**Технологическая карта урока «Фотосинтез»**

Учебный предмет:Биология.

Контингент обучающихся: 9 класс.

Тип урока: урок «открытия» нового знания, приобретения новых умений и навыков.

Форма работы: фронтальная и индивидуальная.

Дидактическая цель урока: изучить устройство и механизм действия процесса фотосинтеза.

Задачи урока:

* образовательные - рассмотреть основные компоненты и химические превращения световой, а также темновой фазы фотосинтеза;
* развивающие - совершенствование универсальных учебных действий;
* воспитательные - продолжить формировать научное мировоззрение и экологическое воспитание.

Планируемые результаты:

* Предметные – научиться интерпретировать основные уравнения фаз фотосинтеза и ориентироваться в них на схеме, устанавливать взаимосвязь между световой и темновой фазами фотосинтеза через вещества (коферменты, продукты).
* Личностные – постепенно выстраивать целостное мировоззрение, понимать важность биологического процесса для окружающей среды и её объектов.
* Метапредметные -

*познавательные УУД* направлены на совершенствования умений: анализировать, устанавливать причинно- следственные связи между несколькими компонентами, поисковой деятельности, сравнение и выявление черт различия, интерпретировать знаково- символические записи; перевод информации из одного вида в другой; логически рассуждать и грамотно формулировать ответ на поставленный вопрос.

*личностные УУД* направлены на совершенствования умений: уважительно относится к другим мнениям, проявлять толерантность при ответе других обучающихся.

*коммуникативные УУД* направлены на совершенствования умений: высказывать свои мысли на поставленные вопросы с участием в дискуссии, как с учителем, так и одноклассниками; сотрудничать в паре; помогать партнёру при затруднениях.

*регулятивные УУД* направлены на совершенствования умений: организовать рабочее место для учебной деятельности, устанавливать учебную цель, отслеживать успешность собственных результатов, выявлять затруднительные моменты при обучении, следовать действиям плана работы.

Основные понятия: фотосинтез, фотон, хлоропласт, хлорофилл, строма, тилакойды, фотосистема, электронно- транспортные цепи, НАДФ (НАДФН), фотолиз, аденозинтрифосфат, углеводы (крахмал), цикл Кальвина.

Педагогические технологии: элементы проблемного и развивающего обучения.

Методы обучения: диалогический, эвристический, объяснительно- иллюстративный.

Приёмы: отсроченная отгадка, проблемный диалог, вопрос к рассказу (тексту), самостоятельная работа с текстом, взаимоопрос.

Список учебной и дополнительной литературы:

1. Пасечник В. В. Уроки биологии. 9 класс: пособие для учителей общеобразоват. учреждений/ В. В. Пасечник, Г. Г. Швецов, под ред. В. В. Пасечника; М.: Просвещение, 2010- 134 с.
2. Пасечник В. В. Биология 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций/ В. В. Пасечник, А. А. Каменский, Г. Г. Швецов, З. Г. Гапонюк- М.: Просвещение, 2016- 207 с.
3. Flash ролик опыта Дж. Пристли- <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/da127169-310a-0510-a274-7930bfc0f98c/00135958560612765.htm>
4. Металлы в живых организмах. Учебное пособие для лекционного курса «Основы бионеорганической химии» / Н. А. Улахович, Э. П. Медянцева, С. С. Бабкина, М. П. Кутырева, А. Р. Гатаулина. – Казань: Казанский университет, 2012. – 102 с.
5. Полевой В. В. Физиология растений. - М.: Высшая школа, 1989. - 464 с.

Оборудование и материалы: компьютер, видеопроектор, экран; мультимедийная презентация, таблица по общей биологии часть 1 «Фотосинтез».

Структура урока:

1. Организационный этап (1 мин.)
2. Мотивационный момент (3 мин.)
3. Формулирование темы и учебной цели урока (2 мин.)
4. Актуализация опорных знаний (3 мин.)
5. Изучение нового учебного материала (22 мин.)
6. Первичная проверка новых знаний (5 мин)
7. Первичное закрепление новых знаний (5 мин.)
8. Рефлексия (3 мин.)
9. Информация о домашнем задании (1 мин.)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этап урока | Деятельность учителя | Деятельность обучающегося | Содержание урока |
| Организационный (1 мин.) | Приветствие обучающихся, предлагает проверить готовность рабочего места к уроку. | Приветствие учителя, проверка готовности рабочего места к уроку. | Здравствуйте, ребята! Присаживайтесь! У Вас на партах должны быть: учебник, тетрадь и канцелярские принадлежности. Проверьте наличие этих предметов. Приступим к уроку. |
| Мотивационный момент (3 мин.) | Трансляция и пояснение эксперимента, постановка проблемного вопроса. | Слушают объяснение эксперимента учителем, рассматривают его анимированное изображение, отвечают на поставленные вопросы. | Внимательно послушайте и подумайте над следующей ситуацией. Английский химик Джозеф Пристли интересовался химией газов. В 1771 г. он был увлечён поисками способа очистки воздуха, по словам самого учёного, эта газовая смесь была загрязнена дыханием живых объектов, выхлопами из труб заводов и прочим. Проверить свои доводы по данной проблеме он решил с помощью незамысловатого опыта. Для этого он взял стеклянный колпак, живых мышей и веточку мяты. Сначала он накрыл стеклянным колпаком мышь, которая примерно через пять минут погибла. Далее он взял другую мышь и вновь накрыл её стеклянным колпаком, только предварительно поместив туда веточку мяты. Он заметил, что мышь резво бегала по столу и не чувствовала дискомфорта. Как Вы думаете, почему первая мышь погибла, а второй всё же удалось выжить? |
| Формулирование темы и учебной цели урока (2 мин.) | Задаёт вопрос, помогает сформулировать тему и цель урока. | Отвечают на вопрос, записывают тему урока в тетрадь и формулируют его цель. | Теперь зная сущность эксперимента, мы сможем определить тему урока. Ключевым её словом является ответ на вопрос: какой жизненноважный процесс (в случае с живой мышью) наблюдал Дж. Пристли? |
| Актуализация опорных знаний  (3 мин.) | Предлагает ответить на вопросы беседы. | Отвечают на вопросы беседы. | Для того чтобы перейти к содержанию урока давайте постараемся вспомнить ранее пройденный материал. Ответь на вопросы для обсуждения (слайд 2):   1. Какие организмы называются автотрофными? 2. Что такое пластиды? 3. Каково строение пластид? 4. Как называют пигмент зелёного цвета? 5. Какой вид пластид содержит этот пигмент? |
| Изучение нового учебного материала  (22 мин.) | Объясняет план работы и отдельные блоки образовательного материал с кратковременными остановками, предлагает прибегнуть к помощи учебника. | Слушают план работы, объяснение учителя, работают с материалом учебника, рассматривают изображения, составляют опорный конспект (схему), формулируют и записывают вопрос в тетрадь по каждому блоку. | Наша трудоёмкая работа будет разбита на несколько блоков. Во время моего рассказа или работы с учебником Вы составляете конспект или схему, в которой будет отражена важная информация блоков. В конце каждого из них я остановлюсь на 1 минуту, в течение которой Вы должны придумать один вопрос по его содержанию и записать в тетрадь. Если организация работы понятна, перейдём к учебному материалу.  1 блок касается строения хлорофилла и электронных транспортёров. Именно этот пигмент является главным участником процесса фотосинтеза. Он располагается в различных частях растения, к примеру, в листовой пластине, стебле, зелёных плодах, околоцветнике и подобном. Такое значение ему отводится за счёт структурного строения. На изображении Вы видите, что хлорофилл имеет сложную органическую структуру и в центральной её части находится катион магния, регулирующий среду раствора в строме хлоропласта (слайд 3). Хлорофилл а и b отличаются диапазоном поглощения света в спектральной части.  Хлорофилл а  Второстепенную роль в процессе фотосинтеза играют переносчики, которые принимают H+ и е- окисляемого соединения и передают их на другие вещества (электронно- транспортные цепи) провоцируя каскад химических реакций. К ним относятся никотинадениндинуклеотид фосфат или НАДФ/ НАДФН (кисленная/ восстановленная форма) и никотинадениндинуклеотид или НАД/ НАДН (окисленная/ восстановленная форма) их строение Вы видите на рисунке (слайд 4).  C:\Users\User\Desktop\illustration-nadp-redox-reaction-chemical-formulas-vector-isolated-white-49487550.jpgC:\Users\User\Desktop\B2319p56-2.jpg  Пауза - 1 минута.  2 блок включает в себя фотосистемы. Фотосинтез осуществляется с помощью компонентов фотосистем, как светособирающие комплексы (хлорофилл а и b, каротиноиды), поглощающие кванты света с последующей миграцией энергии возбуждения к реакционным центрам (хлорофиллу а) и реакционные центры (слайд 5). Пауза - 1 минута.  C:\Users\User\Desktop\slide_67.jpg  Фотосистема I  Фотосистема II  3 блок посвящен световой фазе фотосинтеза. С помощью информации учебника найдите ответ на вопросы: в какой части хлоропласта протекает фотосинтез?, какие вещества обязательны для этого процесса?, какие основные превращения происходят в эту фазу?. Зафиксируйте эти ответы у себя в тетради.  Процесс начинается на внутренних мембранах (тилакоидах) хлоропластов, там частицы источника света (фотоны) сталкиваются с молекулами светособирающего комплекса, провоцируя возникновение возбуждённых электронов. Далее они передаются на активные центры хлорофилла (Р680). Накопившаяся энергия и электроны переходят на первичные акцепторы фотосистемы II. Часть этих электронов транспортируется по цепям, а остальная часть взаимодействует с водой. Именно здесь наблюдается первое химическое превращение- фотолиз воды:2Н2О → 4Н+ + О2↑. Кислород выделяется в окружающую среду, а часть ионов водорода переходит в матрикс поддерживая хемоосмотический градиент и проходя через АТФ-синтазу накапливаются молекулы АТФ: АДФ + Ф = АТФ. Опять- таки электроны из транспортных цепей и фотоны источника света возбуждают хлорофилл фотосистемы I (Р700). По аналогии, как и с фотосистемой II возбуждённые электроны двигаются к акцепторам электронов, а потом по электронно- транспортной цепи, восстанавливая молекулы кофермента: НАДФ+ + 2Н+ = НАДФН + Н+. Здесь также поддерживается градиент хемоосмоса. Пауза - 1 минута (слайд 6, 7).  C:\Users\User\Desktop\Безымянный.png  C:\Users\User\Desktop\зж.png  4 блок рассматривает темновую фазу фотосинтеза. В данной фазе происходит расход АТФ и НАДФН с образованием АДФ и НАДФ в связи, с чем световая фаза функционирует. В строме хлоропласта осуществляется цикл Кальвина т.е. цикл, фиксирующий CO2 в углеводы (слайд 8). Взаимосвязь двух фаз отражается в уравнении: 6СО2 + 6Н2О = С6H12O6 + 6O2. Пауза - 1 минута.  C:\Users\User\Desktop\зэ.png  5 блок раскрывает значение фотосинтеза. Выявите в чём заключается значение фотосинтеза для живых организмов и биосферного уровня? При затруднении можете использовать материал учебника. |
| Первичная проверка новых знаний (5 мин) | Наблюдает за процессом взаимоопроса, выявляет трудности при ответах, помогает при затруднении обучающимся. | Производят взаимоопрос по составленным вопросам после каждого блока. | Мы с Вами рассмотрели достаточно сложный процесс. Поэтому для того чтобы проверить как Вы усвоили материал я предлагаю составленные вами вопросы задать своему соседу по парте. В случае затруднений располагайте на мою помощь. |
| Первичное закрепление новых знаний (5 мин.) | Коррекция ошибочных ответов. | Отвечают на вопросы, обсуждают различные варианты ответа. | Проверяя друг друга, некоторые из Вас испытывали всё же сомнения. Чтобы их развеять давайте вспомним ещё раз хронологию процесса фотосинтеза. Поэтому я Вас прошу обсудить следующие вопросы:   1. Какой источник ионов Н+ существует отличный от фотолиза воды? 2. За счет, каких атомов кислорода образуется молекулярный кислород в световой фазе фотосинтеза? 3. Какой переносчик атомов водорода подразумевается в уравнении 6CO2 + 24H+ = C6H12O6 + 6H2O? Переносит ли непосредственно именно атомы водорода данный переносчик? 4. Какие источники энергии служат для связывания СО2 и синтеза глюкозы?   И так сегодня мы, с Вами узнали устройство и механизм действия одного из естественных процессов. Как Вы могли заметить, он представляет собой подобие химической лаборатории и именно его химизм обеспечивает непрерывное восполнение затрат различных компонентов. |
| Рефлексия (3 мин.) | Предлагает обучающимся оценить свою работу на уроке, обсуждает результат работы. | Оценивают собственную учебную деятельность на учебном занятии, вспоминают результаты взаимоопроса, анализируют результат. | Урок близится к концу, и я Вам предлагаю оценить свою работу на уроке, а также уровень усвоенного материала. Каков Ваш результат? |
| Информация о домашнем задании  (1 мин.) | Сообщает информацию о выполнении домашнего задания. | Записывают домашнее задание в дневник или тетрадь. | Вашим домашним заданием является прочитать § 8 учебника и устно ответить на вопросы 1-4 (базовый уровень), по желанию, кроме этого можете, ответить на дополнительные вопросы к параграфу (повышенный уровень). |