

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Рощинская средняя общеобразовательная школа»

ПРИНЯТО
Педагогическим советом
Протокол 1 от 30. 08. 2024

УТВЕРЖДАЮ
Директор МБОУ «Рощинская СОШ»
..... Г.В.Железная
Приказ № 96от 02.09. 2024

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа

«Научная химия»

НАПРАВЛЕННОСТЬ:
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНАЯ ВОЗРАСТ
ОБУЧАЮЩИХСЯ 15-17 ЛЕТ (9-11 классы)

СРОК РЕАЛИЗАЦИИ: 1 год
Форма реализации программы: очная
Уровень сложности содержания:
базовый

Составитель:
Чеченко Т.В.
педагог
дополнительного образования

Рощино

2024-2025г

Пояснительная записка

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования

Значительное место в содержании данного курса отводится химическому эксперименту. Выполнение его способствует формированию у учащихся навыков работы с веществами, кроме того, химический эксперимент выступает в роли источника знаний и формирует научную картину мира. Практические работы по своему содержанию приближены к жизни, в ходе их выполнения, учащиеся исследуют жизненно важные объекты и вещества.

Направленность программы:

- естественнонаучное направление способствует развитию исследовательского интереса, даёт комплексное представление о современном состоянии естествознания и позволяет удовлетворить образовательные потребности обучающихся, связанные с изучением наук о жизни.

Новизна данной программы: Возможность учиться на практике, а не только за партой.

Актуальность программы: Естественнонаучный профиль в школе позволяет попробовать силы на химико-биологических и медицинских специальностях. Знакомые нам с детства профессии: педиатр, хирург, стоматолог, биомедицинский инженер, биофармаколог, иммунолог. Но наука не стоит на месте и в современном мире появляются новые профессии: ИТ-генетик, эколог-логист, ветеринар-реабилитолог, архитектор живых систем. Естественно - научные специальности продолжают быть востребованными — познание окружающего мира не прекратится никогда.

Педагогическая целесообразность: данной программы обусловлена тем, что образовательный процесс направлен на оптимальное развитие личности на основе педагогической поддержки индивидуальности учащегося и его искреннем интересе в выполнении заданий в условиях специально организованной образовательной деятельности, накопления учащимися социального опыта, обогащения навыками общения и совместной деятельности в процессе освоения программы.

В программе предусмотрено применение цифровых лабораторий «Точка роста». Использование оборудования «Точка роста» при реализации данной программы позволяет создать условия:

- для расширения содержания школьного химического образования;
- для повышения познавательной активности обучающихся в естественно-научной области;
- для развития личности ребёнка в процессе обучения химии, его способностей, формирования и удовлетворения социально значимых интересов и потребностей;
- для работы с одарёнными школьниками, организации их развития в различных областях образовательной, творческой деятельности.

Цель: формирование у учащихся знаний о мире профессий и создание условий для успешной профориентации младших подростков в будущем.

Задачи:

1. выявлять интересы, склонности и личностные особенности учащихся, необходимые для осознанного профильного и личностного самоопределения;
2. совершенствовать технику химического эксперимента, уметь правильно заполнять результаты опытов, экспериментов, проектов
3. применять полученные знания для изучения объектов повседневной жизни;
4. формировать осознанную мотивацию на выбор естественнонаучной профессии

Отличительные особенности данной программы заключаются в том, что, выполняя, практические задания у детей развиваются творческие способности, умения писать проекты, возможность знакомства с профессиями, связанные с медициной и химией.

Возраст детей: 15-17 лет, обучающиеся 9-11 классов.

Сроки реализации: продолжительность образовательного процесса – 36 недели, 1 раз в неделю, по 45 минут

Форма обучения: – очная, групповая, количество обучающихся – 10 человек.

Ожидаемые результаты освоения: Пройдя данный курс, учащиеся получают расширенные знания по предмету химия; смогут результативно выступать на творческих химических конкурсах; повысят экологическую культуру; получают полное представление об окружающем мире с позиций химических явлений, с основными физико-химическими процессами, протекающими в природе, познакомятся с основными видами воздействия медицинских препаратов на организм человека, о правильном использовании лекарств, научатся грамотно применять химические знания для безопасного использования веществ, применяемых в быту.

Формы подведения итогов реализации программы:

- участие в научно-практических конференциях и творческих конкурсах по химии;
- публикация проектов и исследовательских работ на образовательных сайтах, организующих конкурсы.

Методы и приемы обучения:

-репродуктивный; - объяснительно-иллюстративный; - экспериментальный; - проблемно-поисковый; - исследовательский; -проектный - социологические опросы, анкетирование.

Форма обучения:

1.Индивидуальная. 2.Фронтальная. 3.Групповая. 4.Коллективная

Планируемые результаты

Личностные и метапредметные результаты освоения курса внеурочной деятельности.

Личностные результаты:

- воспитание уважительного отношения к труду, интерес к профессиям, желание овладеть какой-либо профессиональной деятельностью;
- формирование поведенческих навыков трудовой деятельности, ответственность, дисциплинированность, самостоятельность в труде.

Метапредметные:

Регулятивные

- высказывать своё предположение (версию), работать по плану.
- умение вносить в план изменения при необходимости.

Познавательные

- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса.
- преобразовывать информацию из одной формы в другую

Коммуникативные

- доносить свою позицию до других: оформлять свою мысль в устной и письменной речи.
- адаптироваться в группе сверстников, строить взаимодействие и сотрудничество с взрослыми людьми

Содержание учебной программы

Тема 1. Введение 1 час

О профессиях химиков, чем занимается научная химия

Химики нужны в металлургии, косметологии, сельском хозяйстве, пищевой, фармакологической, нефтеперерабатывающей, легкой промышленности и в других сферах деятельности

Тема 2. Проект - как результат подведения итогов при изучении темы. 1 час

Классификация проектов. Их структура, особенности содержания. Критерии их оценивания.

Примеры проектных работ

Лабораторный опыт 1.

Тема 3. Пища. 1 час

Ее химический состав. Калорийность пищи.

Органические и неорганические вещества.

Практическая работа проверить калорийность школьного меню за 1 день

Тема 4. Белки. 2 час

Состав белков, структура белков, функции белков, содержание в организме.

Продукты, в которых содержится белок. Суточная потребность для 13-14 –летнего возраста.

Лабораторный опыт 2. Определение белка в рыбном бульоне, хлебе, яйце.

Тема 5. Углеводы 3час

Состав углеводов; глюкоза, фруктоза, сахароза, крахмал; их функции, Содержание в организме, в продуктах питания. Суточная потребность.

Лабораторный опыт 3. Определение глюкозы в яблочном соке.

Лабораторный опыт 4. Обнаружение крахмала в хлебе и картофеле.

Лабораторный опыт 5. Приготовление искусственного меда.

Тема 6. Жиры 3 + 1 час

Состав, функции, содержание в организме продукты в которых содержится, суточная потребность. Обнаружение жиров в семечке подсолнечника.

Классификация жиров, их свойства.

Лабораторный опыт 6. Жир есть в семенах подсолнечника?

Лабораторный опыт 7. Обнаружение жиров.

Лабораторный опыт 8. Получение мыла

Защита минипроектов

Тема 7. Витамины 4час

1. Витамин А1, Д1, В12, С.

Суточная доза, физиологическая роль, реакция организма на недостаток и переизбыток веществ. Наименование продуктов с высоким содержанием витаминов.

Лабораторный опыт 9 Влияние температуры на содержание витамина С.

Лабораторный опыт 10 Обнаружение витамина С в соке капусты

Лабораторный опыт 11 Сколько в яблоке витамина С.

Тема 8. Минеральные вещества 1 час

Натрий, калий, кальций фосфор мягкий, железо, йод, фтор, селен, цинк. Реакция организма на недостаток и переизбыток веществ. Наименование продуктов с высоким содержанием веществ.

Демонстрация. Таблицы «Наименование продуктов с высоким содержанием веществ».

Лабораторные опыт 12: Приготовление порошка из куриной скорлупы и действие на него соляной кислотой.

Тема 9. Качество пищи и сроки хранения пищевых продуктов 1час

Лабораторные опыт 13,14

Изучение состава продуктов питания (по этикеткам) расшифровка кода пищевых добавок, их значение.

Тема 10. Пищевые красители с содержанием канцерогенных веществ 3+1 час

Применение пищевых красителей в пищевой промышленности, отрицательное действие их на организм человека.

Лабораторные опыт 15. Приготовление натуральных пищевых красителей.

Защита проектов

Тема 11. Экология окружающей среды 8 час

Исследования экологических условий в школьных помещениях

Тема 12. Мои познания в химии 2час

Резервное время 4 час

Защита проектов.

Темы проектных работ.

Получение и использование поваренной соли.

Выращивание кристаллов.

Химические источники тока.

Правильное питание – основа здорового образа жизни.

Химия в моём доме.

Из истории моющих средств. Как и чем мыть посуду.

Личная ответственность человека за охрану окружающей среды.

Чистящие и моющие средства.

Домашняя аптечка. Антисептические препараты. Лекарства против простуды.

Тематическое планирование

№	Тема занятия	Количество часов	дата	Примечание
1	Введение О профессиях химиков, чем занимается научная химия	1		Учитель химии, химик-аналитик, биохимик, фармаколог, лаборант химического анализа, химик-эколог, врач
2	Проект - как результат подведения итогов при изучении темы	1		Знакомство с темами проектов
3	Пища. Составление карточек по классификации питательных веществ	1		Проверить калорийность школьного меню за 1 день
4	Белки. Состав белков, структура, функции белков.	1		Уметь проводить качественные реакции на белки.
5	Лабораторная работа 2 Определение белка в рыбном бульоне, хлебе, яйце.	1		
6	Углеводы. Глюкоза, фруктоза, сахароза. Крахмал Лабораторная работа 3 Определение глюкозы в яблочном соке.	1		Уметь проводить качественные реакции на глюкозу и крахмал
7	Лабораторная работа 4 «Обнаружение крахмала в хлебе и картофеле»	1		
8	Натуральный мед, его ценность как продукта питания. Лабораторная работа 5 Приготовление искусственного меда	1		Уметь отличать натуральный мёд от искусственного мёда..
9	Жиры. Состав, функции Лабораторная работа 6 Жир есть в семенах подсолнечника?	1		
10	Лабораторная работа 7 Обнаружение жиров.	1		Уметь варить мыло из жиров.
11	Лабораторная работа 8 Получение мыла	1		
12	Защита минипроектов	1		Защита проекта 5 минут
13	Все о витаминах. Витамины А1, Д1, В12,С	1		Презентации о значении витаминов для организма. .
14	Лабораторная работа 9 Влияние температуры на содержание	1		Уметь правильно готовить напитки из шиповника

	витамина С			
15	Лабораторная работа 10 Обнаружение витамина С в соке капусты	1		
16	Лабораторная работа 11 Сколько в яблоке витамина «С»	1		
17	Минеральные вещества. Лабораторная работа 12 Приготовление порошка из куриной скорлупы и действие на него соляной кислоты.	1		
18	Качество пищи и сроки хранения пищевых продуктов Лабораторные опыт 13	1		
19	Лабораторная работа 14 Расшифровка пищевых добавок по этикеткам и их ценность	1		Уметь по этикеткам узнавать пригодность продуктов питания.
20	Пищевые красители. Применение пищевых красителей в пищевой промышленности, отрицательное действие их на организм человека.	1		
21	Лабораторная работа 15 Приготовление натуральных пищевых красителей	1		Знать применение и значение натуральных красителей
22	Защита проектов	1		Защита проекта 7 минут
23 24	Исследование снежного покрова снежного покрова (выбрать не менее 4х участков)	2		Участки - дорога: опушка леса, территория вокруг школы (можно возле своего дома)
25 26	Исследование воды (не менее 4х видов)	2		Вода – покупная, колодезная, снеговая
27 28	Исследование микрофлоры воздуха школьных помещений"	2		Сравнить состав воздуха в классе, коридоре
29 30	Исследование степени загрязнения воздуха школьных помещений методом оседания Коха	2		Приложение 4
31	Химия в моем доме.	1		«Убираемся в доме»
32	Химия – волшебная наука	1		Занимательные опыты по химии
33 36	Защита проектов	4		

Литература для учителя:

1. Груздева, Н. В. Юный химик, или Занимательные опыты с веществами вокруг нас [Текст] : иллюстрированное пособие для школьников, изучающих естествознание, химию, экологию / Н. В. Груздева, В. Н. Лаврова, А. Г. Муравьев. – СПб. : Крисмас+, 2006. – 105 с.
2. Ольгин, О. М. Опыты без взрывов [Текст] / О. М. Ольгин. – 2-е изд. – М. : Химия, 1986. – 147 с. 3. Ольгин, О. М. Давайте похимичим! Занимательные опыты по химии [Текст] / О. М. Ольгин. – М. : Детская литература, 2001. – 175 с.
4. Смирнова, Ю. И. Мир химии. Занимательные рассказы о химии [Текст] / Ю. И. Смирнова. – СПб. : МиМ-экспресс, 1995. – 201 с.
5. Алексинский В.Н. Занимательные опыты по химии (2-е издание, исправленное) - М.: Просвещение 1995. 6. Леенсон И.А. Занимательная химия. – М.: РОСМЭН, 1999.

Для учащихся:

1. Ола, Ф. Занимательные опыты и эксперименты [Текст] / Ф. Ола [и др.]. – М. : Айрис-Пресс, 2007. – 125 с. – (Серия «Внимание: дети!»).
2. Рюмин, В. Азбука науки для юных гениев. Занимательная химия [Текст] / В. Рюмин. – 8-е изд. – М. : Центрполиграф, 2011. – 221 с.
3. Химические опыты для детей. [Электронный ресурс]: Занимательная химия. - Режим доступа: <http://www.alto-lab.ru/himicheskie-opyty->

Оснащение учебного процесса Оборудование центра «Точка роста»

Оборудование центра регионального проекта «Цифровая образовательная среда» национального проекта «Образование»

Информационные средства Интернет-ресурсы на русском языке

1. <http://www.alhimik.ru>. Представлены следующие рубрики: советы абитуриенту, учителю химии, справочник (очень большая подборка таблиц и справочных материалов), веселая химия, новости, олимпиады, кунсткамера (масса интересных исторических сведений)
2. <http://www.hij.ru/>. Журнал «Химия и жизнь» понятно и интересно рассказывает обо всем интересном, что происходит в науке и в мире, в котором мы живем.
3. <http://chemistry-chemists.com/index.html>. Электронный журнал «Химики и химия» представлено множество опытов по химии, занимательной информации, позволяющей увлечь учеников экспериментальной частью предмета.
4. <http://c-books.narod.ru>. Всевозможная литература по химии.
5. <http://www.drofa.ru>. Известное издательство учебной литературы. Новинки научно-популярных и занимательных книг по химии.

6. <http://1september.ru/>. Журнал для учителей и не только. Большое количество работ учеников, в том числе и исследовательского характера.
7. <http://schoolbase.ru/articles/items/ximiya>. Всероссийский школьный портал со ссылками на образовательные сайты по химии.
8. www.periodictable.ru. Сборник статей о химических элементах, иллюстрированный экспериментом.

Интернет-ресурс на английском языке

<http://webelementes.com>. Содержит историю открытия и описание свойств всех химических элементов. Будет полезен для обучающихся языковых школ и классов, так как содержит названия элементов и веществ на разных языках.

<http://www.en.edu.ru/> – Естественно-научный образовательный портал.

<http://www.alhimik.ru/> - АЛХИМИК - ваш помощник, лоцман в море химических веществ и явлений

<http://www.chemistry.narod.ru/> - Мир Химии. Качественные реакции и получение ве

Лабораторный опыт для Учителя

Фейерверк в жидкости.

В мерный цилиндр наливаем 50 мл этилового спирта. Через пипетку, которая опущена до дна цилиндра, вводим 40 мл концентрированной серной кислоты. Таким образом, в цилиндре образуется два слоя жидкости с хорошо заметной границей: верхний слой - спирт, нижний – серная кислота. В цилиндр бросаем немного мелких кристалликов перманганата калия. Дойдя до границы раздела, кристаллики начинают вспыхивать – вот нам и фейерверк. Появление вспышек связано с тем, что при соприкосновении с серной кислотой на поверхности кристалликов соли образуется марганцевый ангидрид Mn_2O_7 – сильнейший окислитель, который поджигает небольшое количество спирта:



Mn_2O_7 – зеленовато-бурая жидкость, неустойчива и при соприкосновении с горючими веществами поджигает их.

Лабораторный опыт 2. Определение белка в рыбном бульоне, хлебе, яйце.

К продукту прилить раствор сульфата меди и раствор гидроксида натрия.

К продукту прилить концентрированной азотной кислоты и нагреть.

Сделать выводы, по каким признакам реакции судим, что в продуктах содержится белок.

Знать: состав, функции, содержание в организме суточную потребность, продуктов, в которых содержится белок.

Уметь: определять наличие белков в продуктах.

Лабораторный опыт 3. Определение глюкозы в яблочном соке.

К соку добавить осадок гидроксида меди (2). Его получаем: к двум миллилитрам щелочи (гидроксида натрия), добавить 4 капли сульфата меди. Нагреваем. Сделать вывод: Как обнаружить глюкозу?

Лабораторный опыт 4. Обнаружение крахмала в хлебе и картофеле.

Развести 1 миллилитр раствора йода в 10 раз водой. Нанести на продукты (картофель, хлеб, яблоко) по 4 капли йодной настойки.

Сделать вывод: как обнаружить крахмал.

Знать: функции углеводов, содержание, продукты, в которых находятся углеводы. Суточную потребность. Уметь обнаруживать углеводы.

Лабораторный опыт 5 . Приготовление искусственного меда.

Лабораторный опыт 5. К 50 мл. воды насыпать порциями сахар, раствор нагревать и добавлять сахар до образования сиропа. Остудить, добавить 25 мл спирта, чтобы сироп не приобрел стекловидную массу.

Сравнение искусственного и натурального меда. Обнаружить глюкозу в натуральном меде.

Знать: как отличить натуральный мед от искусственного. Прилить к пробам осадок гидроксида меди и нагреть. Там, где появится морковный цвет – это натуральный мед.

Лабораторный опыт 6. Раздавить семя подсолнечника на фильтровальной бумаге. Описать наблюдения. Капнуть на бумагу рядом воду. Дать испариться. Какой вывод можно сделать из наблюдений?

Знать состав, функции, содержание в организме, продукты в которых содержится, суточную потребность. Знать области применения жиров. Уметь обнаружить жир в семенах.

Лабораторный опыт 7. Обнаружение жиров.

В три сухие пробирки помещают: в первую – растительное масло, во-вторую животный жир, в третью – воск. В каждую из них приливают раствор гидросульфата калия, перемешивая, осторожно нагревают до появления резкого запаха акромия. Акротин - запах. В воске его нет.

Лабораторный опыт 8 Получение мыла

В коническую колбу (100 мл.) помещают 1,5-2 г. твердого жира и 6 мл. 15%-ного спиртового раствора гидроксида натрия. Колбу закрывают пробкой с воздушным холодильником и перемешивают содержимое встряхиванием, нагревают ее на водяной бане при температуре 80 С в течение 10-15 минут. Окончание реакции определяют. Несколько капель гидролизата добавляют в 2-3 мл. горячей воды. Если гидролизат растворяется полностью, без выделения капель жира, то реакция считается законченной. После окончания омыления из гидролизата высаливают мыло с добавлением 6-7 мл. насыщенного горячего раствора хлорида натрия. Выделяющееся мыло всплывает, образуя слой на поверхности раствора. После отстаивания смесь охлаждают холодной водой, затвердевшее мыло отделяют.

Уметь варить мыло из жира.

Лабораторный опыт 9. Влияние температуры на содержание витамина С.

Практическая работа. Приготовление напитков из шиповника.

Вымытый шиповник 100 гр. Залить водой и кипятить в течение 15 минут. Шиповник залить горячей водой и настоять 15 минут. К пробам двух напитков по каплям приливать йодную настойку. Йодная настойка обесцветится там, где есть витамин С. Знать: от каких условий разрушается витамин С.

Знать. Как хранить овощи, содержащие витамин С.

Лабораторный опыт 10 Обнаружение витамина С в соке капусты. Взять 5% раствор йода. 1 г. крахмала развести в холодной воде (в небольшом количестве). Вылить в стакан кипятка и прокипятить 1 минуту. Взять 25 мл. Сока растворить водой – полстакана, прилить 3 мл. раствора крахмала. Осторожно, по каплям, прибавляйте из аптечной пипетки раствор йода, постоянно взбалтывая содержимое (делать опыт в колбе). Внимательно считать капли и следить за цветом раствора.

Как только йод окислит всю аскорбиновую кислоту, следующая его капля, прореагировав с крахмалом, окрасит раствор в синий цвет. Это значит, что операция – титрование – закончена.

Лабораторный опыт 11. Сколько в яблоке витамина С.

Цель: Научиться определять количество витамина С.

Тонким ножом вырезать из предварительно взвешенного яблока пробу в виде ломтика, от кожуры до сердцевины с семечками. Этот ломтик перенести в фарфоровую ступку с разбавленной хлор водородной кислотой и тщательно разотрите пестиком. Добавить раствор крахмала титруйте смесь разбавленным раствором йода. Массу пробы определим по разности: взвесить яблоко до анализа, затем без ломтика, зная объем капли йода. Узнаем, сколько капель потребовалось на титрование. Высчитать содержимое витамина С в яблоке.

Лабораторный опыт 12 Приготовление порошка из скорлупы куриного яйца и действие на него соляной кислотой»

порошок скорлупу одного куриного яйца. Затем подействовали на него порцией раствора соляной кислоты. При этом наблюдали интенсивное выделение углекислого газа. Учащиеся по результатам эксперимента сделали выводы о минеральных компонентах, содержащихся в яичной скорлупе.

Приложение №2

Как правильно защитить и разработать проекты, опыты, эксперименты

<i>Проекты</i>	<i>Опыты, эксперименты</i>
1. Введение 2. Актуальность 3. Тема 4. Цель 5. Задачи 6. Гипотеза 7. Методы 8. Практическая направленность 9. Теория 10. Практика 11. Вывод 12. Литература	1. Практическая работа № 2. Тема 3. Цель 4. Оборудование 5. Ход работы 6. Вывод

Приложение 3

Рост кристаллов

В конической колбочке готовят при нагревании насыщенный раствор сульфата магния $MgSO_4$. Затем его медленно охлаждают (при медленном охлаждении образуются более крупные кристаллы, при быстром – мелкие) и прибавляют несколько капель столярного клея. На следующий день на дне колбочки появляются красивые крупные (до 1 см в поперечнике) длиной до 10 см призмы сульфата магния. Надо поставить охлаждаться несколько колбочек, и наиболее удачно образовавшиеся кристаллы продемонстрировать. Клей повышает вязкость жидкости, что замедляет образование зародышей кристаллов. Берут чистую колбу с пересыщенным раствором сульфата натрия Na_2SO_4 и опускают в нее кристалл сульфата натрия величиной с горошину. В пересыщенном растворе внесенный кристаллик становится центром кристаллизации, которая быстро охватывает весь находящийся в колбе раствор. Образование друзы кристаллов идет при непосредственном участии воды. Состав кристаллов сульфата натрия характеризуется формулой $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$. Если по окончании этого процесса перевернуть колбу, то кажется, что маленький кристаллик «выпил» всю жидкость и превратился в плотный шар, который занял почти всю колбу.

Исследование степени загрязненности воздуха школьных помещений методом оседания Коха

Материалы и оборудование: стерильные чашки Петри (5 шт.), алюминиевая фольга, колбы с МПА (мясо-пептонный агар), лупа, термостат.

ХОД РАБОТЫ

Основной этап работы включает проведение опыта. Опыт проводится 2 раза: первый раз – в конце учебного дня (после 5-го или 6-го урока), второй раз – через 2 в начале учебного дня (перед 1-м уроком). После проведения основной части каждого опыта (поверхностный посев), чашки Петри помещаются в термостат при $t = +37^{\circ}\text{C}$ на неделю, после чего регистрируются результаты исследования.

Заключительный этап работы включает подсчёт колоний микроорганизмов и количественный учёт микробов в 1 м^3 воздуха каждого исследуемого помещения, составление выводов по работе, обсуждение итогов исследования, подготовку фотоотчёта и презентации.

Культивирование бактерий

Культивирование (выращивание) микробов, в частности, бактерий проводится на питательных средах.

Виды питательных сред.

Питательные среды могут быть натуральными и синтетическими. Натуральные среды имеют неопределённый химический состав. Синтетические среды состоят из химически чистых соединений, взятых в определённой концентрации.

Существуют полусинтетические питательные среды. Они тоже имеют неопределённый состав, например, мясопептонная – мясной бульон, пептон, глюкоза, сахара, хлорид натрия.

По физическим состояниям питательные среды разделяются на: жидкие, плотные и сыпучие. Жидкие используются для накопления массы микроорганизмов или продуктов их обмена. Плотные среды готовят из жидких, добавляя 1,5-2,5 % агар-агара или 10-15% желатина. Плотные питательные среды используют для выделения чистых культур и количественного учёта микроорганизмов, в диагностических целях и т. д. Сыпучие среды – разваренное пшено или отруби, пропитанные питательным раствором. Используются в промышленной микробиологии. Выросшие на поверхности плотных сред изолированные макроскопические скопления биомасс, являющиеся продуктом размножения одной-единственной клетки, называются колониями.

При проведении опыта использовался метод поверхностного посева в чашки Петри с твёрдой питательной средой МПА (мясо-пептонный агар).

Агар-агар (от малайского *агар-агар* — водоросли) — продукт (смесь полисахаридов агарозы и *агаропектина*), получаемый путем экстрагирования из красных (филофора) и бурых водорослей (*Gracilaria*, *Gelidium*, *Ceramium* и др.), произрастающих в Белом море и Тихом океане, и образующий в водных растворах плотный студень.

Приготовление питательной среды

Готовим 2%-ный раствор МПА: 2 г сухого агар-агара на 100 мл дистиллированной воды. На одну чашку Петри нужно примерно 10 мл раствора.

Агар-агар заливается 100 мл дистиллированной (кипячёной) холодной воды, настаивается 5-10 мин для набухания, затем добавляется 1/2 бульонного кубика, который предварительно надо растолочь до порошкообразного состояния. После этого смесь ставится на плиту и при постоянном перемешивании доводится до кипения (чтобы раствор не пригорел, лучше сделать водяную баню) для получения однородной массы. Затем в пластиковую (стеклянную) воронку вставляется кусочек ваты или марли, и смесь процеживается в чистую колбу.

Приготовленные 5 чашек Петри предварительно должны быть стерильны, для этого их заворачивают в фольгу и прокаливают 1,5 часа в термостате при $t = 150^{\circ}\text{C}$.

Равномерно распределяем МПА по дну чашки и ждём, пока агар застынет.

Методика проведения исследования

Метод заключается в том, что чашку Петри с МПА оставляют на некоторое время открытой (поверхностный посев), а затем закрывают крышкой и ставят в термостат при $t = 37^{\circ}\text{C}$. О степени загрязнённости воздуха судят по количеству выросших колоний. Метод даёт приблизительные результаты количества микроорганизмов в единице объёма воздуха.

Чашки Петри с агаром ставим в разные школьные помещения. Открываем на 5 минут, а затем закрываем. На крышке отмечаем место, где был проведён анализ. Чашки помещаем в термостат при $+ 37^{\circ}\text{C}$. Выдерживаем не более недели.

Подсчитывает под лупой число колоний, выросших на МПА. Определяем площадь дна чашки Петри. Зная число колоний, рассчитываем количество бактерий в 1 м^3 воздуха.

На поверхности питательной среды в 100 см^3 в течение 5 минут при спокойном состоянии оседает количество микроорганизмов, содержащихся в 100 л воздуха. Например, в чашке Петри диаметром 10 см выросло 25 колоний. Площадь питательной среды в чашке Петри равна $78,5 \text{ см}^2$. Вычисляем количество колоний на 100 см^2 :

$$25 \text{ колоний} - 78,5 \text{ см}^2$$

$$X \text{ колоний} - 100 \text{ см}^2$$

$$X = 32 \text{ колонии}$$

Вычисляем количество бактерий в 1 м^3 воздуха (1000 л):

$$32 - 10 \text{ л}$$

$$X - 1000 \text{ л}$$

$$X = 3200 \text{ спор}$$

Следовательно, в 1 м^3 воздуха содержится 3200 спор клеток микроорганизмов.

Критерии для оценки загрязнённости помещений по числу микроорганизмов в 1 м^3 воздуха.

Оценка воздуха	Летний режим	Зимний режим
	Количество микроорганизмов	
Чистый	1500	4500
Грязный	2500	7000

Вывод