**Муниципальное общеобразовательное учреждение**

**Гимназия имени А.Л.Кекина г. Ростова Ярославской области**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рассмотрена на заседании кафедры протокол №1  от 26 августа 2021 г. |  |  | Утверждена  Приказ по гимназии  № 156-0  от 30 августа 2021 г |

**Программа**

**курса внеурочной деятельности**

**«Дорогами великих открытий»**

**(6 класс)**

**Учитель**

**Петрова Наталья Михайловна**

**2021-2022 учебный год**

**Пояснительная записка**

Ознакомление учащихся с растительным миром живой природы осуществляется на второй ступени основного общего образования в 5 и 6 классах в предмете «Биология». Однако на изучение данного раздела на базовом уровне в 6 классе отводится 34 часа в год (1 час в неделю), что затрудняет формирование у учащихся глубокого представления о мире растений и их жизнедеятельности. Предлагаемая программа элективного курса осуществляется в 6 классе параллельно с основным курсом «Биология. Многообразие покрытосеменных растений. 6 класс» в течение 34 ч. (1 ч. в неделю) на протяжении всего учебного года. В основе курса лежит системно-деятельностный подход как принцип организации образовательного процесса по ФГОС второго поколения. Курс позволяет осуществлять межпредметные связи с предметами: химией, физикой, географией и биологией, экологией.

**Целью** данного элективного курса являетсярасширение и углубление знаний учащихся об особенностях строения и жизнедеятельности растительных организмов, овладение простейшими навыками опытной и исследовательской работы в ходе знакомства с открытиями в области биологии.

**Задачи:**

* ознакомление обучающихся с открытиями, сделанными в области биологии
* расширение знаний учащихся по биологии;
* развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей учащихся в процессе усвоения знаний об особенностях строения и жизнедеятельности растений, многообразии, принципах классификации, значении растений в природе и в хозяйстве, развитии растительного мира;
* овладение умениями наблюдать биологические явления, проводить биологические опыты, отражать результаты своих наблюдений.

**Планируемые результаты освоения курса:**

Личностные

Обучающийся получит возможность для формирования следующих личностных УУД:

* определение мотивации изучения учебного материала;
* оценивание усваиваемого учебного материала, исходя из социальных и личностных ценностей;
* формирование целостной научной картины мира;
* понимание возрастающей роли естественных наук и научных исследований в современном мире, постоянного процесса эволюции научного знания, значимости международного научного сотрудничества;
* овладение научным подходом в решении задач;
* овладение умением сопоставлять экспериментальные и теоретические знания с объективными реалиями жизни;
* воспитание ответственного и бережного отношения к окружающей среде;
* овладение экосистемной познавательной моделью и её применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни;
* осознание значимости концепции устойчивого развития;
* формирование умений безопасного и эффективного использования лабораторно го оборудования, проведения точных измерений и адекватной оценки полученных результатов, представления научно обоснованных аргументов своих действий, основанных на межпредметном анализе учебных задач.

Метапредметные результаты

*Регулятивные*

Обучающийся получит возможность для формирования следующих регулятивных УУД :

* целеполагание, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную, самостоятельный анализ условий достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале;
* планирование пути достижения цели;
* устанавливание целевых приоритетов, выделение альтернативных способов достижения цели и выбор наиболее эффективного способа;
* умение самостоятельно контролировать своё время и управлять им;
* умение принимать решения в проблемной ситуации;
* постановка учебной задачи, составление плана и последовательности действий;
* организация рабочего места при выполнении химического эксперимента;
* прогнозирование результата усвоения, оценивание усвоенного материала, оценка качества и уровня усвоения, коррекция в план и способ действия при необходимости.

*Познавательные*

Обучающийся получит возможность для формирования следующих познавательных УУД:

* поиск и выделение информации;
* анализ условий и требований задачи, выбор, сопоставление и обоснование способа решения задачи;
* выбор наиболее эффективных способов решения задачи в зависимости от конкретных условий;
* выдвижение и обоснование гипотезы, выбор способа её проверки;
* самостоятельное создание алгоритма деятельности при решении проблем творческого и поискового характера;
* участвовать в проектно-исследовательской деятельности;
* проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;
* давать определение понятиям;
* осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций;
* объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе исследования;
* уметь структурировать тексты (выделять главное и второстепенное, главную идею текста;
* анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;
* выявлять причины и следствия простых явлений.

*Коммуникативные*

Обучающийся получит возможность для формирования следующих коммуникативных УУД:

* соблюдать нормы публичной речи и регламент в монологе и дискуссии;
* формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать их;
* координировать свою позицию с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности;
* устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор;
* осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь;
* организовывает и планирует учебное сотрудничество с учителем и сверстниками; определять цели и функции участников, способы взаимодействия; планировать общие способы работы;
* уметь работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать;
* способствовать продуктивной кооперации; устраивать групповые обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений;
* самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли, договариваться друг с другом.

Средством формирования коммуникативных УУД служат технология проблемного диалога (побуждающий и подводящий диалог) и работа в малых группах, также использование на уроках элементов технологии продуктивного чтения.

*Предметные результаты*

Обучающийся научится:

* выделять существенных признаков биологических объектов (отличительных признаков живых организмов; организма человека; экосистем; биосферы) и процессов (обмен веществ и превращение энергии, питание, дыхание, выделение, транспорт веществ, рост, развитие, размножение, регуляция жизнедеятельности организма; круговорот веществ и превращение энергии в экосистемах);
* приводить доказательства (аргументация) родства человека с млекопитающими животными; взаимосвязи человека и окружающей среды; зависимости здоровья человека от состояния окружающей среды; необходимости защиты окружающей среды; соблюдения мер профилактики заболеваний, вызываемых растениями, животными, бактериями, грибами и вирусами, травматизма, стрессов, ВИЧ-инфекции, вредных привычек, нарушения осанки, зрения, слуха, инфекционных и простудных заболеваний;
* определять принадлежность биологических объектов к определенной систематической группе;
* объяснять роль биологии в практической деятельности людей; места и роли человека в природе; родства, общности происхождения и эволюции растений и животных (на примере сопоставления отдельных групп); роли различных организмов в жизни человека; значения биологического разнообразия для сохранения биосферы; механизмов наследственности и изменчивости, проявления наследственных заболеваний у человека, видообразования и приспособленности;
* различать на таблицах части и органоиды клетки, органов и систем органов чело века; на живых объектах и таблицах органов цветкового растения, съедобных и ядовитых грибов; опасных для человека растений и животных;
* сравнивать биологические объекты и процессы, уметь делать выводы и умозаключения на основе сравнения;
* овладеть методами биологической науки: наблюдение и описание биологических объектов и процессов; постановка биологических экспериментов и объяснение их результатов;
* знать основные правила поведения в природе и основ здорового образа жизни; ɣ проводить анализ и оценку последствий деятельности человека в природе, влияния факторов риска на здоровье человека.
* знать и соблюдать правила работы в кабинете биологии;
* соблюдать правила работы с биологическими приборами и инструментами (препаровальные иглы, скальпели, лупы, микроскопы, цифровое лабораторное оборудование);
* освоить приёмы оказания первой помощи простудных заболеваниях, ожогах, обморожениях, травмах, спасении утопающего; рациональной организации труда и отдыха; проведения наблюдений за состоянием собственного организма.

Обучающийся получит возможность научиться:

* овладеть умением оценивать с эстетической точки зрения объекты живой природы;
* доказывать взаимосвязь органов, систем органов с выполняемыми функциями;
* развивать познавательные мотивы и интересы в области анатомии и физиологии;
* применять анатомические понятия и термины для выполнения практических заданий.

**Срок реализации**

Программа рассчитана на 1 год обучения. Периодичность занятий: еженедельно.

Длительность одного занятия — 1 час.

**Формы и методы обучения**

Учащиеся организуются в учебную группу постоянного состава.

1. Словесно-иллюстративные методы: рассказ, беседа, дискуссия, работа с биологической литературой.

2. Репродуктивные методы: воспроизведение полученных знаний во время выступлений.

3. Частично-поисковые методы (при систематизации биологических объектов).

4. Исследовательские методы (при работе с микроскопом).

5. Метод проектов

Наглядность: просмотр видеофильмов, кинофильмов, компьютерных презентаций, биологических объектов, электронных таблиц и плакатов, моделей.

Содержание

**Введение**

Цели и задачи, план работы кружка.

Оборудование биологической лаборатории. Правила работы и техника безопасности при работе в биологической лаборатории.

Методы изучения биологических объектов. Увеличительные приборы.

Микроскоп. Устройство микроскопа, правила работы с ним. Овладение методикой работы с микроскопом.

**История создания увеличительных приборов**

Когда появился первый микроскоп, точно неизвестно. Простейшие увеличительные приборы - двояковыпуклые оптические линзы, находили ещё при раскопках на территории Древнего Вавилона.

Считается, что первый микроскоп создали в 1590 г. голландский оптик Ганс Янсен и его сын Захарий Янсен. Так как линзы в те времена шлифовали вручную, то они имели различные дефекты: царапины, неровности. Дефекты на линзах искали с помощью другой линзы - лупы. Оказалось, что если рассматривать предмет с помощью двух линз, то происходит его многократное увеличение. Смонтировав 2 выпуклые линзы внутри одной трубки, Захарий Янсен получил прибор, который напоминал подзорную трубу. В одном конце этой трубки находилась линза, выполняющая функцию объектива, а в другом - линза-окуляр. Но в отличие от подзорной трубы прибор Янсена не приближал предметы, а увеличивал их.

В 1609 г. итальянский учёный Галилео Галилей разработал составной микроскоп с выпуклой и вогнутой линзами. Он называл его «оккиолино» - маленький глаз.

10 лет спустя, в 1619 г. нидерландский изобретатель Корнелиус Якобсон Дреббель сконструировал составной микроскоп с двумя выпуклыми линзами.

Мало кто знает, что свой название микроскоп получил только в 1625 г. Термин «микроскоп» предложил друг Галилео Галилея немецкий доктор и ботаник Джованни Фабер.

Все созданные в то время микроскопы были довольны примитивными. Так, микроскоп Галилея мог увеличивать всего в 9 раз. Усовершенствовав оптическую систему Галилея, английский учёный Роберт Гук в 1665 г. создал свой микроскоп, который обладал уже 30-кратным увеличением.

В 1674 г. нидерландский натуралист Антони ван Левенгук создал простейший микроскоп, в котором использовалась всего одна линза. Нужно сказать, что создание линз было одним из увлечений учёного. И благодаря его высокому мастерству в шлифовании, все сделанные им линзы получались очень высокого качества. Левенгук называл их «микроскопиями». Они были маленькие, размером с ноготь, но могли увеличивать в 100 или даже в 300 раз.

Микроскоп Левенгука представлял собой металлическую пластину, в центре которой находилась линза. Наблюдатель смотрел через неё на образец, закреплённый с другой стороны. И хотя работать с таким микроскопом было не совсем удобно, Левенгук смог сделать с помощью своих микроскопов важные открытия.

Всего учёным было изготовлено более 25 микроскопов. 9 из них сохранились до наших дней. Они способны увеличивать изображение в 275 раз.

Микроскоп Левенгука был первым микроскопом, который завезли в Россию по указанию Петра I.

Постепенно микроскоп совершенствовался и приобретал форму, близкую к современной. Учёные России также внесли огромный вклад в этот процесс. В начале XVIII века в Петербурге в мастерской Академии наук создавались усовершенствованные конструкции микроскопов. Русский изобретатель И.П. Кулибин построил свой первый микроскоп, не имея никаких знаний о том, как это делали за границей. Он создал производство стекла для линз, придумал приспособления для их шлифовки.

**Открытие и изучение строения клетки**

Ученый, который открыл клетку, был Роберт Гук. Он был разносторонним человеком, великолепным изобретателем. В 1665 году, рассматривая строение среза пробки с помощью своего микроскопа, он увидел частицы, которые были похожи на соты в пчелином улье. Так было открыто существование клеточного строения в живых организмах. Этим ячейкам он дал понятие клетка. В дальнейшем этот термин стали использовать для обозначения основы строения и жизнедеятельности всех животных и растений.

Голландский коммерсант, Антоний ван Левенгук, страстно увлекался линзами, но не только производил линзы, но и любил подвергать рассмотрению в микроскоп все, что попадалось под руку. Так, в 1674 году, наблюдая за капелькой воды, и увидев в ней движущиеся организмы, написал: «Это просто чудесно… доселе не было моему глазу большего удовольствия, чем наблюдать тысячи мельчайших животных, снующих в капле воды…»

В 1831−1833 гг. Роберт Броун, изучая растительные фрагменты, обнаружил сферическую структуру в их клетках и ввел понятие «ядро».

Исследования продолжили немецкие ученые. В XIX веке световой микроскоп был усовершенствован. В результате этого был сделан большой прорыв в изучении клеточного строения живых организмов.

На текущий момент изучение клеточного строения происходит при помощи самых разнообразных методов, но микроскопия по-прежнему остается одним из самых важных и тесно связана с ее применением.

**История открытия фотосинтеза**

В течение тысячелетий люди считали, что питается растение исключительно благодаря корням, поглощая с их помощью все необходимые вещества из почвы.

Проверить эту точку зрения взялся в начале девятнадцатого века голландский натуралист Ян Ван Гельмонт. Он взвесил землю в горшке и посадил туда побег ивы. В течение пяти лет он поливал деревце, а затем высушил землю и взвесил её и растение. Ива весила семьдесят пять килограмм, а вес земли изменился всего на несколько сот граммов. Вывод учёного был таков - растения получают питательные вещества прежде всего не из почвы, а из воды.

К самому неожиданному, но правильному предположению о воздушном питании растений ученые пришли лишь к началу девятнадцатого века. Важную роль в понимании этого процесса сыграло открытие, совершенное английским химиком Джозефом Пристли в 1771 году. Он поставил опыт, в ходе которого он выявил «порчу» воздуха в герметичном сосуде горящей свечой (воздух переставал быть способен поддерживать горение, помещённые в него животные задыхались) и «исправление» его растениями. Пристли сделал вывод, что растения выделяют кислород, который необходим для дыхания и горения, однако не заметил, что для этого растениям нужен свет. Это показал вскоре Ян Ингенхаус.

Позже было установлено, что помимо выделения кислорода растения поглощают углекислый газ и при участии воды синтезируют на свету органическое вещество. В 1842 Роберт Майер на основании закона сохранения энергии постулировал, что растения преобразуют энергию солнечного света в энергию химических связей. Это положение было развито и экспериментально подтверждено в исследованиях замечательного русского ученого К.А. Тимирязева. В 1877 В. Пфеффер назвал этот процесс фотосинтезом.

Хлорофиллы были впервые выделены в 1818 П. Ж. Пельтье и Ж. Кавенту. Разделить пигменты и изучить их по отдельности удалось М. С. Цвету с помощью созданного им метода хроматографии. Спектры поглощения хлорофилла были изучены К. А. Тимирязевым.

Окислительно-восстановительную сущность фотосинтеза постулировал Корнелис ван Ниль. Это означало что кислород в фотосинтезе образуется полностью из воды, что экспериментально подтвердил в 1941 А. П. Виноградов в опытах с изотопной меткой. В 1937 г. Роберт Хилл установил что процесс окисления воды (и выделения кислорода), а также ассимиляции CO2 можно разобщить. В 1954—1958 Д. Арнон установил механизм световых стадий фотосинтеза, а сущность процесса ассимиляции CO2 была раскрыта Мельвином Кальвином с использованием изотопов углерода в конце 1940-х, за эту работу в 1961 ему была присуждена Нобелевская премия.

Начиная с семидесятых годов прошлого столетия, крупные успехи в области фотосинтеза были получены в России. Работами русских учёных Пуриевича, Ивановского, Риктера, Иванова, Костычева были изучены многие стороны этого процесса.

**Открытие дыхания растений**

История развития представлений о дыхании

Дыхание — одно из наиболее характерных свойств живой материи; оно присуще любому органу, любой ткани, каждой клетке. В нашем сознании дыхание — основной признак жизни, его прекращение приводит к смерти.

Поскольку растения нс имеют органов, подобных легким или жабрам животных, то очень долго думали, что они не дышат. В 1797 г. И. Т. Соссюр (Швейцария) точными опытами доказал, что растения дышат так же, как и животные, поглощая кислород и выделяя углекислый газ и воду. Позднее он установил, что дыхание дает растению энергию, необходимую для жизни. Однако его работы не привлекли к себе должного внимания, и чуть ли не целый век в литературе можно было прочесть, что животные выдыхают углекислый газ, а растения кислород. В 1838 г. Ф. Ю. Ф. Мсйен (Германия) в «Физиологии растений» утверждал, что дыхание такое, как у животных, несвойственно растению. Обнаружить дыхание у растений мешал и фотосинтез, в котором участвуют те же газы. Считалось, что углекислый газ, выделяемый ночью, был захвачен днем, но не был использован растениями для фотосинтеза.

**Открытие транспирации**

Начало экспериментальных исследований транспирации растений относится к первой четверти XVIII в., однако научный подход к объяснению этого явления наметился лишь в середине XIX в. Обнаружение определяющей зависимости транспирации от устьиц привлекло особое внимание к изучению транспирационного аппарата растений.

Первое исследование движения устьиц провел Г. Моль (1856), который показал, что величина устьичных отверстий определяется тургором замыкающих клеток и зависит от света, тепла и влажности воздуха. Он же обратил внимание на присутствие в замыкающих клетках хлоропластов, синтезирующих вещества, влияющие на работу устьиц и на транспирацию. Представление об активной роли замыкающих, а не прилегающих к ним эпидермальных клеток, как это считал Дейтгеб (1886), окончательно утвердил сын Чарльза Дарвина Ф. Дарвин (1898).

Определения количеств испаряемой воды (Габерландт, 1877; Хенель, 1879, 1880) показали, что эта величина различна в зависимости от природы самого растения и условий его произрастания.

Многое для изучения природы транспирации в 50-е годы сделал Ю. Сакс. Он подошел к изучению испарения у растений не как к физическому, а как к физиологическому процессу, имеющему важное биологическое значение для жизни растений. Так, он обнаружил, что испарение с поверхности листа происходит менее интенсивно, чем с такой же поверхности воды. Сакс в еще большей степени, чем его предшественники, связал действие испарения с поглощающей деятельностью корневой системы. Он показал, что транспирация может измениться в зависимости от температуры и характера почв, в которых находятся корни растений (Микулинский, 1972).

Опыты П. Я. Крутицкого (1875), Бюргерштейна (1876) и Веска (1880) еще более расширили знания об испарении срезанных ветвей и листьев, находящихся на растении, о зависимости испарения от состава и концентрации растворов, поглощаемых корнями растений. Из внешних факторов изучали в основном влияние на транспирацию влажности воздуха и ветра. Все эти исследования велись преимущественно в лабораторных условиях.

К. А. Тимирязев (1892) первый из ботаников обратил внимание на биологические основы засухоустойчивости растений. Он показал, что лишь небольшая часть воды, поступающей в растение, используется им для синтеза органических веществ («организационная вода»), а большая ее часть («расхожая вода») испаряется.

**Мое маленькое открытие**

Работа над проектом по интересующей теме. Защита проекта.

**Календарно-тематическое планирование**

Все практические работы проводятся с использованием оборудования образовательного центра «Точка роста»: цифровой микроскоп, датчики цифровых лабораторий по экологии и биологии

|  |  |
| --- | --- |
| **Номер занятия** | **Название темы занятия** |
| ***Введение (3 часа)*** | |
| 1 | Цели и задачи, план работы кружка |
| 2 | Знакомство с биологической лабораторией и правилами работы в ней |
| 3 | Разнообразие методов изучения живой природы |
| ***История создания увеличительных приборов (8 часов)*** | |
| 4 | Почему появились увеличительные приборы. Линзы. Лупы |
| 5 | Создание первого микроскопа. Микроскоп Роберта Гука |
| 6 | П/р «Устройство светового микроскопа. Отработка приемов работы с микроскопом» |
| 7 | Усовершенствование микроскопа. Мир простейших Антони ван Левенгука |
| 8 | П/р «Приготовление и рассматривание микропрепарата кожицы лука» |
| 9 | П/р «Приготовление и рассматривание микропрепаратов мякоти арбуза, помидора и др.» |
| 10 | Современные микроскопы. Электронный микроскоп. Сканирующий микроскоп |
| 11 | Возможности цифровых микроскопов. Работа с цифровым микроскопом. |
| ***История изучения клетки (11 часов)*** | |
| 12 | Открытие клеток. |
| 13 | Открытие клеточных органоидов |
| 14 | П/р «Рассматривание микропрепаратов тканей растений» |
| 15 | П/р «Рассматривание микропрепаратов тканей животных» |
| 16 | Особенности клеток грибов. Закладка опыта |
| 17 | П/р «Рассматривание клеток грибов под микроскопом (мукор, пеницилл)» |
| 18 | П/р «Приготовление микропрепарата дрожжей и изучение его под микроскопом» |
| 19 | Проще не придумаешь: клетки бактерий. Закладка опыта |
| 20 | П/р «Рассматривание бактерий под микроскопом». Закладка опыта |
| 21 | П/р «Приготовление сенного настоя, выращивание культуры Сенной палочки и изучение её под микроскопом» |
| 22 | Сравнение клеток организмов разных царств живой природы |
| ***Открытие фотосинтеза (4 часа)*** | |
| 23 | История открытия процесса фотосинтеза. |
| 24 | Где осуществляется фотосинтез. Строение фотосинтезирующих клеток. Закладка опыта |
| 25 | П/р «Обнаружение продуктов процесса фотосинтеза» |
| 26 | Анализ результатов опыта, формулирование вывода |
| Открытие дыхания растений | |
| 27 | История открытия дыхания растений |
| 28 | П/р «Опыты, доказывающие дыхание растений» |
| 29 | Анализ результатов опыта, формулирование вывода |
| Открытие транспирации | |
| 30 | История изучения процесса испарения воды листьями |
| 31 | П/р «Испарение транспирации комнатного и дикорастущего растений» |
| ***Мое маленькое открытие (3 часа)*** | |
| 32-34 | Работа над проектом по интересующей теме. Защита проектов |