНЯТИЕ И ЕЁ ОСОБЕННОСТИ

1.1. Понятие внеурочной деятельности

Содержание стандартов второго поколения определяет внеурочную деятельность обучающихся как инновационное направление в организации образовательного процесса [24, 25].

Формы реализации внеурочной деятельности в рамках федеральных государственных стандартов (ФГОС) отличны от классно-урочной системы. Данная работа направлена на более полное достижение планируемых результатов освоения основной образовательной программы общего образования, т.е. внеурочная деятельность способствует полноценной реализации требований федеральных образовательных стандартов общего образования и является важной и неотъемлемой частью образовательного процесса [25].

Внеурочная деятельность учащихся объединяет все виды деятельности школьников (за исключением учебной деятельности), в которых возможно и целесообразно решение задач их воспитания и социализации.

Кроме того, внеурочная деятельность является неотъемлемой составной частью учебно-воспитательного процесса и одной из форм организации свободного времени учащихся [10].

Организация внеурочной деятельности ориентирована на удовлетворение потребностей учащихся в содержательном досуге, их участие в самоуправлении и общественно полезной деятельности. Добиться максимального развития или формирования познавательных потребностей и способностей каждого ученика, а также воспитание свободной личности возможно благодаря полноценно организованной системе внеурочной деятельности. Воспитание детей происходит в любой

момент их деятельности. Однако, наиболее продуктивно воспитание обучающегося осуществляется в свободное от обучения время [13].

При организации внеурочной деятельности учитываются индивидуальные способности ребёнка, его познавательная активность, нравственные черты личности, коммуникативные навыки. При реализации внеурочной деятельности эти качества ребёнка развиваются, и формируется база для приспособления человека к быстро изменяющемуся миру, формируется всесторонне развитая личность [3].

Отличие от классно-урочной деятельности в эмоциональной наполненности занятий, в подборе именно увлеченных данной тематикой обучающихся и педагогов. Особое внимание во внеурочной деятельности уделяется развитию творческих способностей обучающихся и развитию познавательных интересов и увлечений ребенка.

Под целью внеурочной деятельности понимают содействие в обеспечении достижения планируемых результатов освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования (личностных, метапредметных, предметных).

Посредством выполнения ниже изложенных задач реализуется цель внеурочной деятельности:

1. Выявление склонностей, интересов, способностей, возможностей учащихся к различным видам деятельности.
2. Создание условий для индивидуального развития ребенка в избранной сфере внеурочной деятельности.
3. Формирование системы знаний, умений, навыков в избранном направлении деятельности.
4. Развитие опыта творческой деятельности, творческих способностей.
5. Создание условий для реализации приобретенных знаний, умений и навыков.

6. Развитие опыта неформального общения, взаимодействия, сотрудничества.

7. Расширение рамок общения с социумом [34].

1.2. Направления внеурочной деятельности

Внеурочная деятельность в образовательных учреждениях организуется по следующим направлениям развития личности [35]:

- общекультурное,
- спортивно-оздоровительное,
- духовно-нравственное,
- общеинтеллектуальное,
- социальное.

Внеурочная деятельность в школе реализуется по следующим видам деятельности:

- игровая,
- трудовая (производственная),
- познавательная,
- художественное,
- проблемно-ценностное общение,
- досугово-развлекательная (досуговое общение),
- и другое [10].

Организация внеурочной деятельности осуществляется в форме кружков, секций, круглых столов, конференций, диспутов, школьных научных обществ, олимпиад, соревнований, поисковых и научных исследований, общественно полезных практик, а также экскурсий. Внеурочная деятельность чаще всего в общеобразовательных школах реализуется в виде элективного курса, на котором осуществляется индивидуализация предпрофильного обучения, углубление и расширение знаниевой компоненты, развитие наглядно-образного и словесно-

логического мышления, развитие устойчивого познавательного интереса к предмету химия. Обучающиеся овладевают методами применения знаний на практике, получают дополнительные знания по предмету, учатся извлекать информацию из дидактических материалов, развивают навыки обобщения и анализа материала, развивают умения оценки собственной деятельности, развивают способности работы в коллективе, формируют внутреннюю мотивацию к обучению. Ученики знакомятся с технологией разноуровневого обучения, с технологией проблемного обучения, кейс-технологией и технологией критического мышления.

Рекомендуемая численность членов группы при реализации занятий в рамках внеурочной деятельности не должна превышать 25 человек. В основе формирования группы лежит учет индивидуальных потребностей обучающихся, выявляемых путем опроса, личной беседы, анкетирования как самих учеников, так и их родителей.

1.3. Результаты и эффекты внеурочной деятельности учащихся

При подготовке программы внеурочной деятельности и ее планировании необходимо четкое представление конечного результата деятельности и достигаемого педагогического эффекта.

Результат – это то, что стало непосредственным итогом участия ученика в деятельности. Например, школьник, участвующий в туристическом походе, перемещается из одной точки пространства в другую, затрачивая определенные физические усилия и выполняя конкретные операции для достижения цели – достичь конечной точки, что является фактическим результатом похода. Но в процессе этих операций он приобретает определенные знания, раскрывает новые качества в себе и в других людях (участниках этого похода), переживает определенные чувства, которые приобретают для него ценностное значение, у него появляется новый опыт действий, в том числе, самостоятельных. Таким путем достигается воспитательный результат [10].

Как следствие образовательного результата рассматривается педагогический эффект, то есть воздействие данного результата на процесс формирования личности человека, его компетентных качеств и идентичности.

Таким образом, в качестве воспитательного результата внеурочной деятельности являются те приобретаемые при участии в определенных видах работы знания о нормах, морали, принципах, которые будут способствовать духовно-нравственному развитию личности ребенка. При этом само духовно-нравственное развитие, происходящее под влиянием данных приобретений, будут выступать в качестве воспитательного эффекта внеурочной деятельности.

Наиболее полно образовательный и воспитательный результат внеурочной деятельности, может быть достигнут при организации взаимодействия обучающихся с дальним окружением, то есть членами социума вне образовательного учреждения, в среде с неограниченным набором внешних факторов.

Для обеспечения наиболее эффективного и последовательного достижения образовательных результатов внеурочной деятельности обучающихся их разделяют на три уровня (таблица 1) [10].

Таблица 1 – Уровни образовательных результатов внеурочной деятельности

Уровень	Формулировка компетенции, эффекта воспитания и социализации обучающихся	Краткая характеристика	Основа формирования результатов
1	2	3	4
Первый	Приобретение школьником социальных знаний (об общественных нормах, об устройстве общества, о социально одобряемых и неодобряемых формах поведения в обществе и т.п.), первичного понимания социальной реальности и повседневной жизни.	Ученик знает и понимает социальную жизнь.	В достижении этого уровня результатов важную роль играет форма взаимодействия «ученик-учитель» и руководства деятельностью обучающегося преподавателем. Например, в диалоге о важности здорового образа жизни ученик усваивает информацию, а также проецирует поведение преподавателя на себя. Информация будет усвоена как эталон только в том случае, если учитель ведёт правильный образ жизни.

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4
Второй	Формирование позитивных отношений школьника к базовым ценностям общества (человек, семья, Отечество, природа, мир, знания, труд, культура), ценностного отношения к социальной реальности в целом.	Ученик ценит социальную деятельность.	Особую значимость в достижении этого уровня результатов имеет коммуникация обучающегося с другими школьниками в пределах класса или образовательного учреждения.
Третий	Школьник самостоятельно действует в общественной жизни. Получение школьником опыта самостоятельного ценностно окрашенного социального действия.	Ученик самостоятельно действует в социальной жизни.	Для достижения результатов такого уровня значительно взаимодействие ученика с другими людьми вне территории образовательной организации, в открытой социальной среде.

Разделение результатов на данные уровни позволяет педагогу:

- осуществлять разработку образовательных программ внеурочной деятельности с ясным представлением конечного результата данной деятельности,
- планировать формы работы, адекватно направленные на достижение заданного результата конкретного уровня,
- обеспечивать в рамках деятельности последовательные логические переходы от результатов начального уровня на последующие результативные уровни,
- проводить диагностику образовательных и воспитательных результатов деятельности и эффективности ее внедрения в образовательный процесс школы,
- осуществлять адекватную оценку результативности реализации конкретных программ и их качества [10].

Для достижения результата определенного уровня в процессе внеурочной деятельности реализуются свои образовательные формы (совокупности форм), схожие по структуре и содержанию.

По мере возрастания уровня образовательного результата возрастает сложность форм, направленных на его достижение. При этом, происходит

постепенное усложнение форм, но формы, реализуемые на каждом последующем уровне, могут быть направлены не только на достижение результата данного уровня, но и развивать и закреплять результаты предыдущих уровней.

Для понимания школьниками жизненного сюжета часто используют этическую беседу как форму проблемно-ценностного общения. Минус этической беседы с преподавателем заключается в том, что общение происходит между учителем и обучающимися, т. е. общение детей между собой практически отсутствует. Можно сделать вывод, что данная форма недостаточно для развития ценностей через обсуждение проблемы. Только общение с ровесниками позволяет выявить собственные ценности.

Более рационально использование интеллектуального диалога (дебатов) и контролируемого спора по рассматриваемой теме (тематического диспута), что способствует ценностному самоопределению. Учащиеся, принимая участие в интеллектуальном диалоге, имеют возможность взглянуть на проблему с различных позиций, проанализировать отношение участников диалога к данной проблеме, выделить позитивные и негативные стороны. С другой стороны, использование игровой формы взаимодействия (дебаты) позволяет ученику не нести ответственность за собственные слова и действия. То есть данная форма не способствует получению личного опыта социальной деятельности у ученика.

Выше изложенная проблема решается благодаря применению другого рода формы – проблемно-ценностной дискуссии. Каждый ученик излагает собственную точку зрения при толерантном отношении к этой точке зрения других обучающихся. Только наличие дружелюбной обстановки способствует подтверждению на практике полученных (не полученных) социальных знаний и признавать их (либо отторгать).

Формы, используемые для получения результатов первого уровня, категорически не подходят для достижения результатов второго, а тем

более третьего уровней. При этом в формах, направленных на достижение результата наивысшего уровня, также достигаются результаты предыдущих. При этом акцент на скорости достижения образовательных результатов не всегда оправдан, во главу угла ставится обеспечение повышения качества и эффективности деятельности. Ученик, не освоивший формы деятельности, соответствующие результатам первого уровня, не способен эффективно достичь результатов для второго и последующего уровней.

Помимо образовательных в рамках внеурочной деятельности достигается следующий ряд результатов:

- индивидуализация каждого ребёнка в ходе самоопределения в системе внеурочной деятельности,
- формирование положительного эффекта у школьника к базисным ценностям общества (семья, природа, мир, культура и многое другое),
- воспитание толерантности,
- создание оптимальных условий для развития и отдыха детей; повышение возможностей для творческого развития личности обучающегося, поиск путей реализации его интересов,
- создание творческой среды для самореализации детей,
- и другое [10].

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО) предусматривает, что метапредметность является одним из многих способов формирования и развития мышления, универсальных учебных способов действия, а также формирования естественно-научной картины мира у обучающихся. Можно выделить следующие метапредметные результаты внеурочной деятельности:

1. Коммуникативные УУД. Направлены на получение следующих навыков: коммуникации школьников вступать в диалог; построения продуктивного взаимодействия и сотрудничества со сверстниками и

взрослыми людьми; оформления собственных мыслей в устной и письменной формах; умения восприятия различных точек зрения; и другое.

2. Познавательные УУД. Результатами является: осуществление поиска требующейся информации, необходимой для выполнения учебных заданий с использованием справочных материалов; использование на усвоенном уровне приемами мышления такими как анализ, обобщение, сравнение и классификация; и другое.

3. Регулятивные УУД. Регулятивные универсальные учебные действия направлены на реализацию следующих результатов: объективно оценивать результат своих действий; вносить необходимые дополнения, исправления в свою работу; конструировать план по решению проблемы под контролем учителя; и другое.

4. Личностные результаты. Формирование целостного, гармоничного восприятия мира, воспитание эмоциональной отзывчивости; воспитание нравственных и эстетических чувств; любви к народной природе, своему народу; уважительное отношение к мнению окружающих, истории и культуре других народов; развитие интереса к обучению и любознательности; развитие и формирование творческого потенциала; и другое.

Вывод по первой главе

Внеурочная деятельность в соответствии с ФГОС ООО является неотъемлемой составной частью образовательного процесса. Внеурочная деятельность в общеобразовательных учреждениях осуществляется по направлениям, соответствующим путям развития личности (их пять), которые возможны благодаря применению различных видов и форм деятельности обучающихся [9]. Результатами реализации внеурочной деятельности являются: образовательные результаты трех уровней, развитие предметных, метапредметных, личностных УУД, индивидуализация процесса образования каждого обучающегося.

ГЛАВА 2. РАЗРАБОТКА ПРОГРАММЫ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ ИНТЕГРИРОВАННОГО СОДЕРЖАНИЯ

2.1. Внеурочная деятельность

Предлагаемая программа внеурочной деятельности в 9 классе базируется на знаниях и умениях учащихся, которые были приобретены в ходе изучения предметов окружающей мир, химия, биология. Содержание интегрированной (химия, биология, экология) программы внеурочной деятельности для обучающихся 9 класса. «За пределами страниц химии...» включает дополнительную информацию, которая позволяет обучающимся осуществлять поиск необходимой информации в рамках собственных исследований, способствует активизация активных форм познавательной деятельности [8, 16]. Применение при организации внеурочной деятельности дополнительных источников информации способствует обеспечению системности и научности школьного курса химии, а также усилению ориентации на процесс непрерывного развития ученика. При реализации программы развиваются способности к выполнению грамотной оценки собственного потенциала, личных образовательных потребностей в изучении естественнонаучных дисциплин (химия, биология, экология) для дальнейшей деятельности, в том числе, профессионально ориентированной.

В условиях введения ФГОС ООО особая роль отводится интеграции знаний различных областей наук. Интегрированный курс внеурочной деятельности [18] «За пределами страниц химии...» является активатором мыслительных операций и позволяет углубить научные знания. Примером интеграции может послужить изучение раздела «Пути загрязнения окружающей среды и влияние на здоровье человека». В данном разделе внимание отводится изучению загрязнителей химической природы, их

воздействие на живой организм, а также оценке нанесения вреда окружающей среде металлургическими предприятиями.

2.2. Рабочая программа интегрированного курса внеурочной деятельности «За пределами страниц химии...» обучающихся 9 класса

2.2.1. Пояснительная записка

Рабочая программа интегрированного курса внеурочной деятельности «За пределами страниц химии...» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования второго поколения и требованиям к условиям реализации основной образовательной программы. Формирование естественнонаучной картины мира является важным компонентом учебно-воспитательного процесса [17].

Курс построен с учетом интеграции таких предметов как химия, биология и экология. Интеграция – слияние материалов по нескольким предметам, с целью повышения содержательной компоненты.

Программа данного курса построена с учётом возрастных особенностей на базе преемственного формирования и развития естественнонаучных понятий, усвоения научно-доказанных фактов [14].

Принципы реализации программы: связь теоретического материала с практической деятельностью, погружение обучающихся в активную исследовательскую и познавательную деятельность, доступность, наглядность и целостность.

Организация интегрированного курса внеурочной деятельности, а также её реализация, являются составной частью предпрофильной подготовки обучающихся [11, 15].

Межпредметная интеграция реализуется посредством использования грамотно подобранного материала для проведения занятий, материал должен содержать теоретическую информацию из трех смежных научных

областей. Немаловажным компонентом является использование методических приемов для полноценного усвоения информации обучающимися. Таковыми приемами являются дискуссии, защита проектов, анализ теоретического материала, поиск и выделение информации, выявление общих и отличительных признаков, выявление межпредметных и метапредметных связей, создание ситуации успеха, создание проблемной ситуации, использование дифференцированного и индивидуального подходов, подкрепление знаний с помощью эмоциональной сферы обучающихся [4].

Цель курса – развитие интереса учащихся к естественным наукам, процессу обучения, способствование развитию познавательного интереса, формирование и развитие опыта проведения химического эксперимента, развитие компетентности в культурной области, активного и самостоятельного стремления к познанию, стремления добиваться успеха в процессе обучения, личного опыта в реализации, взаимодействия с обществом.

Целевые задачи программы:

1. Обучающие:

– формирование у учащихся научно обоснованной картины мира, видения, целостной картины природы как совокупности сложных физических, химических, биологических и социальных процессов, протекающих в общей взаимосвязи,

– освоение базисными практическими умениями и навыками в естественнонаучной области (химия, биология, естествознание и др.).

2. Развивающие:

– создание среды для удовлетворения образовательных потребностей ученика, установление раскрытие его интересов и совершенствование творческого потенциала,

– развитие умения выстраивать систему рассуждений для анализа наблюдаемых явлений и процессов; обобщения информации с целью получения логических выводов,

– развитие навыков коммуникации в пределах ближнего и дальнего круга.

3. Воспитательные:

– воспитание чувства ответственности за окружающий мир, уважения к богатству, созданному природой и используемому человеком,

– формирование среды, направленно ориентирующей и стимулирующей к участию в исследовательской деятельности,

– активизация интереса к изучению природных явлений через раскрытие сущности природных процессов,

Элективный курс рассчитан на 35 часов в год (1 час в неделю) [30].

Учебные пособия:

1. Габриелян, О.С. Химия. 9 класс : учебник / О.С. Габриелян. – 2-е изд., стереотип. – Москва : Дрофа, 2014. – 319, [1] с. : ил. – ISBN 978-5-358-13386-0.

2. Гара Н.Н. Химия. Задачник с «помощником». 8-9 классы: пособие для учащихся общеобразоват. учреждений / Н.Н. Гара, Н.И. Габрусева. – 4-е изд. – Москва : Просвещение, 2013 – 95 с. – ISBN 978-509-0297 13-4.

3. Грановская, Р. М. Элементы практической психологии / Р. М. Грановская. – Москва : Речь, 2010. – 208 с.

4. Губина Н. В. Программы элективных курсов. Химия. 8-9 класс. Предпрофильное обучение. - Москва : Дрофа, 2007. – 112 с.

5. Пасечник В.В. Биология. Индивидуально-групповая деятельность. Поурочные разработки. 9 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / В.В. Пасечник. – Москва : Просвещение, 2017. – 190 с. – (Линия жизни). – ISBN 978-5-09-049111-2.

6. Пономарева И.Н. Биология: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / И. Н. Пономарева, О. А. Корнилова,

Н. М. Чернова: под ред. проф. И. Н. Пономаревской. – 6-е изд., перераб. – Москва : Вентана-Граф, 2018. – 272 с.: ил. – (Российский учебник). – ISBN 978-5-360-07447-2.

7. Сборник практических заданий по экологии: учебно-методическое пособие. / Сост.: О.В. Аксенова, А.С. Гузенкова. Московский институт электроники и математики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». – Москва : [б. и.], 2013. – 31 с.

8. Сулова А.И. Основные понятия биохимии. Ферменты: учебное пособие для иностранных студентов / А.И. Сулова, В.И. Бахтаирова; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, Кафедра химии и биохимии. – Иркутск : ИГМУ, 2014. – 41 с.

2.2.2. Содержание программы

Раздел 1. Введение. Вещества и элементы (6 часов)

В королевстве химических элементов и веществ (1 час)

- интересные факты об открытии химических элементов;
- классификация элементов по различным классификационным признакам: с точки зрения химии (металлы, неметаллы), биологии (микро- и макроэлементы, биогенные элементы), экологии (загрязнители естественные и антропогенные);

- классификация веществ по различным классификационным признакам: с точки зрения химии (простые – металлы, неметаллы и сложные вещества, оксиды, гидроксиды, соли [6]; органические и неорганические), биологии (органические и неорганические, питательные – белки, жиры, углеводы, витамины, ферменты и др. [26, 27]), экологии (токсичные, ксенобиотики).

Элементы жизни (1 час)

- биогенные элементы (углерод, водород, кислород, азот, фосфор, сера);

– соединения, содержащие биогенные элементы (биополимеры – белки, нуклеиновые кислоты, липиды; витамины, гормоны, медиаторы и др.).

Питательные вещества (1 час)

- жиры,
- белки,
- углеводы,
- минеральные вещества [27].

Химический состав клетки. Неорганические вещества (1 час)

- клетка, как система, состоящая из многих веществ,
- массовые доли основных компонентов клетки,
- вода,
- микро- и макроэлементы, их роль.

Химия организма (1 час)

- функции жиров,
- функции белков,
- функции углеводов,
- функции минеральных веществ [26].

На перекрестке 3-х наук (1 час)

Актуализация полученных знаний по предыдущим темам в форме интеллектуальной игры.

Раздел 2. Пути загрязнения окружающей среды и влияние на здоровье человека (7 часов)

Загрязнители среды и их классификация (1 час)

- основные загрязнители,
- признаки классификации,

Пути и виды загрязнения почвы (1 час)

- основные пути загрязнения почвы,

– физические, химические, биологические, радиоактивные загрязнения [28].

Строение, состав и изменения атмосферы (1 час)

- тропосфера,
- стратосфера,
- мезосфера,
- экзосфера,
- химический состав атмосферы,
- изменения в результате антропогенного воздействия.

Изменения климата – следствие «парникового эффекта». Проблемы истощения «озонового слоя» (1 час)

- климатические изменения,
- таяние ледников,
- повышение температуры воздуха,
- пути решения проблемы,
- причины истощения «озонового слоя»,
- последствия истощения и пути решения проблемы.

Металлургическое производство на Южном Урале (1 час)

- металлургические предприятия Южного Урала,
- технология производства,
- основная продукция и её реализация.

«Ионы тяжелых металлов – загрязнители окружающей среды» (1 час)

- качественное определение ионов меди (II) и железа (III).

Секреты долголетия» (1 час)

- здоровый образ жизни,
- правильное питание,
- эмоциональное равновесие.

Раздел 3. Химия и живой организм (10 часов)

Кладезь знаний: интеллектуальная викторина по разным разделам химии и биологии (1 час)

Аминокислоты – что это такое и зачем они нужны? (1 час)

- заменимые и незаменимые аминокислоты,
- физические и химические свойства.

Необходимый строительный материал для всех живых организмов: белки, их функции и роль для живых организмов (1 час)

Правда или миф, что длинная полимерная молекула хранит наследственную информацию организма? (1 час)

- нуклеиновые кислоты (ДНК, РНК),
- структура,
- функции.

Гормоны с химической точки зрения и их роль в нормальном функционировании организма (1 час)

- гормональная регуляция процессов жизнедеятельности,
- железы секреции,
- роль гормонов.

Ферменты как биологические катализаторы. Пищеварение с точки зрения химической кинетики (1 час)

- процессы пищеварения,
- скорость переваривания органических веществ.

Фотосинтез с химической точки зрения. Роль углеводов в обеспечении жизнедеятельности живых организмов (1 час)

- синтез органических соединений из неорганических,
- основные продукты,
- классификация углеводов.

Роль воды для протекания биохимических процессов в организме
(1 час)

- вода как растворитель,
- среда для протекания биохимических реакций.

Эколикбез, или что мы едим и пьём. Влияние на организм и контроль качества продукции (2 часа)

- основные продукты питания,
- влияние удобрений на качество продуктов (нитраты, избыток удобрений),
- изучение состава продуктов,
- анализ чипсов, лимонада, вермишели быстрого приготовления, йогурта,
- изучение пищевых добавок.

Практическая работа «Определение содержания крахмала в йогуртах марок: Нежный, Alpenlind, Danone, Активиа».

Практическая работа «Ферменты как биологические катализаторы. Зависимость активности ферментов от pH и температуры» [31].

Раздел 4. Экология окружающей среды (7 часов)

Природные ресурсы (1 час)

- классификация,
- природные ресурсы Урала.

Экология атмосферы (1 час)

- причины загрязнения,
- виды загрязнения,
- решение проблемы.

Экология почвы (1 час)

- причины загрязнения,
- виды загрязнения,
- пути решения проблемы.

Экология воды (1 час)

- причины загрязнения,
- виды загрязнения,
- решение проблемы.

Современное состояние и охрана (1 час)

- причины изменений,
- меры охраны.

Человек и экология (1 час)

- влияние окружающей среды на уровень здоровья человека,
- распространенные заболевания Урала.

Практическая работа «Комплексонометрическое определение жёсткости воды» (1 час) [30].

Раздел 5. Человек и его здоровье (3 часа)

Лекарственные препараты. Сроки годности лекарств. Инструкция по применению (1 час)

- история развития фармакологии,
- классификация лекарственных препаратов,
- изучение инструкций по применению.

Мир лекарств. Что необходимо знать каждому человеку (1 час)

- правила хранения,
- дозировка,
- домашняя аптечка,
- первая помощь при отравлениях.

Практическая работа «Исследование восстановительной способности витамина С (аскорбиновой кислоты)» (1 час) [31].

Защита групповых проектов (2 часа)

2.2.3. Планируемые результаты освоения программы

Предметные результаты:

1. В области познания: умение наблюдать и описывать посредством широкого потенциала русского языка, научной символики и языка химии эксперименты, как проводимые самостоятельно, так и реализуемые путем демонстрации; выполнять наблюдения за процессами, происходящими в природе и в повседневной жизни, выделяя их естественнонаучную сущность.

2. В области формирования ценностных ориентиров: выстраивать собственную деятельность с учетом представлений о необходимости ответственного отношения к природному богатству и сохранению благополучия окружающей среде.

3. В сфере труда: планировать и проводить индивидуальную работу по актуализации и изучению теоретического материала, планировать и проводить химический эксперимент; использовать вещества в соответствии с их предназначением и свойствами.

4. В сфере безопасности жизнедеятельности: оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

Личностные результаты:

1. В ценностно-ориентационной сфере – чувство гордости за российскую науку, работоспособность, целеустремленность, выдержка и чувство собственного достоинства.

2. В сфере труда – готовность к осознанному выбору дальнейшей образовательной траектории.

3. В познавательной сфере: мотивация к обучению, умение управлять своей познавательной деятельностью.

Метапредметные результаты:

1. Владение универсальными естественно-научными способами деятельности: наблюдение, измерение, эксперимент, учебное исследование.
2. Умение генерировать идеи, определять средства, необходимые для их реализации.
3. Умение определять цели и задачи деятельности, выбирать средства достижения цели и применять их на практике.
4. Использовать различные источники для получения информации из области химии.

Формы осуществления контроля:

1. Презентация подготовленных докладов, проектов.
2. Отчет по практическим работам.
3. Защита группового проекта.

Формы проведения занятий:

1. Конференция.
2. Круглый стол.
3. Интеллектуальная игра.
4. Диспут.
5. Семинар-практикум.
6. Теоретические семинары [1, 2].

Темы проектов:

1. Лечебные свойства запахов (фитотерапия).
2. Выращивание кристаллов в геле.
3. Исследование химического состава шоколада.
4. Что есть ферменты?
5. Витамины: вред или польза?

Календарно-тематическое планирование представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Календарно-тематическое планирование на учебный год

Дата проведения	Тема:	Количество часов	Формы контроля
1	2	3	4
1. Введение. Вещества и элементы (6 ч)			
	В королевстве химических элементов	1	Интеллектуальная игра
	Элементы жизни	1	Подготовка доклада
	Питательные вещества	1	Конференция
	Химический состав клетки. Неорганические вещества	1	Подготовка доклада
	Химия организма	1	Семинар-практикум
	На перекрестке 3-х наук	1	Интеллектуальная игра
2. Пути загрязнения окружающей среды и влияние на здоровье человека (7ч)			
	Загрязнители среды и их классификация	1	Заполнение схемы
	Пути и виды загрязнения почвы	1	Диспут
	Строение, состав и изменения атмосферы	1	Опорный конспект
	Изменения климата – следствие «парникового эффекта». Проблемы истощения «озонового слоя»	1	Дебаты
	Металлургическое производство на Южном Урале.	1	Подготовка доклада
	«Ионы тяжелых металлов – загрязнители окружающей среды»	1	Оформление работы
	Секреты долголетия	1	Круглый стол
3. Химия и живой организм(10 ч)			
	Кладезь знаний	1	Интеллектуальная игра
	Аминокислоты – что это такое и зачем они нужны?	1	Теоретический семинар
	Необходимый строительный материал для всех живых организмов	1	Круглый стол
	<i>Практическая работа</i> «Определение содержания крахмала в йогуртах марок: Нежный, Alpenlend, Danone, Активиа».	1	Оформление работы
	Правда или миф, что длинная полимерная молекула хранит наследственную информацию организма?	1	Подготовка проекта
	Гормоны с химической точки зрения и их роль в нормальном функционировании организма	1	Теоретический семинар
	Ферменты как биологические катализаторы. Пищеварения с точки зрения химической кинетики	1	Теоретический семинар

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
	Фотосинтез с химической точки зрения. Роль углеводов в обеспечении жизнедеятельности живых организмов	1	Теоретический семинар
	Роль воды для протекания биохимических процессов в организме	1	Теоретический семинар
	Эколикбез. Или что мы едим и пьём. Влияние на организм и контроль качества продукции.	1	Конференция
4. Экология окружающей среды (7 ч)			
	Природные ресурсы	1	Круглый стол
	Экология атмосферы	1	Диспут
	Экология почвы	1	Диспут
	Экология воды	1	Круглый стол
	Современное состояние и охрана	1	Конференция
	<i>Практическая работа</i> «Комплексонометрическое определение жёсткости воды».	1	Оформление работы
	Человек и экология	1	Подготовка доклада
5. Человек и его здоровье (3 ч)			
	Лекарственные препараты. Сроки годности лекарств. Инструкция по применению	1	Теоретический семинар
	Мир лекарств. Что необходимо знать каждому человеку.	1	Круглый стол
	<i>Практическая работа</i> «Исследование восстановительной способности витамина С (аскорбиновой кислоты)»	1	Оформление работы
	Защита группового проекта	1	
	Защита группового проекта	1	
Итого:	35		

Педагогический эксперимент проводился в рамках указанной программы, при реализации темы «Ионы тяжёлых металлов – загрязнители окружающей среды», конспект которого представлен в приложении 4, технологическая карта конспекта представлена в приложении 5. В рамках проведенного мероприятия обучающиеся получили представление о тяжелых металлах, как основных загрязнителях окружающей среды и ее отдельных компонентов (почвенный покров, вода). Полученные знания были конкретизированы на примере металлов, имеющих широкое

распространение в окружающей среде и широко используемых в практической деятельности человека: медь и железо.

В ходе мероприятия учащиеся смогли качественно и количественно определить ионы меди (II) и железа (III). Количественное определение содержания ионов осуществлялось с использованием приложения на смартфоне.

Тема «Тяжелые металлы» в программе школьного курса изучается в минимальном объеме и поэтому основная масса обучающихся не задумывается о проблемах экологии и защиты окружающей среды, в том числе и загрязнении тяжелыми металлами земной коры, последствиях влияния металлов на живые организмы. В курсе «За пределами страниц химии...» рассматривается материал о действующих предприятиях металлургии, процессах обработки сырья, а также экологический мониторинг деятельности данных производств и их воздействие на атмосферу.

Для реализации курса интегрированной программы внеурочной деятельности были применены следующие педагогические методы: проблемное обучение, метод практического обучения (например, подготовка доклада) и метод проектов [13]. Реализация метода проблемного обучения опиралась на создании проблемных ситуаций после этапа актуализации знаний в ходе занятий и на этапе подготовке проектных работ. При использовании технологии проблемного обучения у обучающихся увеличивается познавательный интерес к изучаемому предмету.

Использование метода проектов позволило в процессе выполнения групповой проектной деятельности органично осуществить интеграцию полученных знаний, применить полученные знания в практической деятельности.

Применение метода практического обучения является неотъемлемой частью самостоятельной исследовательской деятельности обучающегося. Метод практического обучения способствует развитию творческих

способностей, расширению и углублению знаний, а также умений использования полученных знаний для выполнения поставленных задач.

2.3. Анализ внеурочного мероприятия «Ионы тяжёлых металлов – загрязнители окружающей среды»

Внеурочное мероприятие по теме «Ионы тяжёлых металлов – загрязнители окружающей среды» проводилось для обучающихся 9 класса на базе Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Средняя общеобразовательная школа № 121 г. Челябинска» [22].

В школе основное общее образование реализуется по следующим профилям: гуманитарный, социально-экономический, естественно-научный, технологический, универсальный. В связи с этим внеурочная деятельность направлена на помощь учащимся в решении дилеммы подбора направления.

Мероприятие проводилось в классе с наполнением 23 человека возрастом 15-16 лет. Из них 10 мальчиков и 13 девочек.

Мероприятие разработано с учетом возрастных особенностей, умственных способностей и интересов обучающихся в области информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).

Обучающиеся были вовлеченными в процесс на протяжении всего мероприятия, активно участвовали в обсуждении полученных результатов, самостоятельно формулировали выводы по результатам проведенного анализа.

Формат данного мероприятия способствует повышению познавательного интереса к изучаемому предмету, развитию навыков выступления на публике, увеличению познавательной активности и развитию навыков работы с химическим оборудованием.

По окончании мероприятия ученики открыли для себя новые возможности использования смартфонов при проведении эксперимента.

Узнали о вреде наносимым металлургическими и горнодобывающими предприятиями.

2.4. Использование межпредметных связей как реализация интегративного характера курса внеурочной деятельности

Раздел 1. Введение. Вещества и элементы (6 часов)

Вещества, элементы и их классификация рассматриваются с позиции трех наук: химия, биология, экология.

Раздел 2. Пути загрязнения окружающей среды и влияние на здоровье человека (7 часов)

Раздел посвящен знакомству с основными видами производственных предприятий, как загрязнителей окружающей среды различными токсикантами, влиянию тяжелых металлов на различные организмы. Основное внимание уделено изучению металлургических производств, процессам, лежащим в основе этих производств и приводящим к токсическим выбросам.

На занятии «Загрязнители среды и их классификация» реализуются межпредметные связи химии, экологии и биологии. Ведущие методические приемы – выполнение контекстных заданий, выявление признаков классификации загрязнителей, заполнение таблицы, обсуждение проблемных вопросов.

1. Заполнение таблицы «Классификация загрязнителей» (таблица 3) с использованием раздаточного материала (приложение 1).

Таблица 3 – Классификации загрязнителей среды

Классификация	Вид	Пример загрязнения
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
По природе загрязнения	Биологические	Бесконтрольно расплодившиеся кролики в Австралии
	Физические	Радиоактивное, световое, тепловое, шумовое излучения
	Химические	СО, СО ₂ , SO ₂ , оксиды азота, тяжелые металлы

Продолжение таблицы 3

1	2	3
По области воздействия	Глобальные	Увеличение концентрации CO ₂ привело к «парниковому эффекту»)
	Региональные	Радиоактивные выбросы – ВУРС
	Локальные	Смог г. Челябинск
По характеру влияния	Ингредиентные	Ядохимикаты
	Параметрические	Вибрация, шум, тепло
	Стационарно-деструктивные	Вырубка лесных насаждений
По степени стойкости	Устойчивые	N ₂ , O ₂ , Ar
	Стойкие	CO ₂ , CH ₄
	Неустойчивые	CO, SO ₂

2. Обсуждение вопросов, касающихся токсического действия на живой организм («Какой из рассмотренных загрязнителей может вызывать одышку, головную боль, головокружение, учащенное сердцебиение, а в тяжелых случаях может привести к серьезному отравлению, и даже смерти?», «Применение каких удобрений приводит к накоплению токсических веществ в организме?», «Какие вещества способствуют разрушению озонового слоя Земли. К какому типу загрязнения по области воздействия можно отнести?»).

3. Обсуждение влияния различных загрязнителей на экологию.

Занятие «Пути и виды загрязнения почвы».

Ведущие методические приемы – выполнение контекстных заданий, заполнение опорного конспекта, обсуждение, мозговой штурм. Выполнение предложенных заданий позволяет реализовать межпредметные связи (химия, биология, экология):

1. Выявление основных загрязняющих веществ (тяжелые металлы, нефть и нефтепродукты, пестициды, бытовые отходы и различные виды мусора, выхлопы автомобильной и другой техники и другие).

2. Составление схем движения загрязняющих веществ в природе (почва → водные ресурсы → человек; почва → воздушные ресурсы → человек; почва → растительность → животные → человек).

3. Анализ сельского хозяйства и транспорта как источников загрязнения почвы.

4. Анализ эффективности путей решения загрязнения почв (создание технологического контроля за производственными выбросами и предотвращение их попадания в окружающую среду, разработка экологических технологий или безотходных производств, обеззараживание вредных отходов, сточных вод, уничтожение или переработка мусора и другое).

5. Загрязнение природы – ответственность каждого человека!

Занятие «Строение, состав и изменения атмосферы».

Методические приемы, используемые в ходе занятия – заполнение опорного конспекта, выделение главного, решение проблемных вопросов. Реализуются межпредметные связи химии, экологии и биологии посредством выполнения следующих заданий:

1. Заполнение опорного конспекта по теме занятия в ходе объяснения нового материала преподавателем (приложение 2).

2. Обсуждение вопросов важности сохранения атмосферы.

3. Конспект по теме представлен в приложении 3.

Ведущие методические приемы – выполнение контекстных заданий, дискуссии, обсуждение проблемных вопросов, просмотр видеофрагмента, фронтальная экспериментальная работа. Занятие по теме «Изменения климата – следствие «парникового эффекта». Проблемы истощения «озонового слоя»».

Реализация межпредметных связей материалов химии, биологии и экологии осуществляется при:

1. Обсуждении причин парникового эффекта, его последствий.

2. Просмотре видеофрагмента про парниковый эффект с последующим обсуждением ключевых вопросов (Как образуется парниковый эффект?, Что происходит во время парникового эффекта?...).

3. Дебатах «За и против влияния человека на парниковый эффект».

Занятие по теме «Металлургическое производство на Южном Урале».

Методические приемы, используемые в ходе занятия – обсуждение проблемных вопросов, фронтальная экспериментальная работа. Выполнение заданий осуществляют реализацию межпредметных связей (химия, биология, экология):

1. Классификация металлургических предприятий черная, цветная, белая.

2. Металлургические производства Южного Урала – характер основных загрязняющих веществ разных типов.

3. Оценка вреда наносимого предприятиями окружающей среде.

Внеурочное мероприятие «Ионы тяжелых металлов – загрязнители окружающей среды».

Ведущие методические приемы – выполнение контекстных заданий, практическая работа, обсуждение проблемных вопросов. Реализация межпредметных связей (химия, биология, экология) осуществляется при выполнении заданий разной типологии, сформулированных в соответствии с различными методическими приемами.

1. Контекстное задание (характеристика деятельности горно-обогатительных комбинатов).

2. Практическая работа (качественное и количественное определение содержания тяжелых металлов с помощью смартфонов).

3. Проблемные вопросы (Добросовестно ли предприятия производят очистку сточных вод?).

Занятие по теме «Секреты долголетия».

Ведущие методические приемы – контекстное задание, мозговой штурм, фронтальная работа, анализ материала, обсуждение проблемных вопросов, фиксация результатов. Осуществляется реализация межпредметных связей материалов химии, биологии и экологии:

1. Контекстное задание («Можете ли вы себя назвать здоровыми людьми?», «Кого называют здоровым человеком?»).

2. Применение технологии мозгового штурма по теме «Здоровый человек – это...».

3. Обсуждение влияния экологии на здоровье человека.

4. Выявление факторов, способствующих увеличению продолжительности жизни.

Раздел 3. Химия и живой организм(10 ч)

В основу раздела положен интегрированный материал таких наук, как химия, биология и экология. Изучаются процессы, происходящие в клетках и живых организмах. Аминокислоты, белки, углеводы и гормоны, их необходимость для полноценного существования любого организма на планете.

Раздел 4. Экология окружающей среды (7 ч)

Материал носит интегрированный характер областей химии, биологии и экологии. В данном разделе рассматривается экологическое состояния сред обитания организмов, изменение состояния данных сред, а также процессы, которые протекающие в процессе загрязнения.

Раздел 5. Человек и его здоровье (3 ч)

Раздел также носит интегрированный характер. В разделе рассматриваются различные лекарственные препараты, фармакологическое действие на организм, а также использование и условия хранения.

2.5. Эффективность внедрения элементов программы внеурочной деятельности «За пределами страниц химии...»

Анализ познавательного интереса до и после внеурочного мероприятия в пределах интегрированного курса внеурочной деятельности «За пределами страниц химии...» показал, что у большинства школьников повысился уровень познавательного интереса (приложение 6).

Начальный познавательный интерес был низким, так как преобладающим был ниже среднего (рисунок 1, 2).

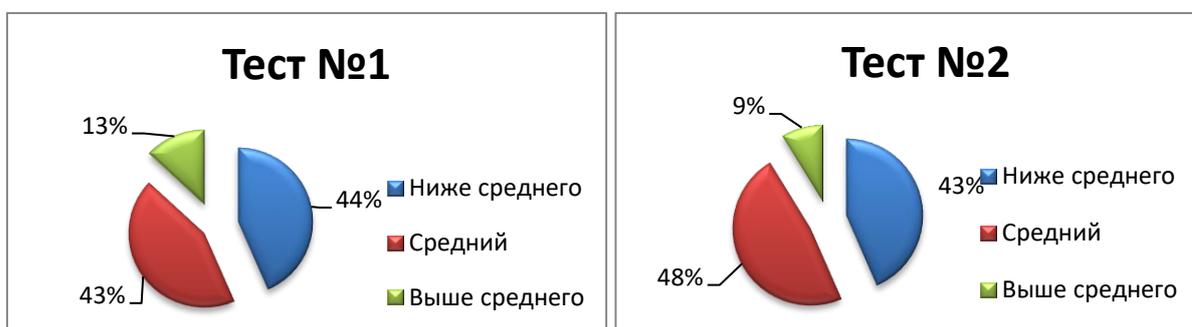


Рисунок 1 – Результаты первичного познавательного интереса



Рисунок 2 – Результаты вторичный познавательного интереса

Данные, полученные разными формами тестирования коррелируют, что свидетельствует о достоверности результатов тестирования (рисунок 3).

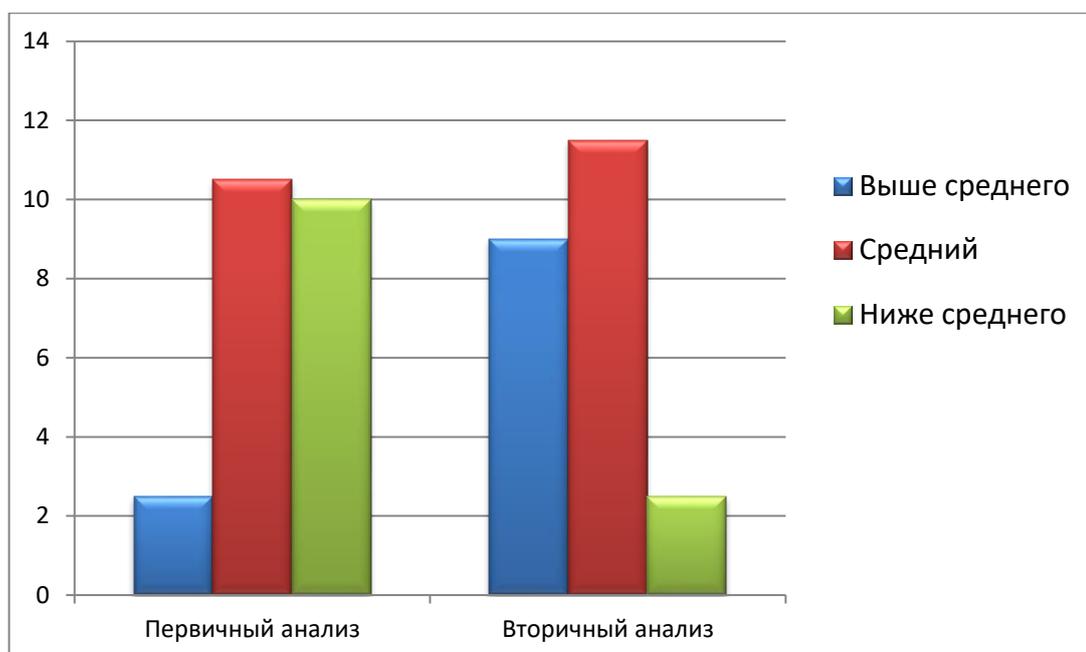


Рисунок 3 – Усредненный результат оценки познавательного интереса

Анализ полученных результатов показывает, что по итогам участия в реализации программы возрастает доля обучающихся с уровнем познавательного интереса средним и выше среднего, что может свидетельствовать о положительной роли данного участия, обусловленной вовлечением учеников в активную познавательную деятельность. Одновременно с этим, происходит снижение доли учеников с уровнем познавательного интереса ниже среднего.

Внедрение в школьную программу внеурочного мероприятия с использованием информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) повышает интерес к обучению и стимулирует на получение знаний.

Вывод по второй главе

Разработка и реализация внеурочной деятельности интегрированного содержания позволяет расширить пространство образовательного процесса, создать благоприятные условия для развития обучающихся, способствует развитию метапредметных (коммуникативных, регулятивных, познавательных), личностных и предметных универсальных учебных действий.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Организация внеурочной деятельности в образовательных учреждениях способствует формированию мотивации к процессу обучения, созданию условий для развития обучающихся, повышению интереса к изучению химии.

В ходе исследования задачи работы выполнены в полном объеме.

Анализ методической литературы о внеурочной деятельности по химии в основной общеобразовательной школе показал, что внеурочная деятельность является составляющим компонентом современного образования. Реализация интегрированного курса внеурочной деятельности (химия, биология, экология) позволяет развивать интерес к естественным наукам.

В ходе выполнения квалификационной работы была разработана интегрированная (химия, биология, экология) программа внеурочной деятельности для обучающихся 9 класса в рамках которой было разработано и реализовано внеурочное мероприятие «Ионы тяжелых металлов – загрязнители окружающей среды». На основе внеурочного мероприятия проведена оценка познавательного интереса к изучаемому предмету, которая показала, что уровень познавательного интереса увеличился. То есть преобладающим стал средний уровень познавательного интереса.

Установлено, что подобная форма реализации внеурочной деятельности способствует:

1. Повышению познавательного интереса к предмету химия.
2. Формированию предметных и метапредметных универсальных учебных действий (УУД).
3. Развитию творческих способностей и мышления.
4. Активизации познавательной деятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Астахова Н. И. Технологии внеурочной деятельности обучающихся : учебное пособие / Н. И. Астахова, Л. Н. Гиенко, Л. Г. Куликова, А. В. Маланичева, Г. П. Трофимова, М. П. Тырина, Е. А. Шаталова. – Барнаул : АлтГПУ, 2019. – 191 с.

2. Ахметова М. Н. Педагогическое мастерство: материалы VII Международной научной конференции – Москва, ноябрь 2015 г. / М. Н. Ахметова. – Москва : Буки-Веди, 2015. – 116 с.

3. Бартули Г. В. Внеурочная деятельность как средство формирования ключевых компетенций школьников / Г. В. Бартули. – URL: [39](https://docviewer.yandex.ru/view/1114924028/?page=4&*=aGXUTOjKHgqha6nouROMvwHBuIx7InVybCI6Imh0dHA6Ly93d3cuZWR1cG9ydGFsNDQucnUva29pcm8vZW5wai8zMjVfMjAxNi8zJUQwJTkxJUQwJUJwJUQxJTgwJUQxJTgyJUQxJTgzJUQwJUJCJUQwJUJ4JTIwJUQwJTkzLiVEMCU5Mi5wZGYiLlCJ0aXRzZSI6IjPQkdCw0YDRgtGD0LvQuCDQky7Qki5wZGYiLlCJub2lmcmFtZSI6dHJ1ZSwidWlkIjoiMTEExNDkyNDAYOCIsInRzIjoxNjI0MDAxNzI4Nzg0LCJ5dSI6Ijk3ODc1NDA1MDE1OTI5MDAyMjYiLCJzZXJwUGFyYW1zIjoidG09MTYyNDAwMTcxMSZ0bGQ9cnUmbGFuZz1ydSZuYW11PTMIRDAIOTEIRDAIQjAIRDEIODAIRDEIODIIRDEIODMIRDAIQkiIRDAIQjgIMjAIRDAIOTMuJUQwJTkyLnBkZiZ0ZXh0PTcuKyVEMCU5MiVEMCU5RCVEMCU5NSVEMCVBMyVEMCVBMCVEMCU5RSVEMCVBNyVEMCU5RCVEMCU5MCMVEMCVBRisIRDAIOTQIRDAIOTUIRDAIQUYIRDAIQTIIRDAIOTUIRDAIOUIIRDAIQUMIRDAIOUQIRDAIOUUIRDAIQTEIRDAIQTIIRDAIQUMrJUQwJTIBJUQwJTkwJUQwJTIBKyVEMCVBMSVEMCVBMCVEMCU5NSVEMCU5NCVEMCVBMSVEMCVBMiVEMCU5MiVEMCU5RSsIRDAIQTIIRDAIOTUIRDAIQTAIRDAIOUMIRDAIOTgIRDAIQTAIRDAIOUUIRDAIOTIIRDAIOTAIRDAIOUQIRDAIOTgIRDAIQUYrJUQwJTIBJUQwJTICJUQwJUFFJUQwJUE3JUQwJTk1JUQwJTkyJUQwJUFCJUQwJUE1KyVEMCU5QSVEMCU5RSVEMCU5QyVEMCU5RiVEMCU5NSVEMCVBMiVEMCU5</p></div><div data-bbox=)

10. Григорьев Д. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор : пособие для учителя/Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – Москва : Просвещение, 2010. – 223 с. – (Стандарты второго поколения). ISBN 978-5-09-020549-8.

11. Губина Н. В. Программы элективных курсов. Химия. 8-9 класс. Предпрофильное обучение. – Москва : Дрофа, 2007. – 112 с.

12. Гузева Т. Г. Цели и задачи внеурочной деятельности в условиях ФГОС и пути их реализации / Т. Г. Гузева // ООО "Мультиурок" [сайт]. 2014-2021. — URL: <https://multiurok.ru/files/tsieli-i-zadachi-vnieurochnoi-dieiatiel-nosti-v-us.html> (дата обращения: 16.03.2021).

13. Дуброва В. Д. Технологии, формы и методы организации внеурочной деятельности в основной школе (Из опыта работы) / В. Д. Дуброва. — URL: http://www.eduportal44.ru/koiro/enpj/325_2016/3%D0%94%D1%83%D0%B1%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%20%D0%92.%D0%94.pdf (дата обращения: 23.02.2021).

14. Интеграция предметов химия и биология в учебных исследованиях в рамках ФГОС // kopilkaurokov.ru : [сайт]. – URL: https://kopilkaurokov.ru/himiya/prochee/intieghratsiia_priedmiotov_khimiia_i_biologhiia_v_uchiebnykh_issliedovaniia_kh_v (дата обращения: 13.04.2021).

15. Казаренков В.И. Основы педагогики: интеграция урочных и внеурочных занятий школьников : / учеб. пособие / В.И. Казаренков. – Москва : Логос, 2003. – 95 [1] с.: ил., табл. ISBN 5-94010-228-X.

16. Красюкова К.А. Внеучебная деятельность как один из способов эффективности обучения школьников / К.А. Красюкова // Амурский научный вестник. – 2016. – № 3. – С. 96-101.

17. Лебедева, И. С. Внеурочная деятельность в рамках реализации ФГОС / И. С. Лебедева // Инфоурок : [сайт]. – URL: <https://infourok.ru/material.html?mid=186849> (дата обращения: 16.02.2021).

18. Лисенкова О. Е. Интегрированные уроки один из способов реализации ФГОС ООО / О. Е. Лисенкова // kopilkaurokov.ru : [сайт]. –

2013-2021. – URL: https://kopilkaurokov.ru/russkiyYazik/uroki/intieghrirovannyye_uroki_odin_iz_sposobov_riealizatsii_fgos_ooo (дата обращения: 13.04.2021).

19. Методические рекомендации : пособие для учителей общеобразоват. учреждений / Ю. Ю. Баранова, А. В. Кисляков, М. И. Солодкова [и др.]. – Москва : Просвещение, 2013. – 96 с. – (Работаем по новым стандартам). – ISBN 978-5-09-028329-8.

20. Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение «Средняя общеобразовательная школа №121 г. Челябинска» : [сайт]. — URL: <https://school-121.ru/> (дата обращения: 05.03.2021).

21. Муштавинская, И.В. Внеурочная деятельность: содержание и технологии реализации / И. В. Муштавинская, Т. С. Кузнецова. – Санкт-Петербург : КАРО, 2016. – 256 с.

22. Ненахова Е.В. Диагностика познавательного интереса у обучающихся старших классов средней общеобразовательной школы / Е.В. Ненахова // Наука и школа. –2014. – № 2. –С. 207-211.

23. Нестерова И.А. Внеклассная работа в школе / И. А. Нестерова // Энциклопедия Нестеровых : [сайт]. – URL: <http://odiplom.ru/lab/vneklassnaya-rabota-v-shkole.html> (дата обращения 25.03.2021).

24. «Об организации внеурочной деятельности при введении федерального государственного образовательного стандарта общего образования» от 12 мая 2011 года № 03-296 / Министерство образования и науки Российской Федерации департамент общего образования // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации: [сайт]. — URL: <https://legalacts.ru/doc/pismo-minobrnauki-rf-ot-12052011-n-03-296/> (дата обращения: 11.12.2020).

25. «О внеурочной деятельности и реализации дополнительных общеобразовательных программ» (вместе с «Методическими рекомендациями по организации внеурочной деятельности и реализации

дополнительных общеобразовательных программ») от 14 декабря 2015 г. № 09-3564 / Министерство образования и науки Российской Федерации Департамент государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи // Законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации: [сайт]. — URL: <https://legalacts.ru/doc/pismo-minobrnauki-rossii-ot-14122015-n-09-3564/> (дата обращения 12.12.2020).

26. Пасечник В. В. Биология. Индивидуально-групповая деятельность. Поурочные разработки. 9 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / В. В. Пасечник. – Москва : Просвещение, 2017. – 190 с. – (Линия жизни). – ISBN 978-5-09-049111-2.

27. Пономарева И.Н. Биология: 9 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / И.Н. Пономарева, О.А. Корнилова, Н. М. Чернова: под ред. проф. И. Н. Пономаревской. – 6-е изд., перераб. – Москва : Вентана-Граф, 2018. – 272 с.: ил. – (Российский учебник). – ISBN 978-5-360-07447-2.

28. Сборник практических заданий по экологии: учебно-методическое пособие. / Сост.: О.В. Аксенова, А.С. Гузенкова. Московский институт электроники и математики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». – Москва : [б. и.], 2013. – 31 с.

29. Содержание и организация внеурочной деятельности современных школьников : опыт и проблемы реализации : Монография / С. Д. Якушева, Н. Н. Новикова, В.В. Бутурлова [и др].; [под ред. С.Д. Якушевой]. – Новосибирск : АНС СибАК, 2017. – 196 с. – ISBN 978-5-4379-0522-7.

30. Степанов, П. В. Внеурочная деятельность. Примерный план внеурочной деятельности в основной школе: пособие для учителей общеобразовательных организаций / П. В. Степанов, Д. В. Григорьев. – Москва : Просвещение, 2014. – 127 с. – ISBN 978-5-09-032961-3.

31. Сулова, А.И. Основные понятия биохимии. Ферменты: учебное пособие для иностранных студентов / А.И. Сулова, В.И. Бахтаирова; ГБОУ ВПО ИГМУ Минздрава России, Кафедра химии и биохимии. – Иркутск : ИГМУ, 2014. – 41 с.

32. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ // КонсультантПлюс : [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 14.03.2021).

33. Халус Е. В. Формирование экологической культуры школьников посредством внеурочной деятельности / Е. В. Халус, Д. Ц. Анудариева // Наука, образование, общество: тенденции и перспективы развития : сборник материалов IV Международной научно-практической конференции. В 2 томах. – Чебоксары, 26 февраля 2017 года. – Чебоксары : ООО «Центр научного сотрудничества «Интерактив плюс» (Чебоксары), 2017. – С. 252–255. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28932567> (дата обращения: 17.03.2021). – Режим доступа : по регистрации.

34. Цели, содержание и виды внеурочной деятельности в контексте ФГОС / students-library.com [сайт]. – 2017-2021. – URL: <https://students-library.com/library/read/55914-celi-soderzanie-i-vidy-vneurochnoj-deatelnosti-v-kontekste-fgos> (дата обращения: 12.04.2021).

35. Шельвинская Н. Ю. Организация внеурочной деятельности по направлениям развития личности в соответствии с ФГОС / Н. Ю. Шельвинская // Образовательный портал [сайт] — URL: http://ext.spb.ru/2011-03-29-09-03-14/139-preschool-out/14631-Organizatsiya_vneurochnoy_deyatelnosti_po_napravleniyam_razvitiya_lichnosti_v_sootvetstvii_s_FGOS.html (дата обращения: 11.11.2020).

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Методические материалы к занятию «Загрязнители среды и их классификация»

Загрязнители окружающей среды и их влияние

Под воздействием антропогенных (технологических) и естественных факторов (вулканы, тайфуны и т.д.) происходит загрязнение окружающей среды, т.е. нарушается природное равновесие и это сказывается на качестве окружающей природной среды. В более узком смысле загрязнение окружающей среды происходит поступлением в нее любых твердых, жидких, газообразных веществ, микроорганизмов и энергии (излучения, шумы и т.п.), оказывая отрицательное воздействие на здоровье человека, флору, фауну, экосистемы и биосферу в целом.

Под загрязнением среды обычно понимают привнесение в нее несвойственных агентов или увеличение концентрации имеющихся (химических, биологических, физических) сверх естественного среднесного уровня, приводящее к негативным последствиям. Следовательно, загрязнителем может быть не только ядовитое, но и безвредное или нужное организмам вещество, содержание которого выходит за оптимальное значение концентрации. Например, природная вода хорошего качества, но в избыточном количестве выступает как загрязнитель (при чрезмерном поливе почв).

Загрязнители и источники загрязнения очень разнообразны. Поэтому они классифицируются по многим признакам.

По природе загрязнители классифицируют на:

– биологические - проникновение в эксплуатируемые экосистемы или технологические устройства чуждых им животных и растений, клонирование биоматериала искусственного оплодотворения, биологическое оружие и др. Источник загрязнения – это живые организмы,

- физические: повышенные уровни вибрационных, шумовых, тепловых, электромагнитных, ионизирующих и иных излучений,
- химические: увеличение числа и количества химических компонентов в среде и др.

По области воздействия загрязнители классифицируются в зависимости от масштабов распространения загрязнений:

- глобальное загрязнение называют также фоновым-биосферным. Оно обнаруживается в любой точке планеты далеко от его источников (например, ДДТ обнаружен в яйцах пингвинов в Антарктиде),
- региональное загрязнение — это загрязнение, которое обнаруживается в пределах значительного пространства, но не охватывает всю планету,
- локальное загрязнение — загрязнение небольшого региона, как правило, вокруг промышленного предприятия, населенного пункта и т. п.

По характеру влияния на окружающую природную среду выделяют:

- ингредиентные загрязнители – совокупность веществ, количественно и качественно чуждых естественным экосистемам,
- параметрические загрязнители – обуславливают изменение физических параметров окружающей природной среды (уровня шума, радиации, температуры, освещенности и т. д.),
- стационарно-деструктивные загрязнители – приводят к изменению ландшафтов и экологических систем в процессе природопользования.

По степени стойкости выделяют:

- устойчивые – время жизни – сотни и тысячи лет (азот, кислород, аргон и другие),
- стойкие – время жизни – 5-25 лет (углекислый газ, метан, фреоны в нижних слоях атмосферы);
- неустойчивые – водяные пары, угарный газ, сернистый газ и др.

Степень стойкости загрязняющих веществ зависит от возможности их разложения различными агентами (прежде всего биологическими) или

перемещения в другую среду, где они перестают быть загрязнителями (например, углекислый газ, попадая в воды океана из воздуха). Чем более стойким является загрязнитель, тем более выражен его накопительный эффект в среде.

Многие загрязняющие вещества оказывают ядовитое воздействие на живые организмы. Монооксид углерода (угарный газ) является примером вещества, которое наносит ущерб людям. Это соединение поглощается организмом вместо кислорода, вызывает одышку, головную боль, головокружение, учащенное сердцебиение, а в тяжелых случаях может привести к серьезному отравлению, и даже смерти.

Некоторые загрязняющие вещества становятся опасными, когда вступают в реакции с другими встречающимися в природе соединениями. Оксиды азота и серы выделяются из примесей в ископаемом топливе во время сжигания. Они реагируют с водяным паром в атмосфере, превращаясь в кислотные дожди. Кислотный дождь негативно воздействует на водные экосистемы и приводит к гибели водных животных, растений, и других живых организмов. Наземные экосистемы также страдают от кислотных дождей.

Применение минеральных нитратных удобрений, пестицидов приводит к накоплению в организме токсичных веществ, обладающих канцерогенным эффектом. Широкое применение в различных областях производства фреонов, в том числе в качестве хладагентов при производстве холодильников, способствовало разрушению озонового слоя Земли.

Окружающая среда является первой жертвой загрязнения атмосферы. Увеличение количества CO_2 в атмосфере приводит к смогу, который может препятствовать проникновению солнечного света на поверхность земли. В связи с этим, процесс фотосинтеза растений значительно затрудняется. Такие газы, как диоксид серы и оксид азота, могут вызывать кислотные дожди. Загрязнение воды с точки зрения

разлива нефти способно привести к гибели нескольких видов диких животных и растений.

Задание

1. Заполните таблицу 1.1 классификации загрязнителей окружающей среды.

Таблица 1.1 – Классификации загрязнителей среды

Классификация	Вид	Пример загрязнения
По природе загрязнения		
По области воздействия		
По характеру влияния		
По степени стойкости		

2. Оцените влияние каждого из загрязнителей на экологию нашего города.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Опорный конспект по теме «Строение, состав и изменения атмосферы»

Строение, состав и изменения атмосферы

Атмосфера — _____, окружающая планету Земля и вращающаяся вместе с ней. Атмосфера определяет погоду на поверхности Земли, изучением погоды занимается _____, а длительными вариациями климата — _____.

Строение атмосферы

Тропосфера - _____, самой нижней, наиболее изученный слой атмосферы, 0-_____ км у полюсов, _____-12 км у экватора. В тропосфере сосредоточено примерно _____% всей массы атмосферы.

_____ — слой атмосферы, расположенный на высоте _____ км. Именно в стратосфере _____, на высоте от 12-20 до _____ км), который определяет арктический период жизни в биосфере.

Мезосфера начинается на высоте _____ км и простирается до _____ км. Температура воздуха до высоты 75-85 км понижается до 80°C.

Термосфера (другое название _____) — слой атмосферы, следующий за мезосферой, — начинается на высоте _____ км и простирается до 300 км. Температура воздуха в термосфере быстро и нуклионно _____ и достигает нескольких сотен и даже тысяч градусов.

Экзосфера — зона _____, внешняя часть термосферы, расположенная выше 300 км. Газ в экзосфере очень _____, и отсюда идет утечка его частиц в межпланетное пространство (диссоциация).

Состав атмосферы

Азот (_____ %)

Кислород (_____ %)

Инертные газы (аргон, гелий, неон и др.)

Углекислый газ (_____ %)

Сажа

Пыль

Водяной пар

Копоть

Изменения атмосферы

- Загрязнение атмосферы** — представляет собой изменение _____, которое угрожает состоянию здоровья и жизни человека, а также естественной среде обитания.
- Парниковый эффект** — нагревание атмосферы в результате увеличения в ней количества _____ (CO₂) и ряда других газов, препятствующих рассеиванию тепловой энергии Земли в космическое пространство.
- «Озоновые дыры»** — области с уменьшенным содержанием на 40-50% озона в атмосфере. Озон представляет собой соединение _____ кислорода (O₃), образующееся в верхних слоях стратосферы и нижних слоях мезосферы из кислорода под влиянием _____ (УФ) лучей солнечного света. Результатом данного взаимодействия является _____ озоновым экраном около _____ % УФ-излучения солнечного спектра, обладающего высокой энергией и губительного для всего живого.

Рисунок 2.1 – Вид опорного конспекта

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Конспект по теме «Строение, состав и изменения атмосферы»

Цель урока: познакомить учащихся с составом и строением воздушной оболочки Земли - атмосферой ,её газовым составом; раскрыть значение атмосферы для человека; рассмотреть проблемы, связанные с загрязнением атмосферы.

Задачи:

1. *Образовательные:* изучение нового материала (атмосфера, свойства воздуха, состав атмосферы, её строение-представление о трёх основных слоях, особенностях тропосферы; о значении атмосферы).

2. *Развивающие:* развивать умение высчитывать температуру воздуха на разных высотах; способности анализировать, делать выводы.

3. *Воспитательные:* повышение интереса к изучению предмета, экологическое воспитание; формирование научного мировоззрения.

Тип урока: изучение нового материала.

Оборудование: конспект занятия, схема «строение атмосферы», презентация к уроку.

Мультимедийное оборудование: АРМ (компьютер).

Методы обучения: информационно-рецептивный, частично поисковый.

Формы организации учебной деятельности: индивидуальная, фронтальная.

Таблица 3.1 – Строение, состав и изменения атмосферы

Этап урока, время	Деятельность учителя	Деятельность учащихся
1	2	3
Организационный момент 2мин	Здравствуйте, ребята! Рада вас видеть. Садитесь. Давайте отметим отсутствующих	<i>Приветствуют. Садятся</i>
Открытие новых знаний 30 мин	<p><i>Атмосфера</i> - газовая оболочка, окружающая планету Земля и вращающаяся вместе с ней. Совокупность разделов физики и химии, изучающих атмосферу, принято называть физикой атмосферы. Атмосфера определяет погоду на поверхности Земли, изучением погоды занимается <i>метеорология</i>, а длительными вариациями климата - <i>климатология</i>.</p> <p><i>Строение атмосферы</i></p> <p>Физическое состояние атмосферы определяется погодой и климатом. Основные параметры атмосферы: плотность воздуха, давление, температура и состав. С увеличением высоты плотность воздуха и атмосферное давление уменьшаются. Температура меняется также в зависимости от изменения высоты. Вертикальное строение атмосферы характеризуется различными температурными и электрическими свойствами, разным состоянием воздуха. В зависимости от температуры в атмосфере различают следующие основные слои: тропосферу, стратосферу, мезосферу, термосферу, экзосферу (сферу рассеяния). Переходные области атмосферы между соседними оболочками называют соответственно тропопауза, стратопауза и т.д.</p> <p><i>Тропосфера</i> - нижний, основной, наиболее изученный слой атмосферы, высотой в полярных областях 8-10 км, в умеренных широтах до 10-12 км, на экваторе - 16-18 км. В тропосфере сосредоточено примерно 80-90% всей массы атмосферы и почти все водяные пары. При подъеме через каждые 100 м температура в тропосфере понижается в среднем на 0,65°C и достигает -53°C в верхней части. Этот верхний слой тропосферы называют тропопаузой. В тропосфере сильно развиты турбулентность и конвекция, сосредоточена преобладающая часть водяного пара, возникают облака, развиваются циклоны и антициклоны.</p> <p><i>Стратосфера</i> - слой атмосферы, располагающийся на высоте 11-50 м. Характерно незначительное изменение температуры в слое 11-25 км (нижний слой стратосферы) и повышение ее в слое 25-40 км от -56,5 до 0,8°C (верхний слой стратосферы или область инверсии). Достигнув на высоте около 40 км значения 273 К (0°C), температура остается постоянной до высоты 55 км. Эта область постоянной температуры называется стратопаузой и является границей между стратосферой и мезосферой.</p> <p>Именно в стратосфере располагается слой озоносферы («озоновый слой», на высоте от 15-20 до 55-60 км), который определяет верхний предел жизни в биосфере. Важный компонент стратосферы и мезосферы - озон, образующийся в результате фотохимических реакций наиболее интенсивно на высоте равной 30 км. Общая масса озона составила бы при нормальном давлении слой толщиной 1,7-4 мм, но и этого достаточно для поглощения губительного для жизни ультрафиолетового излучения Солнца. Разрушение озона происходит при его взаимодействии со свободными радикалами, оксидом азота, галогенсодержащими соединениями (в том числе «фреонами»). Озон - аллотропия кислорода, образуется в результате следующей химической реакции, обычно после дождя, когда полученное соединение поднимается в верхние слои тропосферы; озон имеет специфический запах.</p>	<i>Заполняют опорный конспект. Задают интересные вопросы</i>

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
	<p>В стратосфере задерживается большая часть коротковолновой части ультрафиолетового излучения (180-200 нм) и происходит трансформация энергии коротких волн. Под влиянием этих лучей изменяются магнитные поля, распадаются молекулы, происходит ионизация, новообразование газов и других химических соединений. Эти процессы можно наблюдать в виде северных сияний, зарниц, и других свечений. В стратосфере почти нет водяного пара.</p> <p><i>Мезосфера</i> начинается на высоте 50 км и простирается до 80-90 км. Температура воздуха до высоты 75-85 км понижается до -88°C. Верхней границей мезосферы является мезопауза.</p> <p><i>Термосфера</i> (другое название - ионосфера) - слой атмосферы, следующий за мезосферой, - начинается на высоте 80-90 км и простирается до 800 км. Температура воздуха в термосфере быстро и неуклонно возрастает и достигает нескольких сотен и даже тысяч градусов.</p> <p><i>Экзосфера</i> - зона рассеяния, внешняя часть термосферы, расположенная выше 800км. Газ в экзосфере сильно разрежен, и отсюда идет утечка его частиц в межпланетное пространство (диссипация).</p> <p>До высоты 100 км атмосфера представляет собой гомогенную (однофазную), хорошо перемешанную смесь газов. В более высоких слоях распределение газов по высоте зависит от их молекулярных масс, концентрация более тяжелых газов убывает быстрее по мере удаления от поверхности Земли. Вследствие уменьшения плотности газов температура понижается от 0°C в стратосфере до -110°C в мезосфере. Однако кинетическая энергия отдельных частиц на высотах 200-250 км соответствует температуре приблизительно 1500°C. Выше 200 км наблюдаются значительные флуктуации температуры и плотности газов во времени и пространстве.</p> <p>На высоте около 2000-3000 км экзосфера постепенно переходит в так называемый ближнекосмический вакуум, который заполнен сильно разреженными частицами межпланетного газа, главным образом атомами водорода. Но этот газ представляет собой лишь часть межпланетного вещества. Другую часть составляют пылевидные частицы кометного и метеорного происхождения. Кроме этих чрезвычайно разреженных частиц, в это пространство проникает электромагнитная и корпускулярная радиация солнечного и галактического происхождения.</p> <p>На долю тропосферы приходится около 80% массы атмосферы, на долю стратосферы - около 20%; масса мезосферы - не более 0,3%, термосферы - менее 0,05% от общей массы атмосферы. На основании электрических свойств в атмосфере выделяют нейтросферу и ионосферу. В настоящее время считают, что атмосфера простирается до высоты 2000-3000км.</p> <p>В зависимости от состава газа в атмосфере выделяют гомосферу и гетеросферу. Гетеросфера - это область, где гравитация оказывает влияние на разделение газов, т.к. их перемешивание на такой высоте незначительно. Отсюда следует переменный состав гетеросферы. Ниже ее лежит хорошо перемешанная, однородная по составу часть атмосферы называемая гомосферой. Граница между этими слоями называется турбопаузой, она лежит на высоте около 120 км.</p> <p>Атмосферный воздух представляет собой смесь газов. Большая часть его объема в приземном слое воздуха приходится на азот (78%) и кислород (21%). Кроме того, в воздухе содержатся инертные газы (аргон, гелий, неон и др.), углекислый газ (0,03), водяной пар и различные твердые частицы (пыль, сажа, копоть).</p> <p>Воздух бесцветен, а цвет неба объясняется особенностями рассеивания световых волн.</p>	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
	<p>1. Загрязнение атмосферы – представляет собой изменение физико-химического состава воздуха, которое угрожает состоянию здоровья и жизни человека, а также естественной среде обитания. В экологической литературе загрязняющие вещества получили название поллютантов (экотоксикантов). Степень загрязнения атмосферного воздуха оценивается по двум основным группам экотоксикантов:</p> <p>а) канцерогенные вещества – бенз(а)пирен, бензол, формальдегид (источником которых являются выхлопные газы автотранспорта), а также свинец, кадмий, никель, хром, мышьяк, сероуглерод, асбест, хлорсодержащие вещества (результат производственной деятельности). Канцерогенез – это способность металла проникать в клетку и реагировать с молекулой ДНК, приводя к хромосомным нарушениям клетки.</p> <p>б) неканцерогенные вещества – оксиды азота, углерода, серы, озон, частицы пыли и сажи. К наиболее распространенным и повсеместно контролируемым поллютантам.</p> <p>В последние десятилетия над промышленными центрами и крупными городами образуется скопление дыма и тумана называемое смог (от англ. smoke – дым и fog – туман). В его структуре можно выделить три яруса:</p> <ul style="list-style-type: none"> • нижний, залегающий между домами, образуется выделением выхлопных газов транспорта и поднятой пылью; • средний, питаемый дымом отопительных систем, располагается над домами на высоте 20-30 метров; • высокий, на расстоянии 50-100 метров от поверхности земли, состоит из выделений промышленных предприятий. <p>Смог затрудняет дыхание, способствует развитию стрессовых реакций. Особенно опасен для больных, пожилых людей и маленьких детей. (Лондонский смог 1951 г. Вызвал гибель от обострения легочных, сердечных заболеваний и прямого отравления за две недели 3,5 тыс. человек. Рурская область в 1962 г. За три дня погибли 156 человек).</p> <p>Основными компонентами фотохимического смога являются оксиды азота (NO₂, N₂O) и углеводороды. Взаимодействие солнечных лучей с данными загрязнителями, сконцентрированными вблизи земной поверхности, приводит к образованию озона.</p> <p>Скоплению примесей в достаточной концентрации для образования фотосмога способствует температурная инверсия – особое состояние атмосферы, при котором на определенной высоте температура воздуха выше, чем температура воздушных масс в приземном слое. Данный слой теплого воздуха препятствует вертикальному перемешиванию и делает невозможным рассеивание токсичных выбросов. При современном градостроительстве подобные условия создаются в городах с кварталами многоэтажных домов. Инверсионный слой теплого воздуха может находиться на разных высотах, и чем ниже он располагается над большинством источников загрязнения, тем ситуация сложнее.</p> <p>Уровни фотохимического загрязнения воздуха тесно связаны с режимом движения автотранспорта. В период высокой интенсивности движения утром и вечером отмечается пик выбросов в атмосферу оксидов азота и углеводородов, реакция которых друг с другом и обуславливает фотохимическое загрязнение воздуха.</p> <p>Высокие концентрации и миграции примесей в атмосферном воздухе стимулируют их взаимодействие с образованием более токсичных соединений, что приводит к парниковому эффекту, появлению озоновых дыр, кислотным дождям и другим экологическим проблемам.</p>	

Продолжение таблицы 3.1

1	2	3
	<p>2. <i>Парниковый эффект</i> – нагревание атмосферы в результате увеличения в ней количества оксида углерода (IV) и ряда других газов, препятствующих рассеиванию тепловой энергии Земли в космическое пространство.</p> <p>Углекислый газ атмосферы вместе с водяным паром и другими многоатомными минигазами (CO₂, H₂O, CH₄, NO₂, O₃) образует над поверхностью планеты слой, который позволяет солнечным лучам (оптический диапазон электромагнитных волн) достигать поверхности земли, но задерживает обратное тепловое (длинноволновое инфракрасное) излучение. Тепловая энергия накапливается в поверхностных слоях атмосферы тем интенсивнее, чем больше в них концентрация парниковых газов. Так, доля молекул водяного пара в формировании парникового эффекта составляет 62%; углекислого газа – 22%; метана – 2,5%; оксидов азота – 4%; озона – 7% и других газов 2,5%.</p> <p>Увеличение содержания углекислого газа в атмосфере обусловлено длительным периодом систематического роста сжигания ископаемых видов топлива. Добыча газа, нефти и угля, гниение органических остатков и рост численности крупного рогатого скота являются источником поступления в атмосферу метана. Масштабы применения в сельском хозяйстве азотных удобрений и углеродосодержащих топлив в ТЭС характеризуют количество выбрасываемых в атмосферу оксидов азота. Присутствие в атмосфере водяного пара обусловлено интенсивностью испарения воды с поверхности океанов вследствие потепления климата.</p> <p>Усилению парникового эффекта также способствуют, используемые в качестве растворителей, охлаждающих средств в холодильных установках и различных бытовых баллончиках, хлорфторуглероды (фреоны). Их влияние на парниковый эффект в 1000 раз сильнее, чем влияние равного количества углекислого газа.</p> <p>Следствием парникового эффекта является повышение температуры на поверхности Земли и потепление климата. В результате возникает опасность таяния полярных льдов, что может вызвать затопление низких прибрежных участков суши. Кроме того, увеличение температуры воздушной среды может привести к снижению продуктивности сельскохозяйственных земель – десертфикации (от англ. desert – пустыня). В этой связи население соответствующих регионов будет испытывать недостаток питания.</p> <p>3. «<i>Озоновые дыры</i>» – области с уменьшенным содержанием на 40-50% озона в атмосфере.</p> <p>Озон представляет собой соединение трех атомов кислорода (O₃), образующееся в верхних слоях стратосферы и нижних слоях мезосферы из кислорода под влиянием ультрафиолетовых (УФ) лучей солнечного света. Результатом данного взаимодействия является поглощение озоновым экраном около 99% УФ-излучения солнечного спектра, обладающего высокой энергией и губительного для всего живого. Количественной оценкой состояния озона в атмосфере является толщина озонового слоя, которая в зависимости от сезона, широты и долготы колеблется от 2,5 до 5 относительных миллиметров.</p> <p>Многочисленные данные свидетельствуют о том, что озоновый слой начинает уменьшаться. Основной процесс деструкции озона обусловлен влиянием и увеличением выбросов оксидов азота, источником которых являются отработанные газы суперлайнеров с высоким потолком полета, различные ракетные системы, извержения вулканов и другие природные явления. Серьезную опасность для озонового слоя представляет поступление в атмосферу хлорфторуглеродов (ХФУ).</p>	

Окончание таблицы 3.1

1	2	3
	<p>Наиболее сильное разрушение озона связано с производством фреонов (CH_3Cl, CCl_2F_2 и CCl_3F), получивших широкое распространение в качестве наполнителей аэрозольных упаковок, огнетушителей, хладагентов в холодильниках и кондиционерах, при производстве пенопласта. Фреоны, попавшие в атмосферу, характеризуются большой устойчивостью и сохраняются в ней 60-100 лет.</p> <p>Являясь химически инертными, фреоны безвредны для человека. Однако в стратосфере под действием коротковолнового ультрафиолетового излучения Солнца их молекулы разлагаются с выделением хлора.</p> <p>Молекула хлора действует как катализатор, оставаясь неизменной в десятках тысяч актов разрушения молекул озона. Один атом хлора способен уничтожить 100 000 молекул озона.</p> <p>Уменьшение содержания озона в атмосфере на 1% приводит к увеличению на 1,5% интенсивности падающего на поверхность нашей планеты жесткого УФ-излучения. Даже небольшое уменьшение озонового слоя способно увеличить заболеваемость раком кожи, оказать неблагоприятное воздействие на растения и животных, вызвать непредсказуемые изменения климата земного шара.</p> <p>Проблема влияния фреонов на стратосферный озон приобрела международное значение, особенно в связи с образованием «озоновых дыр». Принята международная программа сокращения производств, использующих фреоны. Разработан и налажен промышленный выпуск так называемых альтернативных хладонов с низкой величиной коэффициента относительной озонактивности.</p>	
<p>Первичное закрепление изученного 5 мин</p>	<p>1. Какого газа больше всего имеется в атмосфере?</p> <p>а) кислород б) азот + в) водород г) углекислый</p> <p>2. Где располагается озоновый слой?</p> <p>а) в экзосфере б) в стратосфере + в) в тропосфере</p> <p>2. Как называется слой атмосферы, в котором происходят все погодные явления?</p> <p>а) мезосфера б) стратосфера в) тропосфера +</p>	<p><i>Азот</i></p> <p><i>Стратосфера</i></p> <p><i>Тропосфера</i></p>
<p>Рефлексия 3 мин</p>	<p>Выберите 1 фразу для соседа по парте: Ты молодец. Я доволен твоей работой на уроке. Ты мог бы поработать лучше.</p>	<p>Выбирают фразы, характеризующие работу соседей по парте.</p>

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Внеурочное мероприятие по теме «Ионы тяжелых металлов – загрязнители окружающей среды» для обучающихся 9 класса

Цель мероприятия:

- закрепить и обобщить знания по неорганической химии
- расширить интеллектуальный кругозор учащихся;
- способствовать формированию умений логического мышления, навыков самостоятельности, умений самоорганизации.

Задачи:

1. Образовательные:

- реализовать метапредметные связи;
- закрепить в практической деятельности теоретические знания, полученные на уроках химии;
- развить коммуникативные навыки;
- расширить словарный запас обучающихся за счет химических терминов.

2. Развивающие:

- развивать умение четко и правильно формулировать ответы, критически оценивать правильность выбранного решения;
- развивать речевые навыки;
- развивать умение работы в малых группах;
- развивать интеллектуальные способности при выполнении различных разноуровневых дидактических заданий.

3. Воспитательные:

- расширить кругозор обучающихся, развить творческие способности учащихся;
- воспитывать любознательность, наблюдательность, внимательность, коллективизм.
- воспитывать способность к сотрудничеству и взаимопомощи.

Оборудование:

1. Компьютер.
2. Мультимедиа проектор.
3. Экран.
4. Смартфон.
5. Приложение для смартфона «Color Grab».
6. Эталонные растворы Cu (II) и Fe (III).
7. Оборудование по вариантам для проведения фронтального

эксперимента (таблица 4.1):

Таблица 4.1 – Варианты работы на занятии

1 вариант		2 вариант	
Оборудование	Реактивы	Оборудование	Реактивы
Химическая пробирка 1 шт.	Азотная кислота (HNO ₃)	Химическая пробирка 1 шт.	Соляная кислота (HCl)
Мерная пробирка 3 шт.	Роданид калия (KCNS)	Мерная пробирка 4 шт.	Диэтилдитиокарба-мат натрия (C ₅ H ₁₀ NS ₂ Na) 0,1 % раствор
Мерный цилиндр 1 шт.		Мерный цилиндр 1 шт.	Гидроксид аммония (NH ₄ OH) 25 %
Мерная колба 50 мл		Пипетка 1 шт.	
Промывалка			

8. Необходимое оборудование: вытяжная вентиляция

Ход мероприятия

Своими знаниями я обязан только самому себе.

Я сам себя научил химии.

(Р. Вудворд)

Учитель: Здравствуйте, ученики 9 класса! Сегодня проведем мероприятие под названием «Ионы тяжелых металлов – загрязнители окружающей среды», в результате которого Вы узнаете об ионах-загрязнителях, методах определения их концентрации и ещё много интересного.

Всем известно, что горно-обоганительные комбинаты наносят вред окружающей среде. При переработке руды происходит загрязнение

прилежащей территории пылевыми остатками, плохо очищенной производственной водой. Пылевые остатки и вода могут содержать соединения тяжелых металлов (Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Co, Sb, Sn, Bi, Hg и другие).

Для определения наличия ионов и их концентрации используется большое количество методов. Одним из быстрых, точных и доступных является фотометрическое определение ионов.

Фотометрический метод основан на измерении поглощения раствором анализируемого вещества света в диапазоне длин волн от 380 до 750 нм.

В фотометрических методах используют избирательное поглощение света молекулами анализируемого вещества. Фотометрические методы определения концентрации растворов основаны на сравнении поглощения при пропускании света стандартными и исследуемыми растворами. Степень поглощения света фотометрируемым раствором измеряют с помощью фотоколориметров и спектрофотометров, в нашем случае таким прибором будет смартфон с приложением. Атомы и молекулы могут быть переведены в возбуждённое состояние путём поглощения электромагнитного излучения различной частоты, в результате сильного нагревания, посредством химических реакций, электронного удара и т.д.

Светопропускание – отношение интенсивности света, прошедшего через образец, к интенсивности света, вышедшего из образца.

То есть проводим измерение оптической плотности. Оптическая плотность – мера поглощения света прозрачными объектами (например, фотоплёнками, фотосенсорами, светофильтрами и т. д.).

Например, летом все люди носят солнечные очки, которые используются для уменьшения интенсивности освещения. Интенсивность света, падающая на стекла очков, и проходящая через стекло будут отличаться. Ещё один пример – тонированные стекла автомобиля.

Примерно, таким образом устроены приборы для измерения оптической плотности.

Оптическая плотность соизмерима со значениями, полученными при измерении смартфоном в формате RGB – способ кодирования цвета для цветовоспроизведения с помощью трех основных цветов: Red – красный, Green – зелёный, Blue – голубой.

Далее берём значение для параметра G и экстраполируем его на график, а далее опускаем перпендикуляр на ось абсцисс и находим значение концентрации.

А сейчас мы приступим к химическому эксперименту.

Ученикам раздаются инструкции с заданиями. Работа выполняется в группах по 4-5 человек.

За каждый верно выполненный пункт начисляется 2 балла.

Задания выполняются по вариантам (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Варианты определения тяжелых металлов

Вариант	Качественное определение	Фотометрическое определение
1 вариант	иона Cu^{2+}	иона Fe^{3+}
2 вариант	иона Fe^{3+}	иона Cu^{2+}

1 вариант

Задание № 1. Качественное определение ионов меди (II)

1. В пробирку налить 2 мл исследуемого раствора.
2. Прибавлять раствора NH_4OH до изменения окраски.
3. Отметить цвет образовавшегося раствора.

Вопросы:

1. Напишите уравнение протекающей реакции.
-

2. Отметьте цвет образующегося соединения меди.
-

3. К какому классу относится соединение $[\text{Cu}(\text{NH}_3)_4](\text{OH})_2$?

Задание № 2. Количественное определение ионов железа (III)

Фотометрическое определение железа в виде роданидного комплекса

Цель работы: определить содержание железа в воде.

Сущность метода

Определение железа основано на образовании кроваво – красного роданидного комплекса – $[\text{Fe}(\text{SCN})_6]^{3-}$. Окраска этого комплекса достаточно устойчива, что позволяет определять железо даже в небольших концентрациях.

Интенсивность окраски измеряют и по предварительно построенному калибровочному графику находят содержание железа (III).

Ход анализа

1. С помощью цилиндра отмерить 20 мл исследуемой воды и перенести в колбу на 50 мл.

2. Добавить 1 мл азотной кислоты.

3. Прибавить 4 мл раствора роданида калия. Отмерить 4 мл раствора роданида калия с помощью мерной пробирки.

4. Довести объем до метки дистиллированной водой и перемешать.

5. Далее с помощью фотокамеры смартфона через мобильное приложение определить интенсивность окрашивания полученного раствора. Полученное значение найти на оси ординат (оптическая плотность) на калибровочном графике и определить соответствующее ему значение концентрации ионов железа в исследуемом растворе на оси абсцисс (содержание железа, мг/мл), отметьте точку на графике.

6. Полученное значение концентрации ионов железа в исследуемом растворе сравнить с ПДК железа в воде.

ПДК железа в воде 0,3 мг/л.

7. Сделать вывод, допустима ли для использования предложенная для анализа вода в бытовых целях с точки зрения содержания железа?

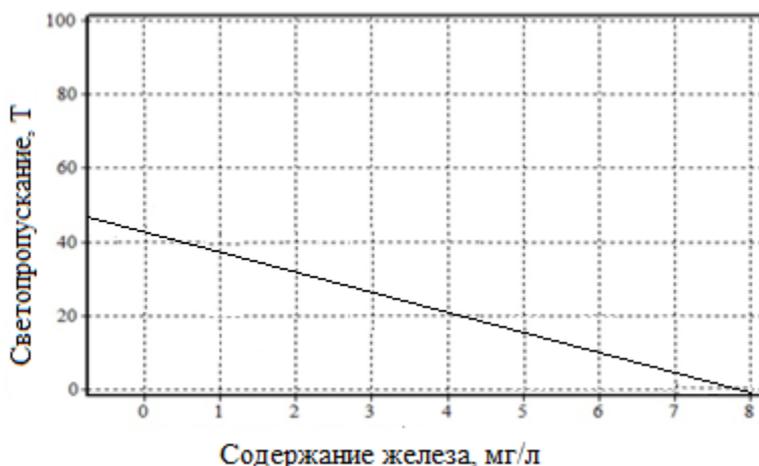


Рисунок 4.1 – Калибровочный график зависимости светопропускания от концентрации ионов Fe^{3+}

Вывод: _____

Вопросы:

1. Запишите уравнение протекающей реакции в молекулярном и ионном виде.

2. Признаком, по которому можно отметить наличие в растворе иона Fe^{3+} является _____.

2 вариант

Задание № 1. Качественное определение ионов железа (III)

1. В пробирку налить 2 мл исследуемого раствора.

2. Прибавить 1 мл раствора $K_4[Fe(CN)_6]$.

3. Отметить образование осадка.

Вопросы:

1. Напишите уравнение протекающей реакции.

2. Отметьте цвет образующегося осадка.

3. К какому классу относятся соединения $K_4[Fe(CN)_6]$ и $Fe_4[Fe(CN)_6]_3$?

Задание № 2. Количественное определение ионов меди (II)

Фотометрическое определение содержания ионов меди диэтилдитиокарбаматом натрия.

Цель работы: определить содержание меди в воде.

Сущность метода

Метод основан на взаимодействии ионов меди (II) с диэтилдитиокарбаматом натрия в слабо-аммиачном растворе с образованием диэтиодитиокарбамата меди желто-коричневого цвета. Для устранения мешающего влияния железа и жесткости воды добавляют раствор тартрата калия – натрия (сегнетовой соли).

Проведение анализа

1. Отмерьте с помощью цилиндра 50 мл исследуемой воды и перенести в колбу на 100 мл.

2. Добавить 1-2 капли соляной кислоты.

3. Прибавить 1 мл 0,1 % раствора сегнетовой соли.

4. Добавить 5 мл раствора аммиака. (Раствор концентрированный, не оставлять склянку открытой!). Отмерить 5 мл раствора аммиака с помощью мерной пробирки 1.

5. Прибавить 1 мл 0,25 % раствора крахмала.

6. Прилить 5 мл 0,1 % раствора диэтилдитиокарбамата натрия. Отмерить 5 мл раствора диэтилдитиокарбамата натрия с помощью мерной пробирки.

7. После добавления каждого реактива раствор перемешивают.

8. Далее с помощью фотокамеры смартфона через мобильное приложение определить интенсивность окрашивания полученного раствора. Полученное значение найти на оси ординат (оптическая плотность, град) на калибровочном графике и определить соответствующее ему значение концентрации ионов меди в исследуемом растворе на оси абсцисс (концентрация, мкг/мл), отметьте точку на графике.

9. Полученное значение концентрации ионов меди в исследуемом растворе сравнить с ПДК меди в воде. ПДК меди в воде 1 мг/л.

10. Сделать вывод, допустима ли для использования предложенная для анализа вода в бытовых целях с точки зрения содержания меди?

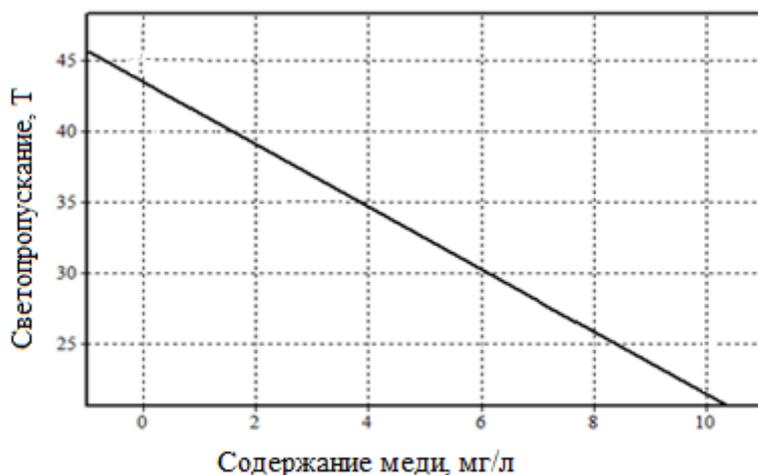


Рисунок 4.2 – Калибровочный график зависимости светопропускания от концентрации ионов Cu^{2+}

Вывод: _____

Вопросы:

1. Запишите уравнение протекающей реакции в молекулярном и ионном виде.

2. Запишите формулу реактива, который устраняет влияние ионов железа и жесткости воды _____.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Технологическая карта внеурочного мероприятия по теме «Ионы тяжелых металлов – загрязнители окружающей среды»

Таблица 5.1 – Технологическая карта

Этап урока	Планируемый результат	Деятельность учителя	Деятельность учащегося	Формируемые УУД
1	2	3	4	5
Организационный этап (1 мин)	Создать благоприятный психологический настрой на работу.	Приветствие детей.	Приветствуют педагога.	<u>Регулятивные:</u> - принимать и сохранять учебную задачу. <u>Коммуникативные:</u> - уметь формулировать собственное мнение и позицию.
Постановка проблемы и учебной задачи. (10мин)	Формирование ориентиров и смыслов учебной деятельности. Создание условий для самооценки и взаимооценки деятельности.	Горно-обогатительные комбинаты развивают, предоставляют рабочие места. Не смотря на эти положительные стороны имеются и отрицательные: загрязнение окружающей среды и вызывают экологические проблемы. Как Вы считаете, равноценно ли влияние на окружающую среду и польза от развития экономики?	Учащиеся отвечают.	<u>Познавательные:</u> -уметь добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке; - умение осуществлять синтез как составление целого из частей; - умение осуществлять сравнение, сериацию и классификацию по заданным критериям; <u>Регулятивные:</u> - планировать свое действие в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации, в том числе во внутреннем плане; - различать способ и результат действия. <u>Коммуникативные:</u> - уметь оформлять свои мысли в устной форме, строить монологическое высказывание, владеть диалогической формой речи.

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
<p>Изучение нового материала (20 минут)</p>	<p>Формирование ориентиров и смыслов учебной деятельности. Создание условий для самооценки и взаимооценки деятельности.</p>	<p>Всем известно, что горно-обогатительные комбинаты наносят вред окружающей среде. При переработке руды происходит загрязнение прилегающей территории пылевыми остатками, плохо очищенной производственной водой. Пылевые остатки и вода могут содержать соединения тяжелых металлов (Pb, Cu, Zn, Ni, Cd, Co, Sb, Sn, Bi, Hg и другие). Для определения наличия ионов и их концентрации используется большое количество методов. Одним из быстрых, точных и доступных является фотометрическое определение ионов. Светопропускание – отношение интенсивности света, прошедшего через образец, к интенсивности света, вышедшего из образца. Оптическая плотность – мера поглощения света прозрачными объектами (например, фотоплёнками, фотосенсорами, светофильтрами и т. д.).</p>	<p>Учащиеся выполняют фронтальный эксперимент. Отвечают на поставленные вопросы.</p>	<p><u>Личностные:</u> - способность к самооценке на основе критерия успешности учебной деятельности. <u>Регулятивные:</u> - коррекция реального действия и его результата с учетом оценки этого результата самим обучающимся, товарищем; - оценка в виде выделения и осознания обучающимся того, что уже усвоено и что ещё нужно усвоить, осознание качества и уровня усвоения, оценка результатов работы. <u>Коммуникативные:</u> - строить монологическую речь, аргументировать свою точку зрения. <u>Познавательные:</u> - уметь добывать новые знания: находить ответы на вопросы, используя учебник, свой жизненный опыт и информацию, полученную на уроке; - умение осуществлять синтез как составление целого из частей; - умение осуществлять сравнение и классификацию по заданным критериям</p>

Продолжение таблицы 5.1

1	2	3	4	5
Закрепление материала (5 минут)	Развитие деятельности по коррекции выполненных заданий, развития умений анализировать, обобщать, делать выводы, знать общие, и создание условий для коррекции действий и знаний	Формулировка выводов по проделанному эксперименту.	Учащиеся устно защищают выполненные задания.	<i>ПУУД, РУУД, КУУД</i>

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Методика определения уровня сформированности познавательного интереса к урокам химии

Проблема познавательного интереса привлекает к себе внимание ученых и педагогов на протяжении всего периода развития науки и существования школы. Большой вклад в развитие проблемы познавательного интереса внесли такие исследователи, как Л. И. Божович, В. Б. Бондаревский, П. Я. Гальперин, А. К. Дусавицкий, А. Н. Леонтьев, А. К. Маркова, А. Я. Миленький, Н. Г. Морозова, С. Л. Рубинштейн, Г. И. Щукина и другие.

Основываясь на исследованиях Г. И. Щукиной, нам представляется целесообразным выделить три уровня развития познавательного интереса (таблица 6.1).

Таблица 6.1 – Характеристика уровней познавательного интереса обучающихся старших классов средней общеобразовательной школы

Критерий	Уровень		
	Ниже среднего	Средний	Выше среднего
1	2	3	4
Содержательно-деятельностный	Обучающийся пассивен во время урока, отсутствует самостоятельность в выполнении заданий, проявляется эпизодический интерес к предмету, обусловленный внешней привлекательностью, необходимостью получения хорошей оценки или непосредственной связью с предметом его интереса.	Активность обучающегося в урочное и внеурочное время зависит от степени его включения учителем в деятельность, самостоятельно выполняет задания по известным ему образцам, накопленные знания ограничиваются рамками школьной программы, использование достижений науки в интересующей предметной области.	Проявляет активность и самостоятельность как во время урока, так и во внеурочное время, стремление выйти за пределы учебной программы, установление закономерностей и причинно-следственных связей, поиск новых (индивидуальных) способов решения задач, способен переносить имеющиеся знания в незнакомую ситуацию, использование достижений науки в других предметных областях.

Продолжение таблицы 6.1

1	2	3	4
Регулятивный	Обучающийся не сосредоточен, внимание рассеяно, часто отвлекается, учебный материал урока не запоминает, при затруднении бездействует.	Эпизодическая сосредоточенность внимания обучающегося, следит за основными этапами урока, может повторить главную мысль урока, при возникновении трудностей обращается за помощью.	Ученик сосредоточен, проявляет усилие, пытливость, стремится самостоятельно преодолеть трудности, запоминает основное содержание урока.
Эмоциональный	Неуравновешенное эмоциональное состояние обучающегося, безразличие может сменяться негативным выплеском эмоций, редкое проявление положительных эмоций	Эмоциональное состояние ровное, ситуативное проявление положительных эмоций	Приподнятое настроение, яркое проявление положительных эмоций

По мнению исследователей (Н. И. Болдырев, М. А. Данилов, Г. И. Щукина и др.), диагностика познавательного интереса строится на применении комплекса психолого - педагогических методов. Для разного возраста обучающихся психологами разработаны различные анкеты для определения наличия и степени выраженности познавательного интереса. Для определения уровня развития познавательного интереса нами были модифицированы и адаптированы для старшеклассников разработки таких авторов, как Э. А. Баранова, К. Н. Волков, Г. Н. Казанцева, В. С. Юркевич.

Метод самооценки позволяет выявить ценность, которой испытуемый наделяет себя в целом и отдельные стороны своей личности, деятельности. Приведем примеры анкет, разработанных для диагностики уровня развития познавательного интереса у обучающихся старших классов.

Тест 1 включает 10 вопросов, в каждом из которых предложено 4 варианта ответов. Содержание вопросов отражает выбранные нами критерии проявления познавательного интереса. Тест адресован старшеклассникам для самооценки. Школьникам предлагается выбрать один вариант ответа, наиболее близкий им (таблица 6.2). Максимальное количество— 30 баллов.

1. Учиться в школе мне:
 - а) интересно;
 - б) скорее интересно, чем неинтересно;
 - в) скорее неинтересно, чем интересно;
 - г) совсем неинтересно.
2. Я стремлюсь хорошо учиться, потому что:
 - а) хочу быть образованным и содержательным человеком;
 - б) предмет актуален;
 - в) нужны хорошие оценки в аттестате;
 - г) я учусь не очень хорошо.
3. Если с первого раза не получился верный ответ при выполнении задания, то я:
 - а) выполню повторно, не получится – попрошу помощи;
 - б) сразу попрошу помощи;
 - в) спишу у одноклассников;
 - г) откажусь от выполнения.
4. На уроках я работаю активно, потому что:
 - а) хочу получить знания по предмету;
 - б) нужно усвоить материал, потому что может пригодиться в будущем;
 - в) заставляют родители, необходимо исправить оценку;
 - г) не работаю на уроке, жду его завершения.
5. Если существует возможность самостоятельного выбора степени сложности задания, то я:
 - а) буду решать сложное, есть возможность подумать;
 - б) попробую решить сложное задание, не будет получаться – заменю на задание средней трудности;
 - в) сразу выберу задание средней сложности;
 - г) выберу самое легкое задание.
6. При выполнении домашнего задания я:

- а) всегда стараюсь выполнить самостоятельно;
 - б) выполняю самостоятельно, но не всегда;
 - в) списываю у одноклассников;
 - г) не выполняю.
7. Дополнительные, необязательные задания, которые предлагает учитель, я:
- а) всегда выполняю;
 - б) обычно начинаю, но могу не довести до конца;
 - в) выполняю, если есть свободное время;
 - г) не выполняю.
8. Я обращаюсь к учителю с вопросами или за дополнительной консультацией:
- а) да, часто;
 - б) да, если пропустил тему или что-то непонятно;
 - в) обычно перед самостоятельной работой;
 - г) не вижу в этом необходимости.
9. На уроке я обычно выполняю задания:
- а) самостоятельно, с желанием;
 - б) все задания стараюсь выполнить, понимаю, что это нужно;
 - в) выполняю задания выборочно;
 - г) жду, пока кто-нибудь выполнит и переписываю.
10. Полученные знания на уроках химии я применяю при выполнении заданий по другим предметам или в повседневной жизни:
- а) да;
 - б) иногда;
 - в) нет, недостаточно знаний;
 - г) не знаю, как можно использовать знания и умения по химии в других областях.

Таблица 6.2 –Разбалловка вариантов ответа теста 1

Вариант ответа	Балл
а	3
б	2
в	1
г	0

Таблица 6.3 – Обработка результатов теста

Количество баллов	Уровень познавательного интереса
0-14	Ниже среднего
15-23	Средний
24-30	Выше среднего

Тест 2 состоит из 15 высказываний, которые обучающимся предлагается оценить по 3-балльной шкале: 0 – нет (редко), 1 – иногда, 2 – да (часто) (таблица 6.4).

Таблица 6.4 – Тест диагностики уровня развития познавательного интереса

Вопрос	Высказывание	Оценка		
		0	1	2
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
1	Я жду урока химии			
2	У меня на уроке преобладает хорошее настроение			
3	Я выполняю самостоятельно домашнее задание			
4	Мне нравится принимать участие в конкурсах, олимпиадах по химии			
5	Я выполняю дополнительные задания по химии в классе или дома			
6	Я внимательно слушаю учителя			
7	Я стараюсь решить задание до конца, даже если оно требует выполнения однотипных операций			
8	Я обращаюсь к учителю за консультацией			
9	Я могу повторить содержание урока после его окончания			
10	Я нахожу собственные способы выполнения задания			

Продолжение таблицы 6.4

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>
11	На уроке я слушаю вопросы учителя и стараюсь на них отвечать			
12	Я посещаю с удовольствием внеурочные мероприятия по химии			
13	Мне нравится выполнять творческие задания с использованием дополнительного материала			
14	Мне нравится работать самостоятельно на уроке			
15	Я бы хотел/хотела изучать химию после окончания школы, возможно не занимаясь данной наукой профессионально			

В целях сравнения данных по самооценке старшеклассниками уровня развития познавательного интереса и уточнения уровня развития познавательного интереса мы использовали метод экспериментальных заданий. Обучающимся была предложена письменная работа по информатике, перед выполнением которой ребятам было сообщено, что работа будет проверена, но оценка выставляться не будет, результаты можно узнать индивидуально, задания могут быть выполнены в произвольном порядке и любом количестве. В связи с тем, что данная работа проводилась в начале учебного года, то задания содержали материал за основную школу. Работа состояла из 10 заданий, требующих от обучающихся нестандартного подхода в решении, самостоятельного поиска способа решения, проявления волевых усилий. Задания составлены с использованием и адаптацией материалов Международной игры-конкурса по информатике «Инфознайка» (Н. В. Софронова, А. А. Бельчусов), а также заданий, составленных Д. М. Златопольским «Интеллектуальные игры по информатике». Оценивание работы проводилось по следующим критериям: не приступали к решению – 0 баллов; обучающийся приступил к заданию, но решение не доведено до конца или имеются ошибки в ходе решения задания – 1 балл; в решении задания отмечается правильный ход решения, но имеются незначительные замечания – 2 балла; верно выполненное задание с обоснованным решением – 3 балла. Максимальное количество – 30 баллов (таблица 6.5).

Таблица 6.5 – Обработка результатов теста 2

Количество баллов	Уровень познавательного интереса
0-14	Ниже среднего
15-23	Средний
24-30	Выше среднего

Для теста по самооценке уровня познавательного интереса и экспериментального задания была выбрана единая шкала оценивания – 30 баллов, что позволяет соотносить результаты, полученные разными методами, проследить в дальнейшем динамику развития познавательного интереса. Во время выполнения заданий школьниками работы проводилось наблюдение за эмоциональным состоянием испытуемых, характером их деятельности, оценивалась глубина знаний. Во время выполнения обучающимися предложенной работы составлены их краткие характеристики. Наблюдение, на наш взгляд, является важным методом исследования познавательного интереса. Данный метод позволяет обобщить информацию, установить связи между наблюдаемыми фактами, проследить процесс развития познавательного интереса. Наблюдение, согласно выбранным критериям, осуществлялось нами не только во время проведения экспериментальных заданий, значительная информация может быть получена во время проведения уроков, внеурочных мероприятий, в естественных условиях учебного процесса. Например, во время выполнения предложенных экспериментальных заданий по информатике было отмечено, что некоторые обучающиеся переписывали задачи, которые не получились, или просили карточку домой для выполнения в дальнейшем; некоторые обучающиеся обратились к учителю после окончания работы за пояснениями способа решения задач, которая вызвала затруднения; обсуждение обучающимися между собой задач после завершения урока; напряжение и поиск способов решения задач во время выполнения работы и т. д. Таким образом, наблюдение как метод диагностики познавательного интереса позволяет систематизировать

информацию и более глубоко исследовать развитие познавательного интереса.

Беседа как метод диагностики познавательного интереса позволяет получить дополнительную информацию об индивидуальных особенностях обучающихся, установить что-то общее и отличительное для обучающихся конкретного классного коллектива. Диагностика познавательного интереса включает в себя не только определение уровня развития познавательного интереса, но изучение характера познавательного интереса. Г. И. Щукина выделяет:

- аморфный, когда познавательная деятельность лишена активности, волевых усилий, радостного эмоционального тонуса, учение для таких школьников является неприятной обязанностью;

- многосторонний, широкий интерес отличается познавательной активностью, учение приобретает особый личностный смысл, но слабая дифференцированность и устойчивость может препятствовать глубокому освоению школьником определенных предметных областей;

- локальный, стержневой характер интересов сосредоточен на 1–2 смежных областях знаний, это устойчивые, глубокие интересы укрепляются в практической деятельности за пределами учебного процесса.

Таким образом, диагностика познавательного интереса как интегрального качества интеллектуальных, эмоциональных, регулятивных свойств личности представляет собой совокупность взаимообусловленных психолого-педагогических методов.